ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA
STAVEBNÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2024

DAVID
HES

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hes Jméno: David Osobní číslo: 484521

Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb (K124)

Studijní program: N3607 - Stavební inženýrství

Studijní obor/specializace: 3608T008 - Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Název diplomové práce anglicky: Design project of main stand of national football stadium

Pokyny pro vypracování:
Zpracujte vybrané části projektové dokumentace pro stavební povolení výseku (podle zadání) hlavní tribuny národního fotbalového stadionu, včetně vybraných stavební detailů.

Seznam doporučené literatury:
[1] Daniels, K.: Technika budov. Příručka pro projektanty a architekty. 3. přepracované vydání. Jaga group, Bratislava, 2003, ISBN 80-88905-60-5
[2] Neufert E.: Navrhování staveb: Příručka pro stavebního odborníka, stavebníka, vyučujícího i studenta. Consultinvest, Praha, 2000, ISBN 80-901486-6-2
[3] Prováděcí vyhláška č. 268/2009 Sb. (Vyhláška o technických požadavcích na stavby) z. č.183/2006 Sb.

Jméno vedoucího diplomové práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 27.9. 2023 Termín odevzdání DP v IS KOS: 8.1. 2024
Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího ~~práce~~ Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce" a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací".

27. 9. 2023
Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. David Hes

Název diplomové práce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Základní část: KPS podíl: 70 %

Formulace úkolů: Zpracujte vybrané části projektové dokumentace pro stavební povolení výseku (podle zadání) hlavní tribuny národního fotbalového stadionu, včetně vybraných stavební detailů.

Podpis vedoucího DP: Datum: 27.9.2023

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: BZK (betonové konstrukce) podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): FRANTOVÁ, MICHAELA, K133

Formulace úkolů: statický systém – úpravy s ohledem na technologii provedení – návrh tvaru – dimenze jednotl. prvků + předb. návrh vyztužení vybraných prvků

Podpis konzultanta: Datum: 13.12.2023

3. Část: TZB HONA KOUBKOVÁ podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): Zpracujte základní generel profesí ZTI a VZT

Formulace úkolů: by výpočtů, generely 1:100, situace 1:1000, koncepční, tech. zpráva.

Podpis konzultanta: Datum: 15.10.2023

4. Část: GT (zakládání) podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): ZEMANOVÁ ALENA, K135

Formulace úkolů: Předběžný návrh založení řešeného objektu a výkresy základů.

Podpis konzultanta: Datum: 6.11.2023

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně s použitím uvedených pramenů a literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Lysé nad Labem dne 8.1.2024

……

Podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucímu své diplomové práce doc. Ing. Jiřímu Pazderkovi, Ph.D. za odborné vedení práce, věcné připomínky, vstřícnost a dobré rady, které mi pomohly nejen při vypracovávání této diplomové práce, ale zároveň v průběhu podstatné části mého studia.

Dále bych rád poděkoval všem dalším konzultantům dílčích částí diplomové práce, především prof. Ing. Michalu Janderovi, Ph.D. za konzultace ocelových konstrukcí, doc. Ing. Petru Bílému, Ph.D. a Ing. Michaele Frantové, Ph.D. za konzultace betonových konstrukcí, Ing. Aleně Zemanové, Ph.D. za konzultace základových konstrukcí a Ing. Iloně Koubkové, Ph.D. za konzultace technických zařízení budov.

Největší poděkování patří především celé mé rodině za to, jak mě celý život ve všem podporovala. Možnost studovat a věnovat se tomuto tématu mám především díky nim. Velice si vážím, co všechno pro mě v životě udělali a jaké studijní prostředí pro mě vytvořili. Speciálně bych chtěl poděkovat člověku, který je mi celý život velkou inspirací a díky kterému jsem se před 10 lety rozhodl vydat na stavební průmyslovou školu – svému dědečkovi Jiřímu Hrbáčkovi. Jeho práce, podpora a rady měly na mou dráhy významný vliv a bez nich bych se k vypracování této diplomové práci pravděpodobně nikdy nedostal. Ze všech členů své rodiny bych rád vyzdvihl ještě svou matku Petru Hesovou a bratra Petra Hese.

Na závěr bych rád poděkoval všem ostatním, kteří měli nesmazatelný podíl nejen k vypracování diplomové práce – svým skvělým přátelům, vyučujícím, stávajícím i bývalým zaměstnavatelům, externím odborným i neodborným konzultantům a rádcům.

Nebýt podpory Vás všech, nikdy by se mi nepodařilo diplomovou práci tohoto rozsahu zpracovat.

ABSTRAKT

TÉMA PRÁCE:

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Předmětem diplomové práce je projekt tribuny národního fotbalového stadionu pro dokumentaci ke stavebnímu povolení včetně vybraných stavebních detailů. Projekt se zabývá konstrukčním a materiálovým řešením na základě zadané architektonické studie.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Národní fotbalový stadion, tribuna, projekt, dokumentace pro stavební povolení, detaily

ABSTRACT

TOPIC:

Design project of main stand of national football stadium

The subject of this thesis is design project of main stand of national football stadium for documentation for building permit including specific building details. Project is focused on structural and material solution based on an assigned architectural study.

KEY WORDS:

National football stadium, main stand, project, documentation for building permit, details

OBSAH

A Průvodní zpráva

B Souhrnná technická zpráva

C Situační výkresy

D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.4 Technika prostředí staveb

Dokladová část

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

A) Průvodní zpráva

OBSAH

A1. Identifikační údaje 3

A.1.1. Údaje o stavbě 3

A.1.2. Údaje o stavebníkovi 3

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace 3

A2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení . 3

A3. Seznam vstupních podkladů 4

A1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba národního fotbalového Stadionu
Místo stavby:	Mladoboleslavská 628, 190 00 Praha 9 – Vysočany
:	Obec Praha [554782] K.Ú. Vysočany [731285] p.p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39, 1687
Předmět PD:	Novostavba národního fotbalového Stadionu Trvalá stavba Účel užívání – sportovní fotbalový stadion, komerční plochy Dokumentace pro vydání stavebního povolení

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	Franco Šilhavý Ke skládce 88, 541 01 Turnov

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel:	Bc. David Hes 289 22 Lysá nad Labem

A2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Novostavba národního fotbalového stadionu bude mít následující členění:

- Objekty zařízení staveniště.

- Objekty pozemních komunikací (nově budované komunikace na pozemcích investora včetně příjezdových ramp a komunikací pro provoz v suterénních prostorách stadionu.
- Vodohospodářské objekty – nakládání s dešťovými odpadními vodami vsakovacími objekty.
- Elektro a sdělovací objekty – nadzemní a podzemní silnoproudé a slaboproudé vedení včetně osvětlení, zabezpečovacích systémů aj.
- Objekty trubních vedení – realizace přípojek kanalizace, vodovodu, elektro a teplovodu.
- Vlastní objekt novostavby národního fotbalového stadionu.
- Dočasné objekty šaten, kanceláří, hygienické, skladovací, objekty pro nakládání s odpady

Při postupu výstavby je navrženo následující členění výstavby:

- Příprava území, skrývka vrchní části ornice
- Zemní a výkopové práce
- Výstavba novostavby včetně přípojek technické infrastruktury
- Komunikace a zpevněné plochy
- Terénní a sadové úpravy

A3. Seznam vstupních podkladů

- Architektonická studie
- Technické listy výrobců
- Katastrální mapa – Katastr nemovitostí – ČÚZK
- Výsledky vrtu v místě stavby v rámci inženýrsko-geologického průzkumu
- Normy a vyhlášky
- Platný územní plán hlavního města Prahy

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

B) Souhrnná technická zpráva

OBSAH

B.1 Popis území stavby 3

B.2 Celkový popis stavby 10

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání 10

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení 14

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby 15

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby 15

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby 16

B.2.6 Základní charakteristika objektů 16

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení 18

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení 18

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana 18

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí 19

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí 19

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu 21

B.4 Dopravní řešení 21

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav 23

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana 23

B.7 Ochrana obyvatelstva 28

B.8 Zásady organizace výstavby 28

B.9 Celkové vodohospodářské řešení 33

Zdroje 34

B.1 Popis území stavby

a) **Charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území**

Plánovaná novostavba národního fotbalového stadionu bude umístěna na pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 v katastrálním území Vysočany v okrajové části obce Praha. Jedná se o nevyužívané pozemky. Lokalita navazuje na stávající již dokončenou výstavbu v okolí – převážně průmyslová oblast spolu se stavbami dopravní infrastruktury.

Novostavba národního fotbalového stadionu je plánována na území, které není a nebylo dosud zastavěno. Stávající využití území je katastrem nemovitostí charakterizováno jako orná půda. Novostavba fotbalového stadionu splňuje podmínky územní regulace a je v souladu s platným územním plánem hlavního města Prahy.

Současně s realizací novostavby budou provedeny partery v okolí stavby včetně finálních sadových úprav.

b) **Údaje o souladu s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem nebo veřejnoprávní smlouvou územní rozhodnutí nahrazující anebo územním souhlasem**

Novostavba národního fotbalového stadionu je situovaná na pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 v katastrálním území Vysočany. Platný územní plán hlavního města Prahy uvádí pro danou lokalitu kód využití plochy ZVO-F. Navrhovaný záměr výstavby fotbalového stadionu není v rozporu s územně plánovací dokumentací a je v souladu s územním plánem [1].

c) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, v případě stavebních úprav podmiňujících změnu v užívání stavby

Záměr výstavby fotbalového národního stadionu je v souladu s platným územním plánem hlavního města Prahy, který pro danou lokalitu udává kód využití plochy ZVO-F – Ostatní [1].

Výtah z územního plánu v kurzívě:

Hlavní využití:

Plochy pro umístění areálů a komplexy specifických funkcí nebo jejich kombinace a koncentrované aktivity neuvedené v jiných plochách pro zvláštní komplexy občanského vybavení

Přípustné využití:

Obchodní zařízení s celkovou hrubou podlažní plochou nepřevyšující 20 000 m², stavby a zařízení pro veřejnou správu, stavby a zařízení pro administrativu, služby, zařízení veřejného stravování, hotelová a ubytovací zařízení, víceúčelové stavby a zařízení pro kulturu a sport, stavby a zařízení pro výstavy a kongresy, velké sportovní a rekreační areály, vysoké školy a vysokoškolská zařízení, kulturní stavby a zařízení, muzea, galerie, divadla, koncertní síně, multifunkční kulturní a zábavní zařízení, archivy a depozitáře, církevní zařízení, vědecké a technologické parky, inovační centra, školská zařízení, zdravotnická zařízení, sportovní zařízení, veterinární zařízení, zařízení sociálních služeb, zařízení záchranného bezpečnostního systému. Drobné vodní plochy, zeleň, cyklistické stezky, pěší komunikace a prostory, komunikace vozidlové, plošná zařízení technické infrastruktury v nezbytně nutném rozsahu a liniová vedení technické infrastruktury.

Podmíněně přípustné využití:

Pro uspokojení potřeb souvisejících s hlavním a přípustným využitím lze umístit: plochy a zařízení pro skladování, služební byty, parkovací a odstavné plochy, garáže.

Dále lze umístit: zvláštní komplexy obchodní, vysokoškolské a pro kulturu a církev za podmínky, že jejich umístění bude součástí celkové urbanistické koncepce.

Drobnou nerušící výrobu, sběrny surovin a malé sběrné dvory, čerpací stanice pohonných hmot, stavby, zařízení a plochy pro provoz PID

Pro podmíněně přípustné využití platí, že nedojde k znehodnocení nebo ohrožení využitelnosti dotčených pozemků.

Nepřípustné využití:

Nepřípustné je využití neslučitelné s hlavním a přípustným využitím, které je v rozporu s charakterem lokality a s podmínkami a limity v ní stanovenými nebo je jiným způsobem v rozporu s cíli a úkoly územního plánování.

Tabulka míry využití ploch:

Kód míry využití plochy	KPP Nejvyšší přípustný koeficient podlažních ploch	KPPp nejvyšší podmíněně přípustný koeficient podlažních ploch	KZ Minimální koeficient zeleně	
F	1,4	1,8	0,45	5 podlaží

Celková plocha pozemků:	259 209 m²	100,0 %
plocha zastavěná novostavbou stadionu:	32 353 m²	12,5 %
zpevněné plochy celkem:	63 493 m²	24,5 %
– parkovací plochy:	8 888 m²	
– chodníky:	40 750 m²	
– komunikace – stávající:	4 893 m²	
– komunikace – nové:	8 962 m²	
plocha zeleně celkem:	163 264 m²	63,0 %
– vegetační plochy v okolí stadionu:	154 640 m²	
– hřiště:	8 624 m²	
– pro koeficient zeleně x0,2:	1 725 m²	

KZ = 0,60 → Minimální koeficient zeleně 0,45 je splněn.

Maximální hrubá podlažní plocha pro nejvyšší přípustný koeficient podlažních ploch o hodnotě 1,4 činí 362 892 m^2. Podmínka je bezpečně splněna.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

V současné době není vydáno žádné takové rozhodnutí.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

V současné době není vydáno žádné takové stanovisko.

f) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

V rámci předprojektové přípravy byly provedeny vizuální průzkumy pozemků. Dále byl proveden geologický a hydrogeologický průzkum. Výsledkem těchto průzkumů je geologický vrt vypovídající o složení základové půdy a úrovni ustálené hladiny podzemní vody. Dále byl proveden radonový průzkum pozemku, který byl stanoven jako střední. Stavebně historický průzkum oblasti proveden nebyl.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemky, na kterých je plánována novostavba, nejsou situovány v památkově či jinak chráněné oblasti. Pozemky se nenachází v žádném ochranném pásmu památkové zóny, památkové rezervace ani ochranném pásmu zvláště chráněného území.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Plánovaná novostavba nebude realizována v oblasti s rizikem výskytu záplav. Území není poddolováno. Ve vzdálenosti 320 m od budoucí hranice objektu je v provozu podzemní stanice metra C – Letňany. Tato stanice ani navazující trať nebude mít žádný negativní vliv na spodní stavbu plánované novostavby stadionu. Žádné další

poddolované oblasti nejsou známy a neměly by se v okolí plánované novostavby vyskytovat.

i) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Novostavba národního fotbalového stadionu ovlivní stávající okolní stavby a pozemky. V době zápasů lze očekávat výskyt nadměrného množství lidí v okolí stadionu. Výrazně bude ovlivněna doprava vlivem přepravy návštěvníků směrem ke stadionu před začátkem utkání a směrem od stadionu po jeho konci. V době utkání, případně při jiné konané akci bude docházet k výskytu nadměrného hluku. Stavba včetně okolních ploch a plánovaných nových zastávkách městské hromadné dopravy je navržena tak, aby co nejvíce eliminovala nadměrné shlukování osob a vyvážila využití stávající silniční a traťové dopravy.

Při realizaci vlastní stavby je vhodné práci organizovat takovým způsobem, aby nedocházelo k omezení provozu na stávajících komunikacích. Stavebními pracemi by nemělo docházet k negativnímu vlivu na stávající zástavbu v okolí novostavby. Při práci je nutno se zaměřit na omezení nadměrného hluku a vibrací, zabránění nadměrného znečištění vzduchu a komunikací, znečištění povrchových a podpovrchových vod aj.

Stavba při svém provozu nebude mít žádné negativní dopady na odtokové poměry v jejím místě ani ve svém okolí. Spolu s novostavbou budou realizovány nové zpevněné plochy v podobě chodníků, komunikací a parkovacích ploch. Ve zbylé ploše řešeného území budou pozemky zahradou s možností přirozeného vsaku dešťových vod. Dešťová voda bude z novostavby svedena do retenčních nádrží a bude využita částečně na zavlažování hrací plochy a částečně bude vsakována vsakovacími boxy ve vegetačních plochách po celém obvodu stadionu. Stávající pozemky jsou a po dokončení výstavby stále

budou rovinatého charakteru a schopnost vsakování dešťových vod včetně odtokových poměrů je dobrá.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na stávajících pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 na katastrálním území Vysočany se v současné době nevyskytují žádné stromy a dřeviny, které by zasahovaly do budoucí polohy novostavby. V jihovýchodní části pozemků prochází stávající cyklostezka, která bude ve dvou místech přerušena z důvodu realizace nových vjezdů. Zároveň bude třeba demolovat stávající objekt na pozemku p.č. 1686/33.

k) Požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Žádný z dotčených pozemků není určen k plnění funkce lesa. Novostavba bude realizována na pozemcích o dostatečné rozloze, výstavba si nevyžádá žádné zábory.

l) Územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Z dopravního hlediska budou pozemky napojeny na stávající a nově budované silniční komunikace. V jihovýchodní části pozemků budou dopravně napojeny 2 novými vjezdy na stávající silniční komunikaci Mladoboleslavská, další nový vjezd bude proveden v přibližně západní části pozemků pro napojení na stávající silniční komunikaci Beladova. V severní části pozemků bude nově realizována nová silniční komunikace, která navazuje na již dříve připravenou a realizovanou část komunikace. U této nové komunikace bude proveden další jeden vjezd na pozemky stavebníka.

V okolí novostavby budou nově vybudovány parkovací plochy pro návštěvníky včetně parkovacích míst pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu. Zároveň budou vystavěny 2 nové parkovací domy. Dále budou zavedeny 2 nové autobusové zastávky v ulicích Mladoboleslavská a Beladova. V rámci celé plochy budou

zhotoveny nové zpevněné plochy, vedoucí k novým autobusovým zastávkám a dále směrem do severozápadní části pozemků, kde se ve vzdálenosti 320 m od novostavby nachází stávající stanice metra C – Letňany.

Pod stávajícími silničními komunikacemi vedou stávající rozvody technické infrastruktury. Nové rozvody technické infrastruktury budou realizovány pod úrovní plánované nové silniční komunikace v severní části pozemků stavebníka. Novostavba bude napojena na tyto stávající a nové rozvody – vodovodu, splaškové kanalizace, elektro a teplovodu.

Veškeré informace o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu vykresluje výkres C.3 – Koordinační situační výkres.

Novostavba národního fotbalového stadionu bude po celou dobu svého používání bezbariérová včetně přístupu ke stavbě samotné. Novostavba je plánována na rovinatém území bez žádných překážek pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu. Pro přístup na vnější ochoz v úrovni 2.NP se po jeho obvodu budou nacházet 2 výtahy.

m) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Novostavba bude napojena na stávající a zároveň na nově budovanou dopravní a technickou infrastrukturu. Nová dopravní a technická infrastruktura bude zhotovena severně od novostavby – před jejich dokončením nelze uvést novostavbu stadionu do provozu. Zároveň pro provoz novostavby fotbalového stadionu bude třeba realizovat nové parkovací domy a vjezdy na pozemek v rámci samostatných projektů, které nejsou součástí této projektové dokumentace.

n) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Pro detailní přehled o vlastnických právech budou v dokladové části projektové dokumentace uvedeni vlastníci pozemků dle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí a pozemky sousedů [2].

o) Seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Ochranné ani bezpečnostní pásmo novostavbou nevznikne.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Projektová dokumentace řeší novostavbu fotbalového národního tribunu, konkrétně návrh její hlavní tribuny.

Vzhledem k tomu, že se jedná o novostavbu, nebyly provedeny žádné stavebně technické ani historické průzkumy.

Součástí projektové dokumentace je statické posouzení konstrukce tribun a zastřešení. Jedná se o zjednodušené statické posouzení zohledňující statické a dynamické namáhání stavby, které vede k návrhu základních dimenzí a k ověření základních konstrukčních zásad stavby fotbalového stadionu.

b) Účel užívání stavby

Novostavba bude po celou dobu využívána jako stavba fotbalového stadionu, určeného primárně pro konání sportovních událostí, především fotbalových, případně jiných. Zároveň může příležitostně plnit funkci prostor pro konání koncertů, divadel, přehlídek či jiných kulturních událostí. Součástí stadionu jsou po jeho celém obvodu další komerční prostory..

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalou stavbu.

d) Informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Žádné takové rozhodnutí nebylo vydáno ani vyžadováno.

e) Informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

Zohledněna byla závazná stanoviska památkové péče, hygienických stanic, orgánu územního plánování a dalších orgánů.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba v době zpracování projektové dokumentace není kulturní památkou a není ani jinak památkově chráněna.

g) Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Celková plocha pozemků:	259 209 m^2	100,0 %
plocha zastavěná novostavbou stadionu:	32 353 m^2	12,5 %
zpevněné plochy celkem:	63 493 m^2	24,5 %
– parkovací plochy:	8 888 m^2	
– chodníky:	40 750 m^2	
– komunikace – stávající:	4 893 m^2	
– komunikace – nové:	8 962 m^2	
plocha zeleně celkem:	163 264 m^2	63,0 %
– vegetační plochy v okolí stadionu:	154 640 m^2	
– hřiště:	8 624 m^2	
– pro koeficient zeleně x0,2:	1 725 m^2	
Obestavěný prostor:	594 625 m^3	
Užitná plocha:	109 000 m^2	
Počet podlaží:	5 (1 podzemní, 4 nadzemní)	
Kapacita stadionu:	32 611 sedících diváků	

Z toho:	Počet míst pro osoby S omezenou schopností orientace a pohybu:	135
	Počet VIP skyboxů:	62
	Počet TV studií:	4
	Počet platforem pro kamery:	8
	Počet míst pro novináře:	60
	Počet šaten:	4

h) **Základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.**

Spolu s novostavbou fotbalového stadionu budou realizovány všechny potřebné přípojky technické infrastruktury pro zásobování objektu pitnou vodou, elektřinou a teplem a pro odvod splaškových a dešťových odpadních vod.

Dešťová voda bude z novostavby svedena do retenčních nádrží a bude využita částečně na zavlažování hrací plochy a částečně bude vsakována vsakovacími boxy ve vegetačních plochách po celém obvodu stadionu. Stávající pozemky jsou a po dokončení výstavby stále budou rovinatého charakteru a schopnost vsakování dešťových vod včetně odtokových poměrů je dobrá.

i) **Základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy**

Zahájení stavby je spojeno s okamžikem, kdy investor nabude právní moci v podobě udělení stavebního povolení příslušným stavebním úřadem. Stavba bude provedena dodavatelsky. Při standartním způsobu dodávání a délkách stavebních činností lze předpokládat, že by od zahájení výstavby mohla být stavba dokončena v období 3 let.

Předpokládaný začátek výstavby:	04/2024
Předpokládaný konec výstavby:	04/2027

Členění výstavby na etapy:

- Vybudování zařízení staveniště
- Skrývka ornice a zemní práce
- Provedení pilotových základů
- Bednění prostupů a osazení rozvodů potrubí pod podkladním betonem
- Betonáž plošných základů a podkladního betonu včetně provedení hydroizolační vrstvy
- Betonáž svislých nosných konstrukcí suterénu
- Betonáž vodorovných nosných konstrukcí nad suterénem
- Hydroizolace spodní stavby
- Betonáž svislých nosných konstrukcí a osazování montovaných prvků vrchní části stavby
- Zdění příček včetně dveřních otvorů s osazením překladů
- Provádění omítek a kompletačních konstrukcí
- Osazení a kotvení ocelových příhradových prvků pro podepření střešního pláště včetně spojování šroubováním a svařováním
- Rozvody elektroinstalací, vodovodu, kanalizace, VZT potrubí a požárního vodovodu
- Finální dokončovací úpravy povrchů – stěny, stropy, podlahy
- Montáž zařizovacích předmětů
- Montáž lehkých obvodových prosklených plášťů
- Montáž sedadel se zakrytím ochrannými foliemi
- Montáž zábradelních madel
- Provedení venkovních omítek
- Montáž obvodového a střešního membránového a prosklených pláště
- Montáž reproduktorů, obrazovek, montážních lávek a dalšího vnitřního vybavení stadionu
- Odstranění ochranných folií ze sedadel
- Napojení přípojkami na veřejné sítě

- Provedení zpevněných ploch
- Vegetační a dokončovací práce

Popsán je zjednodušený harmonogram prací. Vzhledem k pohybům těžké techniky nejen v okolí stadionu ale i v jeho vnitřní ploše je nutno ponechat po celou dobu výstavby část tribun otevřenou, aby byla umožněna přeprava materiálů a stavebních strojů mezi okolními a vnitřními plochami – nutná etapizace jednotlivých částí výstavby.

j) Orientační náklady stavby

Orientační náklady spojené s novostavbou národního fotbalového stadionu bez přípojek a zpevněných ploch:

6 650 000 000,- Kč bez DPH

Orientační náklady spojené s výstavbou přípojek a zpevněných ploch:

350 000 000,- Kč bez DPH

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Plánovaná novostavba bude umístěna na pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 v katastrálním území Vysočany v okrajové části obce Praha. Jedná se o nevyužívané pozemky. Lokalita navazuje na stávající již dokončenou výstavbu v okolí – převážně průmyslová oblast spolu se stavbami dopravní infrastruktury.

Novostavba je plánována na území, které není a nebylo dosud zastavěno. Stávající využití území je katastrem nemovitostí charakterizováno jako orná půda [2]. Novostavba fotbalového stadionu splňuje podmínky územní regulace a je v souladu s platným územním plánem hlavního města Prahy [1].

Současně s realizací novostavby budou provedeny partery v okolí stavby včetně finálních sadových úprav. Budou provedeny nové silniční komunikace včetně parkovacích ploch po celém obvodu stavby a parkovací domy, nové zpevněné plochy pro možnost pohybu v okolí

novostavby a pro možnost přístupu k prostředkům městské hromadné dopravy.

b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Novostavba národního fotbalového stadionu bude pětipodlažní, kde 1 podlaží je podzemní a zbylá 4 nadzemní. Půdorysný tvar stavby je navržen obdélníkový se zaoblenými rohovými částmi, symetrický podle jedné osy, podélnou stranou rovnoběžný s uliční komunikací Mladoboleslavská.

Konstrukce tribun je navržena jako kombinovaná z monolitického a montovaného železobetonu s ocelovou konstrukcí zastřešení s proskleným a membránovým střešním a obvodovým pláštěm. Sedadla na tribunách budou plastová, kotvená do betonových tribun. Po obvodu celé stavby je v úrovni 2.NP plánován vnější ochoz s přístupem do dalších prostor stadionu. Detailnější informace o materiálovém a barevném řešení novostavby předkládá část D.1.1) Architektonicko-stavební řešení projektové dokumentace.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Novostavba bude po celou dobu využívána jako stavba fotbalového stadionu, určeného primárně pro konání sportovních událostí, především fotbalových, případně jiných. Zároveň může příležitostně plnit funkci prostor pro konání koncertů, divadel, přehlídek či jiných kulturních událostí. Součástí stadionu jsou po jeho celém obvodu další komerční prostory.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením.

Plánovaná novostavba národního fotbalového stadionu je přizpůsobena pro užívání osobami se sníženou schopností orientace a pohybu. Pro pohyb mezi jednotlivými podlažími jsou navrženy výtahy

po celém obvodu stavby, samostatně pro běžné návštěvníky stadionu a samostatně pro VIP hosty. Pro přístup na vnější ochoz po obvodu stadionu v úrovni 2.NP jsou navrženy další 2 výtahy, oddělené od vnitřních prostor stadionu.

Návštěvníci stadionu s omezenou schopností orientace a pohybu mají na stadionu vyhrazena speciální samostatná místa v 1.NP, 2.NP a 3.NP včetně sedadla pro jejich doprovod. Zároveň jsou v těchto podlažích navrženy toalety pro osoby se sníženou schopností orientace a pohybu.

V celém rozsahu novostavby včetně okolních zpevněných ploch není žádné místo, které by nebylo pro tyto osoby nepřístupné, nenachází se zde žádné překážky.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

V celém rozsahu stavby jsou navrženy dostatečně široké komunikace a dostatečné množství únikových cest, vedoucí na volná prostranství.

Při konání akcí vznikají vzhledem k velkému množství lidí bezpečnostní rizika různého druhu, ke kterým je v závislosti na druhu akce a na předpokládané návštěvnosti nutno přihlédnout. Při konání akcí je zpravidla nutná účast bezpečnostních a záchranných složek.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Novostavba národního fotbalového stadionu bude pětipodlažní, kde 1 podlaží je podzemní a zbylá 4 nadzemní. Půdorysný tvar stavby je navržen obdélníkový se zaoblenými rohovými částmi, symetrický podle jedné osy, podélnou stranou rovnoběžný s uliční komunikací Mladoboleslavská.

Podzemní část stadionu bude využívána jako zázemí pro hráče, rozhodčí, delegáta, záchranné a bezpečnostní složky, parkovací a skladovací plochy, technické zázemí. Prostory 1.NP budou sloužit pro vstupní prostory běžných návštěvníků včetně toalet a stánků

s občerstvením, prostory pro pokladny, úschovny. Ve 2.NP na vnějším ochozu budou umístěny vstupy pro běžné a VIP diváky a komerční prostory. Ve 3.NP je navržena VIP část stadionu s prostory určenými pro návštěvníky skyboxů, zázemím pro personál, média, bary a toalety. 4. NP bude stejně jako 1.NP poskytovat prostory pro běžné diváky včetně toalet a stánků s občerstvením.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Nosná konstrukce tribun novostavby je navržena kombinovaně z monolitického a montovaného železobetonu. Konstrukce zastřešení je pak navržena z konstrukční oceli, střešní plášť bude proveden kombinovaně z prosklené a membránové části. Konstrukce skeletu bude vyzděna výplňovým zdivem z liaporových, vápenopískových a pórobetonových tvárnic.

Detailnější informace o konstrukčním a materiálovém řešení novostavby předkládá část D.1.1) Architektonicko-stavební řešení projektové dokumentace.

c) Mechanická odolnost a stabilita

Novostavba národního fotbalového stadionu je navržena tak, aby splňovala mechanickou odolnost a stabilitu v průběhu její výstavby i v průběhu jejího užívání.

Konstrukce stadionu splňuje požadavky na mezní stavy únosnosti a použitelnosti. Součástí projektové dokumentace je statické posouzení, který prokazuje, že navržené konstrukce vyhovují vyskytujícímu se statickému a dynamickému zatížení a nedochází k nepřípustnému přetvoření či poškození konstrukce anebo vestavěného vybavení v důsledku přetvoření nosné konstrukce.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

a) Technické řešení

Spolu s novostavbou budou vystavěny všechny nové přípojky technické infrastruktury, na které bude stavby napojena. Jedná se o přípojky splaškové kanalizace, vodovodu, elektra a teplovodu. Dešťové odpadní vody budou svedeny do retenčních nádrží a využity částečně na zavlažování hrací plochy a částečně vsakovány.

b) Výčet technických a technologických zařízení

Spolu s novostavbou budou vystavěny všechny nové přípojky technické infrastruktury, na které bude stavba napojena. Detailní popis řešení stavby z hlediska technických zařízení předkládá část projektové dokumentace D.1.4) Technika prostředí staveb.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Novostavba je navržena tak, aby byla zachována únosnost a stabilita konstrukce po určitou dobu, omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě a na okolní stavby, umožnění evakuace osob a zvířat a umožnění zásahu jednotek požární ochrany.

Konstrukce jsou navrženy s dostatečnou požární odolností a z materiálů s dostatečnou třídou reakce na oheň. Stavba má dostatečně široké komunikace a dostatečné množství únikových cest a východů včetně evakuačních výtahů, umožňující bezpečnou a plynulou evakuaci osob ze stadionu. Vnitřní prostory jsou děleny na dílčí požární úseky.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

V objektu jsou navrženy obalové konstrukce splňující doporučené požadavky na tepelnou ochranu budov. Vnitřní prostory jsou vytápěny v rámci vzduchotechniky se zdrojem tepla ohřevem z teplovodní sítě.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.

Při výstavbě je nutno pro bezpečnost pracovníků a zajištění ochrany zdraví při stavebních pracích dodržovat platné právní předpisy a normy pro výstavbu, především ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Při stavbě je nutno postupovat dle technických listů a návodů pro jednotlivé výrobky a dodržovat základní pravidla hygieny práce. Všechny specializované práce musí provádět pracovníci s předepsanou kvalifikací.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) **Ochrana před pronikáním radonu z podloží**

Jedná se o novostavbu národního fotbalového stadionu. Radonový index pozemku byl stanoven jako střední. Součástí řešení spodní stavby je skladba podlahy a suterénní stěny navržena s hydroizolační vrstvou z asfaltových pásů. Navržené asfaltové pásy mimo hydroizolační funkce plní funkci ochrany proti pronikání radonu a pro vyskytující se radonový index jsou z hlediska radonové ochrany vyhovující.

b) **Ochrana před bludnými proudy**

Není vyžadována.

c) **Ochrana před technickou seizmicitou**

Není vyžadována.

d) **Ochrana před hlukem**

Stavba svým užíváním v době konání akce (sportovní utkání, koncert, případně jiná kulturní událost) vyvolá nadměrný hluk ve svém

okolí. V okolí novostavby se nevyskytuje obytná zóna. Jedná se o lokalitu částečně průmyslovou, dále se zde nachází prostory letiště, halové objekty, dopravní infrastruktura a nezastavěná území využívaná jako orná půda [2].

Okolní zástavba nemá negativní vliv na budoucí užívání novostavby. není tudíž navrhována žádná ochrana před hlukem nad rámec běžných stavebně technických opatření (předepsány vhodné skladby obalových konstrukcí stavby). Doprava vedená na nedalekém Pražském okruhu je izolována stávajícími hlukovými stěnami a na novostavbu nebude mít žádný negativní vliv. V rámci místních podmínek – viz informace výše, je stavba umístěna v klidné lokalitě.

Při realizaci stavby může nastat nadměrný hluk vlivem provádění přípravných prací jako výkopové práce, provádění hrubé stavby ad. Během realizace budou na stavbě používány stroje těžké techniky. Stavební hluk nelze zcela eliminovat, lze ho však výrazně omezit použitím vhodné organizace práce, úpravou staveniště a použitím dočasných protihlukových opatření, jako například použití méně hlučných strojů, používání strojů ve vhodné denní době mimo víkendy nebo svátky, striktně dodržovat povolenou pracovní dobu, minimalizovat souběh nejhlučnějších stavebních činností. V současné době není znám dodavatel stavebních prací, z tohoto důvodu nelze přesně určit hlukové parametry při vlastní výstavbě.

e) Protipovodňová opatření

Pozemky, na kterých je plánována novostavba, nespadají do záplavového území. Riziko výskytu povodně nebo záplavy je nízké. Ochrana na tyto účinky není řešena.

f) Ostatní účinky – vliv poddolování, výskyt metanu apod.

Území není poddolováno. Ve vzdálenosti 320 m od budoucí hranice objektu se nachází podzemní stanice metra C – Letňany. Tato stanice ani navazující trať nebude mít žádný negativní vliv.

Metan se v okolí plánované stavby nenachází.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) Napojovací místa technické infrastruktury

Novostavba bude napojena na stávající a nově budovanou technickou infrastrukturu vedoucí pod silničními komunikacemi v okolí. Jedná se o napojení na splaškovou kanalizaci, vodovod, elektro a teplovod. Pro všechna tato napojení budou provedeny nové přípojky.

Dešťová voda bude z novostavby svedena do retenčních nádrží a bude využita částečně na zavlažování hrací plochy a částečně bude vsakována vsakovacími boxy ve vegetačních plochách po celém obvodu stadionu. Stávající pozemky jsou a po dokončení výstavby stále budou rovinatého charakteru a schopnost vsakování dešťových vod včetně odtokových poměrů je dobrá.

Napojovací místa a polohu přípojek včetně ploch pro vsakování dešťových vod vykresluje výkres C.3 Koordinační situační výkres.

b) Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Podrobnější specifikace není součástí této projektové dokumentace.

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Z dopravního hlediska budou pozemky napojeny na stávající a nově budované silniční komunikace. Jedná se o lokalitu v okrajové části hlavního města Prahy na katastrálním území Vysočany. Navržené dopravní řešení umožňuje přístup osob se sníženou schopností pohybu nebo orientace.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Z dopravního hlediska budou pozemky napojeny na stávající a nově budované silniční komunikace. V jihovýchodní části pozemků budou dopravně napojeny 2 novými vjezdy na stávající silniční komunikaci Mladoboleslavská, další nový vjezd bude proveden v přibližně západní části pozemků pro napojení na stávající silniční komunikaci Beladova V severní části pozemků bude nově realizována nová silniční komunikace, která navazuje na připravenou odbočku. U této nové komunikace bude proveden další 1 vjezd na pozemky stavebníka.

Napojovací místa a polohu komunikací vykresluje výkres C.3 Koordinační situační výkres.

c) Doprava v klidu

V okolí novostavby budou nově vybudovány parkovací plochy pro návštěvníky stadionu včetně parkovacích míst pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu, budou vystavěny 2 nové parkovací domy.

d) Pěší a cyklistické stezky

V jižní části pozemků vede stávající cyklostezka, která zůstane zachována s výjimkou oblastí, kde budou nově realizovány vjezdy na pozemky – v těchto oblastech bude proveden přejezd cyklostezky přes tyto nově budované vjezdy.

V rámci celé plochy budou zhotoveny nové zpevněné plochy, vedoucí k novým autobusovým zastávkám a dále směrem do severozápadní části pozemků, kde se ve vzdálenosti 320 m od novostavby nachází stávající stanice metra C – Letňany.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Při realizaci novostavby budou prováděny terénní úpravy v podobě výkopových prací (provedeno bude pažení stavební jámy spolu s přesunem zeminy ne deponii), provedení rýh pro vedení přípojek technické infrastruktury, závěrečné zásypy, obsypy a náspy.

b) Použité vegetační prvky

Pro řešení vegetace a souvisejících terénních úprav bude zvoleno jejich osetí travním semenem spolu s novou výsadbou stromů a keřů.

c) Biotechnická opatření

Nebudou provedeny.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Novostavba svým užíváním a provozem nebude mít negativní vliv na stávající úroveň životního prostředí. Při svém provozu nebude produkovat žádný nebezpečný odpad.

Novostavba je navržena tak, aby neohrožovala život, zdraví i zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb.

Během výstavby budou vznikat odpady běžné při provádění staveb – výkopové zeminy, zbytky stavebních materiálů, obalový materiál ze stavebních hmot (papír, lepenka, plastové fólie, zbytky nejrůznějších izolačních hmot z jejich instalace – izolace proti zemní vlhkosti, tepelná a zvuková izolace apod. Při provádění elektroinstalace, vodovodního a kanalizačního potrubí se mohou jako odpady vyskytnout také zbytky kabelů, lepících pásek, zbytky plastových nebo kovových trubek apod. Při natírání konstrukcí, lepení např. podlahových krytin, dále

při úklidu apod. se vyskytnou odpady typu nádoby z kovu i z plastu s obsahem znečištění, znečištěné textilní materiály.

Stavba nebude uvolňovat žádné látky nebezpečné pro zdraví a životy osob a zvířat. Stavba bude realizována z materiálů, které jsou netoxické. Při stavbě nutno postupovat podle bezpečnostních listů pro jednotlivé materiály a dodržovat základní pravidla hygieny práce. Stavba nebude uvolňovat emise nebezpečných záření, nebude uvolňovat nebezpečné částice do ovzduší a nebude mít nepříznivé účinky elektromagnetického záření.

Užívání stavby nebude mít negativní vliv na stávající úroveň životního prostředí. Nebude docházet k znečišťování vzduchu ani půdy. Nebudou vznikat žádné škodlivé odpadní nebo toxické látky.

Ke třídění odpadů bude vymezeno speciální místo přímo na staveništi včetně skládkování na zabezpečení skládce, odděleně budou shromažďovány výkopové materiály a směsný staveništní odpad. Zneškodnění těchto odpadů zajistí dodavatelská stavební firma.

Komunální odpad z trvalého provozu bude umísťován do popelnicových nádob (kontejnerů) a vyvážen specializovanou firmou na skládku. Papír, plasty a sklo budou likvidovány formou tříděného odpadu.

Splaškové odpadní vody budou svedeny do splaškové kanalizace přes nově budované kanalizační přípojky, dešťová odpadní voda bude odváděna do retenčních nádrží a dále bude částečně využita na zavlažování hrací plochy a částečně bude vsakována na pozemcích kolem novostavby.

Zařazení odpadů dle Katalogu odpadů (vyhl. č. 8/2021 Sb.), které budou vznikat při realizaci stavby:

Katalog. číslo	Skupiny katalogu odpadů	Nakládání s odpadem
15	Odpadní obaly, absorpční činidla, čistící tkaniny, filtrační materiály a ochranné oděvy jinak neurčené	
15 01	Obaly	
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	Využití – sběr
15 01 02	Plastové obaly	Využití – sběr
15 01 03	Dřevěné obaly	Spálení, skládka
15 01 04	Kovové obaly	Využití – sběr
15 01 07	Skleněné obaly	Využití – sběr
15 01 05	Kompozitní obaly	Skládky přísl. skupiny
15 01 09	Textilní obaly	Skládky přísl. skupiny
1501 10*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné	Smluvní likvidace
17	Stavební a demoliční odpady (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst)	
17 01	Beton, cihly, tašky a keramika	
17 01 01	Beton	Skládky přísl. skupiny
17 01 02	Cihly	Skládky přísl. skupiny
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	Skládky přísl. skupiny
17 02	Dřevo, sklo, plasty	
17 02 01	Dřevo	Spálení, skládka
17 02 02	Sklo	Předání k recyklaci
17 02 03	Plasty	Skládky přísl. skupiny
17 03	Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu	
1703 01*	Asfaltové směsi obsahující dehet	Smluvní likvidace ve spalovně

17 04	Kovy (včetně jejich slitin)	
17 04 05 1704 10*	Železo a ocel Kabely obsahující ropné látky, uhelný dehet a jiné nebezpečné látky	Využití – sběr Skládky přísl. skupiny
17 05	Zemina (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst), kamení, vytěžená jalová hornina a hlušina	
17 05 04 17 05 06	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03 Vytěžená jalová hornina a hlušina neuvedená pod číslem 17 05 05	Skládky přísl. skupiny Skládky přísl. skupiny
17 06	Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu	
17 06 02 17 06 04 02	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03 Izolační materiály na bázi polystyrenu	Skládky přísl. skupiny Skládky přísl. skupiny
17 08	Stavební materiál na bázi sádry	
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01	Skládky přísl. skupiny
17 09	Jiné stavební a demoliční odpady	
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísly 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03	Skládky přísl. skupiny

Zařazení odpadů dle Katalogu odpadů (vyhl. č. 8/2021 Sb.), které budou vznikat při provozu stavby:

Katalog. číslo	Název a druh odpadu	Nakládání s odpadem
20	Komunální odpady (odpady z domácností a podobné živnostenské, průmyslové odpady a odpady z úřadů), včetně složek z odděleného sběru	
20 03 01 20 02 01	Směsný komunální odpad Biologicky rozložitelný odpad	Popelnice či kontejnery – směsný odpad

b) Vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.

V rámci řešení novostavby národního fotbalového stadionu nebyla ochrana dřevin, památných stromů, rostlin, živočichů, zachování ekologických funkcí a ani zachování vazeb v krajině řešeno.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Pozemky řešené spolu s novostavbou p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 v katastrálním území Vysočany v okrajové části obce Praha nespadají do soustavy chráněných území Natura 2000 – není třeba řešit.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem

V době zpracování projektové dokumentace nebyla závazná stanoviska vznesena.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

Pro realizaci novostavby nebylo vydáno.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Ochranná a bezpečnostní pásma nevznikají.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Netýkají se na základě Vyhl. 380/2002 Sb. § 22, odst. 1) písm. a) až d) novostavby národního fotbalového stadionu.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Staveniště bude zásobováno elektrickou energií z nově vybudovaného přípojného místa. Zásoba vodou bude zajištěna přes nově realizované vodovodní přípojky. Staveniště bude v průběhu výstavby odvodňováno.

Pro výstavbu budou používány běžné drobné a zároveň větší mechanismy včetně jeřábů, čerpadla apod. Poblíž zdroje stavební vody bude umístěno míchací centrum s možností navážení materiálů z místní komunikace. Stavební lešení bude zrevidováno a používáno po dobu potřebnou.

Skladové prostory pro ruční nářadí a drobnější materiál a skladovací plochy pro velkoobjemové stavební materiály a stroje budou v prostoru řešených pozemků v jejich jižním rohu na křížení ulic Beladova a Mladoboleslavská v dosahu komunikací. Nádoby na tříděný odpad budou umístěny na pozemku stavebníka.

Osvětlení staveniště bude potřeba neboť realizace stavby bude probíhat i v zimním období, kdy v dovolené pracovní době osvětlení denním světlem v ranních a večerních hodinách není dostatečné.

Staveniště bude vybaveno buňkami určenými pro vedení stavby s napojením na veřejnou elektro síť. Další buňky budou sloužit pro skladování, umývání a wc. Do těchto buněk je zaveden rozvod vodovodu spolu s kanalizací. Další buňky budou určeny jako prostor pro šatny.

b) Odvodnění staveniště

V průběhu výstavby bude staveniště, konkrétně stavební jáma, odvodňována pomocí drenážních potrubí, jímek a čerpadel směrem ven z výkopu.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Na staveniště bude zřízen hlavní vjezd šířky 7 m v jeho jihovýchodní části. Vedle hlavního vjezdu se bude nacházet vrátnice a vedlejší vjezd se vstupem, za kterým se umístí parkovací plocha (v poloze budoucí parkovací plochy). Hlavní vjezd bude na výjezdové části opatřen oklepovou rampou dlouhou 15 m. Na staveništní cestě se zařídí prostor pro otáčení stavebních strojů. Na severní části staveniště se vytyčí ještě jeden vjezd s parkovištěm, který bude oddělen oplocením a turniketem.

Zařízení staveniště se napojí na nově budovanou technickou infrastrukturu, budovanou na pozemcích stavebníka – konkrétně na nové přípojky vodovodu, kanalizace a elektra pro zásobování buněk a pro účel výstavby.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

V době provádění by stavba neměla vykazovat negativní účinky na okolní stavby a pozemky. V průběhu provádění stavby bude práce organizována takovým způsobem, aby nedocházelo k výrazným

dopravním omezením na přilehlých komunikacích. Zároveň bude dbáno na ochranu proti hluku a vibracím, zabránění nadměrnému znečištění ovzduší, komunikací, pozemků, povrchových i podpovrchových vod. Při provádění bude dbáno na dodržování hygienických předpisů. Vzhledem k rozsahu a mimořádnosti stavby nelze tyto aspekty eliminovat. Výrazně bude doprava ovlivněna např. přepravou montovaných velkorozměrových prvků na staveniště (vhodné organizovat mimo dopravní špičky).

Stavba svým užíváním a provozem nebude mít žádné negativní dopady na odtokové poměry v území.

e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Okolí staveniště nebude třeba provádět žádnou ochranu.

Na stávajících pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 na katastrálním území Vysočany se v současné době nevyskytují žádné stromy a dřeviny, které by zasahovaly do budoucí polohy novostavby. V jihovýchodní části pozemků prochází stávající cyklostezka, která bude ve dvou místech přerušena z důvodu realizace nových vjezdů. Zároveň bude třeba demolovat stávající objekt na pozemku p.č. 1686/33.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Novostavba bude realizována na pozemcích o dostatečné rozloze, výstavba při její realizaci ani po jejím dokončení si nevyžádá žádné zábory. Prostory staveniště budou umístěny právě na pozemcích stavebníka.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Stavba bude v celém svém rozsahu bezbariérová. V průběhu její výstavby není třeba řešit bezbariérové obchozí trasy.

h) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Během výstavby budou vznikat odpady běžné při provádění staveb – výkopové zeminy, zbytky stavebních materiálů, obalový

materiál ze stavebních hmot (papír, lepenka, plastové fólie, zbytky nejrůznějších izolačních hmot z jejich instalace – izolace proti zemní vlhkosti, tepelná a zvuková izolace apod. Při provádění elektroinstalace, vodovodního a kanalizačního potrubí se mohou jako odpady vyskytnout také zbytky kabelů, lepících pásek, zbytky plastových nebo kovových trubek apod. Při natírání konstrukcí, lepení např. podlahových krytin, dále při úklidu apod. se vyskytnou odpady typu nádoby z kovu i z plastu s obsahem znečištění, znečištěné textilní materiály.

Ke třídění odpadů bude vymezeno speciální místo přímo na staveništi včetně skládkování na zabezpečení skládce, odděleně budou shromažďovány výkopové materiály a směsný staveništní odpad. Zneškodnění těchto odpadů zajistí dodavatelská stavební firma. Splaškové odpadní vody budou svedeny do splaškové kanalizace přes nově budované kanalizační přípojky.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Sejmutí ornice bude provedeno na začátku celkových výkopových prací za pomocí kolového nakladače. Jedná se ornici konstantní tloušťky 200 mm. Ornice bude uložena na skládce na pozemku s výškou 1,5 m. Po sejmutí ornice bude provedeno vytyčení výkopů pomocí laviček. Těžení stavební jámy bude prováděno kolovým nakladačem. Nakladač bude použit pro hloubení jámy, rypadlo pro hloubení pasů a patek, piloty budou hloubeny spolu s jejich prováděním vrtnými soupravami. Odtěžená zemina bude nakládána na nákladní automobil a odvážena buď na skládku na pozemku v jeho západní části pro zpětné zásypy a násypy nebo na skládku mimo staveniště 4 km vzdálenou.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Během výstavby dojde přechodně k mírnému zhoršení životního prostředí v bezprostředním okolí staveniště (prach, hluk). Investor bude co nejvíce eliminovat nepříznivé dopady stavební činnosti.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

V případě řešení prací a pohybu pracovníků po stavbě včetně zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví na staveništi je třeba dodržovat příslušné bezpečnostní předpisy v celém průběhu stavební činnosti i ve fázi jejích přípravných prací (zákon č.183 / 2006 Sb., zákoník práce, vyhláška č. 324 / 1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, nařízení vlády č. 494 / 2001Sb. a č. 495 / 2001Sb.). Po celou dobu výstavby národního fotbalového stadionu bude na staveništi zajištěn odborný stavební dozor.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Při realizaci stavby se neuvažuje s pohybem osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Úpravy nebudou provedeny.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Pro výstavbu bude třeba řešit přepravu velkorozponových ocelových konstrukcí pro zastřešení.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Žádné speciální podmínky pro provádění nejsou požadovány.

o) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení stavby je spojeno s okamžikem, kdy investor nebude právní moci v podobě udělení stavebního povolení příslušným stavebním úřadem. Stavba bude provedena dodavatelsky. Při standartním způsobu dodávání a délkách stavebních činností lze předpokládat, že by od zahájení výstavby mohla být stavba dokončena v období 3 let.

Předpokládaný začátek výstavby:	04/2024
Předpokládaný konec výstavby:	04/2027

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Novostavba národního fotbalového stadionu bude napojena přes nově budované vodovodní přípojky na stávající a nové vodovodní veřejné sítě, vědoucí pod přilehlými komunikacemi. Vodovod bude využit pro zásobování konečných zařizovacích předmětů pitnou vodou a jako zdroj požární vody.

Stavba bude zároveň napojena na teplovodní síť, využívanou jako zdroj tepla pro ohřev pitné vody a jako zdroj tepla pro vytápění. Primární síť na pozemcích bude nově budovaná a napojena na stávající síť.

Likvidace dešťových odpadních vod bude provedena částečně zavlažováním hrací plochy a částečně vsakováním přes vsakovací boxy o rozměrech 1200x600x300 mm. Povrch nad vsakovacím objektem a jeho okolí bude osázen travním porostem, případně keřovitými rostlinami s mělkým kořenovým systémem.

Zdroje

[1] *Územní plán sídelního útvaru hlavního města Prahy ve znění Opatření obecné povahy č. 55 z roku 2018, kterým byla vydána změna Z 2832/00* [online]. 2018 [cit. 2023-12-05]. Dostupné z: https://iprpraha.cz/stranka/10/platny-uzemni-plan

[2] *Nahlížení do katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2023-12-05]. Dostupné z: https://nahlizenidokn.cuzk.cz/

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

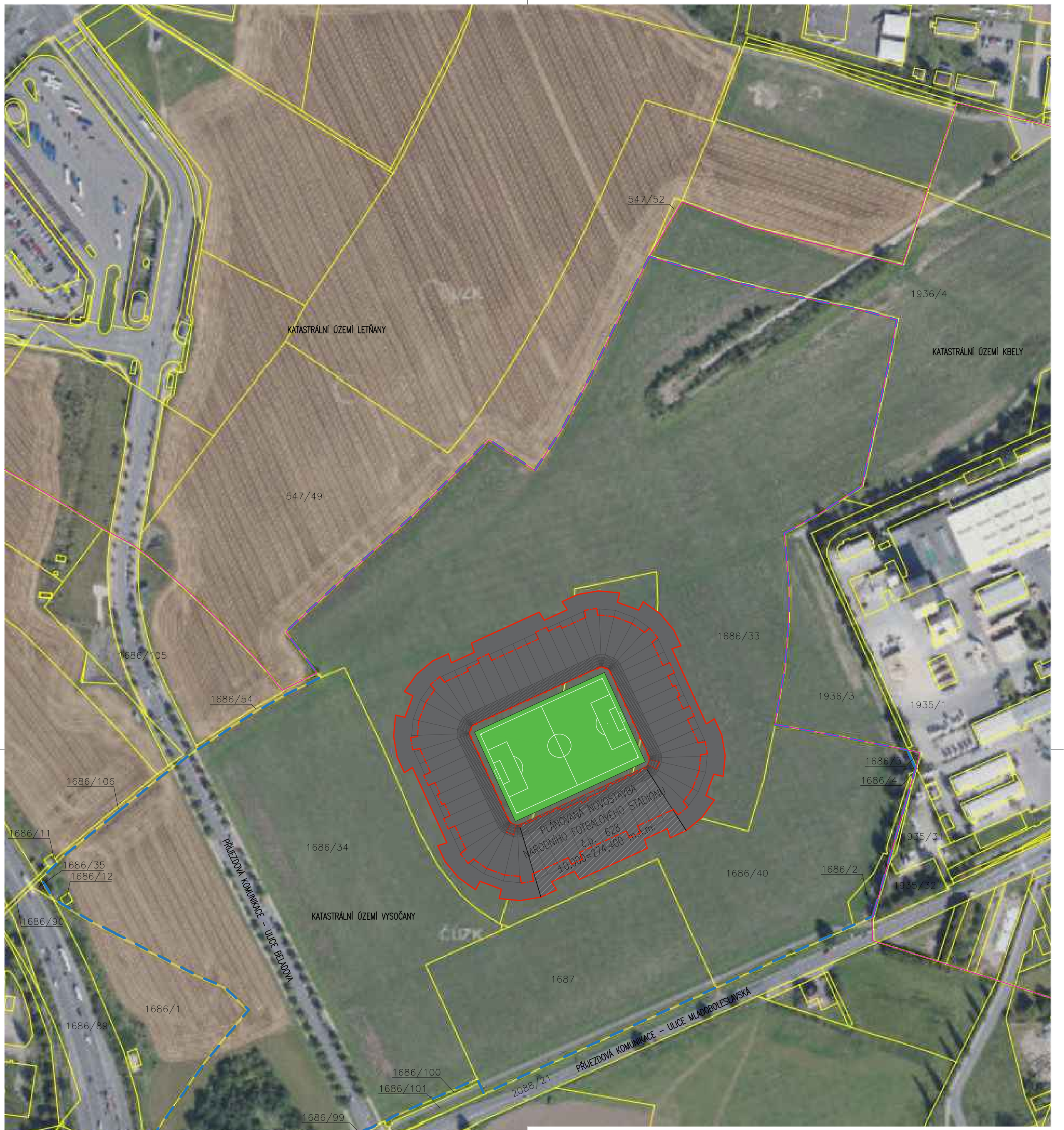
Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

C) Situační výkresy

FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE

OBSAH

C.1	Situační výkres širších vztahů	1:2000
C.2	Katastrální situační výkres	1:2000
C.3	Koordinační situační výkres	1:1000



KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ VYSOČANY

novostavba národního fotbalového stadionu a zpevněných ploch v okolí novostavby na pozemcích p.č. 1686/33, p.č. 1686/34, 1686/39, p.č. 1686/40, p.č. 1687

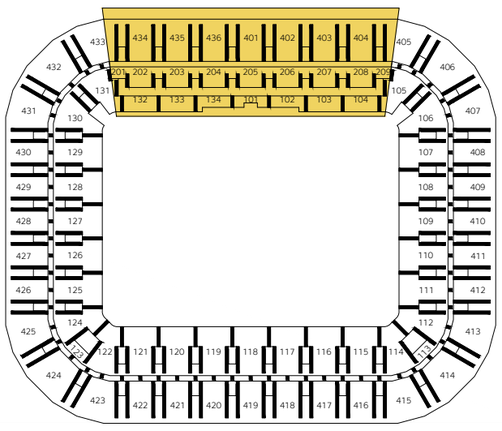
LEGENDA – PLOCHY A OBJEKTY

- řešený objekt – konstrukce tribun a zastřešení
- řešený objekt – část konstrukce tribun a zastřešení řešený projektovou dokumentací
- řešený objekt – zatravněná plocha hřiště
- hranice řešených pozemků
- hranice katastrálního území dle KN
- hranice novostavby v úrovni 1.NP
- hranice novostavby pod úrovní 1.NP
- hranice novostavby nad úrovní 1.NP
- 764/6 číslování parcel dle KN

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

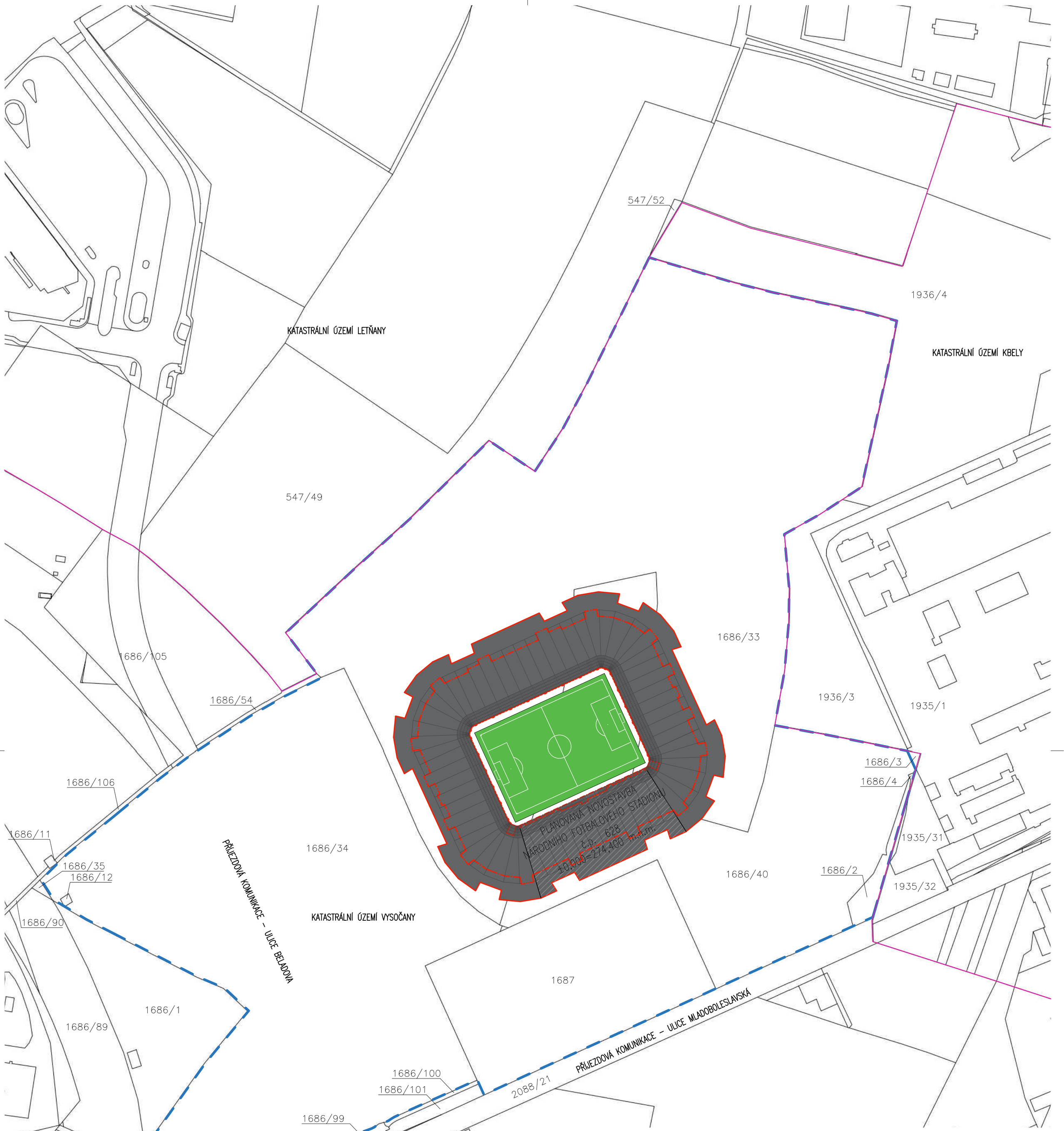
SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:2000
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ		**část:** C – situační výkresy **číslo výkresu:** C.1



KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ VYSOČANY

novostavba národního fotbalového stadionu a zpevněných ploch v okolí novostavby na pozemcích p.č. 1686/33, p.č. 1686/34, 1686/39, p.č. 1686/40, p.č. 1687

LEGENDA – PLOCHY A OBJEKTY

- řešený objekt – konstrukce tribun a zastřešení
- řešený objekt – část konstrukce tribun a zastřešení řešený projektovou dokumentací
- řešený objekt – zatravněná plocha hřiště
- hranice řešených pozemků
- hranice katastrálního území dle KN
- hranice novostavby v úrovni 1.NP
- hranice novostavby pod úrovní 1.NP
- hranice novostavby nad úrovní 1.NP
- 764/6 číslování parcel dle KN

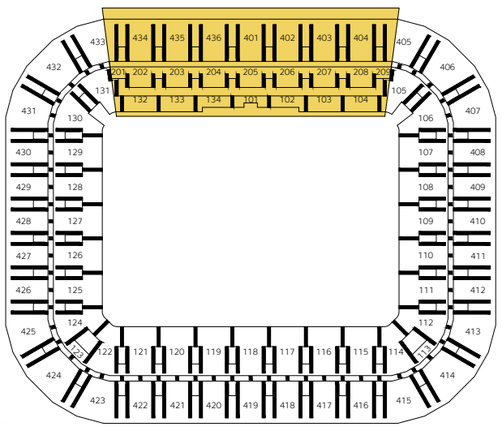
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:2000
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES		**část:** C – situační výkresy
		číslo výkresu: C.2

KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ VYSOČANY

novostavba národního fotbalového stadionu a zpevněných ploch v okolí novostavby na pozemcích p.č. 1686/33, p.č. 1686/34, 1686/39, p.č. 1686/40, p.č. 1687

LEGENDA – PLOCHY A OBJEKTY

- řešený objekt – konstrukce tribun a zastřešení
- řešený objekt – část konstrukce tribun a zastřešení řešený projektovou dokumentací
- řešený objekt – zatravněná plocha hřiště
- sousední objekty
- stávající zpevněné plochy na pozemku (vjezd, parkovací stání, komunikace)
- nové zpevněné plochy na pozemku (vjezd, parkovací stání, komunikace)
- zpevněné plochy na pozemku (chodníky)
- vegetační plochy
- hranice řešených pozemků
- hranice pozemků dle KN
- hranice katastrálního území dle KN
- hranice novostavby v úrovni 1.NP
- hranice novostavby pod úrovní 1.NP
- hranice novostavby nad úrovní 1.NP
- osa komunikace
- 274 vrstevnice
- 764/6 číslování parcel dle KN

LEGENDA – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ – STÁVAJÍCÍ

- vodovod
- kanalizace splašková – gravitační
- plynovod – STL
- elektro
- teplovod

LEGENDA – INŽENÝRSKÉ SÍTĚ – NOVÉ

- vodovod
- kanalizace splašková – gravitační
- kanalizace splašková – revizní šachta
- kanalizace dešťová – gravitační
- kanalizace dešťová – revizní šachta
- kanalizace dešťová – retenční nádrž
- kanalizace dešťová – vsakovací boxy 600x1200 mm
- elektro
- teplovod

POZNÁMKY

- Výškové osazení úrovně ±0,000 podlahy 1.NP novostavby stadionu bude doplněno a přesně určeno v rámci geodetického vytyčení stavby.
- Napojení na příslušné inženýrské sítě bude upřesněno a doplněno v závislosti podmínek správce dané sítě po geodetickém vytyčení stavby.
- Při křížení inženýrských sítí vždy nutno dodržet minimální vzdálenosti.

PLOCHY

celková plocha pozemků:	259 209 m²	100,0 %
– plocha zastavěná novostavbou stadionu:	32 353 m²	12,5 %
– zpevněné plochy celkem:	63 493 m²	24,5 %
– parkovací plochy:	8 888 m²	
– chodníky	40 750 m²	
– komunikace – stávající (věcné břemeno)	4 893 m²	
– komunikace – nové	8 962 m²	
– plocha zeleně	163 264 m²	63,0 %
– vegetační plochy v okolí stadionu	154 640 m²	
– hřiště	8 624 m²	
– pro koeficient zeleně x0,2	1 725 m²	KZ = 0,60

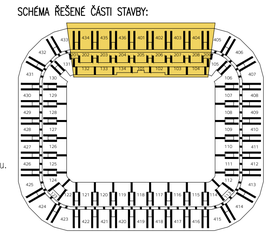
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	vypracoval: Bc. David Hes	měřítko: 1:1000	
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	formát: 12xA4	
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
výkres: KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES		část: C – situační výkresy	
		číslo výkresu: C.3	

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D) DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH

A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1.1) Architektonicko-stavební řešení

OBSAH

D.1.1.a Technická zpráva

D.1.1.b Výkresová část

D.1.1.b.1	Základy	1:100
D.1.1.b.2	Půdorys 1.PP	1:100
D.1.1.b.3	Půdorys 1.NP	1:100
D.1.1.b.4	Půdorys 2.NP	1:100
D.1.1.b.5	Půdorys 3.NP	1:100
D.1.1.b.6	Půdorys 4.NP	1:100
D.1.1.b.7	Střecha	1:100
D.1.1.b.8	Řez A-A'	1:100
D.1.1.b.9	Řez B-B'	1:100
D.1.1.b.10	Pohledy	1:100
D.1.1.b.11	Perspektivní pohledy	–
D.1.1.b.12	Detail 1 – Napojení stěny na základ	1:5
D.1.1.b.13	Detail 2 – Základ u vstupu se žlabem	1:5
D.1.1.b.14	Detail 3 – Střešní žlab	1:5
D.1.1.b.15	Detail 4 – Přechod střešních plášťů	1:5
D.1.1.b.16	Detail 5 – Styky konstrukcí tribuny a sedadel	1:5
D.1.1.b.17	Detail 6 – Práh pevně proskleného skla	1:5
D.1.1.b.18	Detail 7 – Práh dveří na ochozu	1:5
D.1.1.b.19	Detail 8 – Dilatace podlahy na terénu	1:5
D.1.1.b.20	Detail 9 – Napojení příček a předstěny	1:5
D.1.1.b.21	Detail 10 – Založení tribunového nosníku	1:5

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D.1.1.a) Technická zpráva

OBSAH

1 Účel stavby 4

2 Zásady architektonického, funkčního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav v okolí stavby 4

3 Kapacity, obestavené prostory, zastavěné plochy 5

4 Technické a konstrukční řešení stavby 6

4.1 Příprava území – zemní práce 6

4.2 Základy 7

4.3 Hydroizolace spodní stavby, protiradonová opatření 9

4.4 Svislé nosné konstrukce 9

4.5 Vodorovné nosné konstrukce 10

4.6 Schodiště 12

4.7 Příčky a akustické stěny 14

4.8 Instalační šachty, předstěny a podhledy 14

4.9 Střecha, terasy a balkony 15

4.10 Tepelné izolace 16

4.11 Úprava povrchů – vnitřní 17

4.12 Úprava povrchů – vnější 17

4.13 Dilatace 18

4.14 Výplně otvorů 19

4.15 Klepmpířské výrobky 19

4.16 Truhlářské výrobky 19

4.17 Zámečnické výrobky 20

4.18 Barevné řešení exteriéru 20

5 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů 20

6 Dodržení obecných požadavků na výstavbu 21

7 Použité podklady, zákony, vyhlášky a normy 21

7.1 Použité posudky a podklady 21

7.2 Použité zákony a vyhlášky 22

7.3 Použité normy 22

7.4 Použitý software: 23

1 Účel stavby

Předmětem projektu je návrh stavby národního fotbalového stadionu, v případě této projektové dokumentace projekt jeho hlavní tribuny pro vydání stavebního povolení. Jedná se o novostavbu fotbalového národního stadionu, který mimo funkci konání sportovních a kulturních událostí bude obsahovat administrativní a komerční prostory pro veřejnost.

Stavba se bude nacházet na pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 v katastrálním území Vysočany v okrajové části obce Praha.

2 Zásady architektonického, funkčního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav v okolí stavby

Novostavba národního fotbalového stadionu bude pětipodlažní, kde 1 podlaží je podzemní a zbylá 4 nadzemní. Půdorysný tvar stavby je navržen obdélníkový se zaoblenými rohovými částmi, symetrický podle jedné osy, podélnou stranou rovnoběžný s uliční komunikací Mladoboleslavská.

Konstrukce tribun bude skeletová v kombinovaném provedení z monolitického a montovaného železobetonu s ocelovou konstrukcí zastřešení s proskleným a membránovým střešním a obvodovým pláštěm. Střešní konstrukce sestává z příhradových ocelových vazníků navzájem propojených svislými a vodorovnými ztužidly, kotvená do konstrukce tribun a do základového podloží. Sedadla na tribunách budou plastová, kotvená do betonových tribun. Po obvodu celé stavby je v úrovni 2.NP plánován vnější ochoz s přístupem do dalších prostor stadionu. Detailnější informace o materiálovém a barevném řešení novostavby přináší část D.1.1) Architektonicko-stavební řešení projektové dokumentace.

Novostavba bude po celou dobu využívána jako stavba národního fotbalového stadionu, určeného primárně pro konání sportovních událostí, především fotbalových, případně jiných. Zároveň může příležitostně plnit funkci prostor pro konání koncertů, divadel, přehlídek či jiných kulturních událostí. Součástí stadionu budou po jeho celém obvodu další komerční prostory.

Současně s realizací novostavby budou provedeny partery v okolí stavby včetně finálních sadových úprav. Budou provedeny nové silniční komunikace včetně parkovacích ploch po celém obvodu stadionu a parkovací domy, nové zpevněné plochy pro možnost pohybu v okolí novostavby a pro možnost přístupu k prostředkům městské hromadné dopravy.

Pro řešení vegetace a souvisejících terénních úprav bude zvoleno jejich osetí travním semenem spolu s novou výsadbou stromů a keřů.

3 Kapacity, obestavené prostory, zastavěné plochy

Celková plocha pozemků:	259 209 m^2	100,0 %
plocha zastavěná novostavbou stadionu:	32 353 m^2	12,5 %
zpevněné plochy celkem:	63 493 m^2	24,5 %
– parkovací plochy:	8 888 m^2	
– chodníky:	40 750 m^2	
– komunikace – stávající:	4 893 m^2	
– komunikace – nové:	8 962 m^2	
plocha zeleně celkem:	163 264 m^2	63,0 %
– vegetační plochy v okolí stadionu:	154 640 m^2	
– hřiště:	8 624 m^2	
– pro koeficient zeleně x0,2:	1 725 m^2	
Obestavěný prostor:	594 625 m^3	
Užitná plocha:	109 000 m^2	
Počet podlaží:	5 (1 podzemní, 4 nadzemní)	

Kapacita stadionu:		32 611 sedících diváků
Z toho:	Počet míst pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	135
	Počet VIP skyboxů:	62
	Počet TV studií:	4
	Počet platforem pro kamery:	8
	Počet míst pro novináře:	60
	Počet šaten:	4

4 Technické a konstrukční řešení stavby

4.1 Příprava území – zemní práce

Nejprve musí být provedeno vytyčení stavby geodetem. Vytyčení stavby by mělo být v souladu s polohou stavby v projektové dokumentaci s dodržením uvedených vzdáleností.

Na území stavby byl vykonán inženýrsko-geologický průzkum, který zjistil, že základová půda je složena z prachovité a sprašové hlíny do úrovně 2,8 m pod terénem, následuje vrstva tuhých písčitých jílů o mocnosti přibližně 1,2 m. Spodní vrstva je tvořena silně zvětralými písčitými slínovci, klasifikovanými do třídy R5. V rámci průzkumu byla zároveň zjištěna hladina podzemní vody, která je ustálená a nachází se 6,3 m pod stávající úrovní terénu.

Výkopové práce budou v celém rozsahu stavby provedeny formou pažené stavební jámy. Po obvodu staveniště se nachází dostatek prostoru pro provedení svahování. Vzhledem k charakteru stavby, předpokládaného vysokého množství návštěvníků a rozmístění nosných schodišť po obvodu stavby je provedení svahování a následné provádění násypů o horších mechanických vlastnostech nepřijatelné a provede se pažená jáma.

Sejmutí ornice bude provedeno na začátku celkových výkopových prací za pomocí kolového nakladače. Jedná se ornici konstantní tloušťky

200 mm. Ornice bude uložena na skládce na pozemku s výškou 1,5 m a bude opětovně využita po dokončení stavby při provádění vegetačních úprav.

Po sejmutí ornice bude provedeno vytyčení výkopů pomocí laviček. Těžení stavební jámy bude prováděno kolovým nakladačem. Nakladač bude použit pro hloubení jámy, rypadlo pro hloubení pasů, patek a pro provedení rýh pro vedení přípojek inženýrských sítí. Piloty budou provedeny jako nepažené. V průběhu vrtání je však nutné neustále kontrolovat, jestli do vrtu nevniká voda a jestli neopadávají jeho stěny. Pokud ano, je nutné provést jejich zapažení. Odtěžená zemina bude nakládána na nákladní automobil a odvážena buď na skládku na pozemku v jeho západní části pro zpětné zásypy a násypy nebo na skládku mimo staveniště 4 km vzdálenou. Plánovaná hloubka výkopu je v celém svém rozsahu 4,9 m.

Z důvodu výskytu srážkové vody bude nutné v průběhu výstavby řešit její odvodnění ze stavebního výkopu formou obvodové drenáže, studen a čerpadel.

Výkopové práce budou provedeny v oblasti, která byla v první polovině 20. století v bezprostřední blízkosti vojenských cílů a byla terčem bombardování vzhledem k nedaleké poloze letiště Praha-Kbely. Na pozemcích se mohou i v současnosti nacházet pozůstatky po výbušninách. Při provádění výkopových prací je doporučeno dbát zvýšené opatrnosti za průběžného provádění průzkumu oblasti po těchto výbušninách, které se mohou nacházet i několik metrů pod úrovní stávajícího terénu.

4.2 Základy

Stavba bude založena kombinovaně, kde částečně bude provedeno založení na plošných základech v podobě základových patek a pasů a částečně formou hlubinných pilot pod více exponovanými nosnými prvky.

Základová spára se bude nacházet v nezámrzné hloubce. Její hodnota se v jednotlivých místech bude lišit, neboť založení stavby je navrženo částečně plošné a částečně hlubinné, a i průběh upraveného terénu se liší ve vnitřní straně stavby a po jejím vnějším obvodu. Minimálně však vždy dodržet minimální nezámrznou hloubku. V případě základových patek bude hloubka základové spáry na úrovni -5,740 (vztaženo k úrovni čisté podlahy 1.NP ±0,000). Úroveň základové spáry obvodových pasů pod stěnami bude na úrovni -5,390.

Plošné základové konstrukce jsou navrženy z monolitického železobetonu C25/30-XC2-Cl0,2-Dmax22-S3 s betonářskou výztuží B 500 B a budou vylity do provedených nepažených výkopů v relativně soudržné zemině. Půdorysný rozměr patek bude 600x600 mm a 1100x1100 mm a budou výšky 850 mm. Všechny nosné konstrukce stěn budou založeny na základových pasech výšky 500 mm a šířky 500 mm.

Hlubinné konstrukce pilot budou provedeny z monolitického železobetonu C25/30-XC2-Cl0,2-Dmax22-S4. Provedeny budou vrtnými soupravami o průměrech 770 mm jako piloty vrtané. Úrovně hlav a pat pilot se liší a u každé piloty jsou uvedeny na výkrese základů D.1.1.b.1.

V celém rozsahu 1.PP bude proveden podkladní vyztužený beton o tl. 150 mm, pod základy se provede podbetonávka o tl. 100 mm pro zajištění dostatečné krycí vrstvy výztuže základů. Podkladní deska bude provedena z betonu C25/30-XC2-Cl0,2-Dmax22-S4.

V základech je nutné vynechat prostupy pro vedení a potrubí dle výkresů instalací (prostupy odpadního potrubí splaškové kanalizace). Před prováděním základů budou položeny veškeré instalace technických zařízení budovy nacházející se ve spodní stavbě. Napojovací body těchto instalačních vedení budou po další dobu výstavby až do jejich připojení chráněny proti poškození.

U monolitických základových konstrukcí bude po jejich dokončení vyčnívat jejich výztuž pro budoucí napojení svislých nosných konstrukcí (sloupy, stěny).

Přesnou polohu a dimenze základových konstrukcí popisuje výkres D.1.1.b.1 Základy.

4.3 Hydroizolace spodní stavby, protiradonová opatření

Izolace proti zemní vlhkosti je navržena z asfaltových pásů Glastek Special Mineral (3 mm podkladní pás a 5 mm hydroizolační pás, celoplošně navařeno), kladených ve dvou vrstvách s dodržením postupu a kvalitním provedením styků dle technického listu dodavatele. Mimo povlakových asfaltových pásů v celé ploše podkladního betonu nutno opatřit místa s navazující výztuží ze základů na svislé nosné konstrukce speciálním hydroizolačním nátěrem, a to včetně vystupující výztuže do výšky alespoň 150 mm nad úroveň betonu pro zajištění dostatečné vodotěsnosti.

V místě dilatace bude použit asfaltový pás ve formě dilatačního pásu bez nosné vložky šíře 250 mm s pružným chováním, umožňující dilatační pohyb a zajišťující dostatečnou vodotěsnost s napojením na navazující asfaltové pásy.

Svislé nosné konstrukce v podobě obvodových stěn budou chráněny ze stejného materiálu jako vodorovné konstrukce a na vodorovnou izolaci se napojí přes zpětný spoj. Hydroizolační vrstva stěn se ochrání přiložením geotextilie.

Spodní stavba výtahových šachet se provede formou bílé vany a na navazující konstrukce bude vodotěsně napojena přesahy asfaltových pásů.

Stavba se bude nacházet v oblasti se středním výskytem radonu v podloží. Podloží nemá vysokou plynopropustnost a v kontaktním podlaží není navrženo podlahové vytápění. Funkci ochrany proti radonu zajistí bezpečně hydroizolační vrstva. Stavba není určena pro trvalý pobyt osob.

4.4 Svislé nosné konstrukce

Podpůrná konstrukce tribun novostavby stadionu je navržena jako monolitická železobetonová doplněná o ztužující monolitické

železobetonové stěny. Beton pro svislé nosné konstrukce bude třídy C30/37-XC4-Cl0,2-Dmax16-S4 s betonářskou výztuží B 500 B. Svislá konstrukce navazuje na monolitické základy s napojením na startovací výztuž včetně zajištění vodotěsného spoje kvalitním provedením hydroizolace.

Svislé nosné konstrukce se u hlavní podélné tribuny opakují ve vzdálenostech 5000 mm a jsou šíře 350 mm pro umožnění dostatečné šířky uložení stropních desek, lavicových a tribunových nosníků.

Svislé nosné konstrukce se budou betonovat do připraveného bednění s již osazenou výztuží. Pro svislé nosné konstrukce bude použito bednění od firmy PERI. Sloupy a stěny budou bedněny soustavou dílců TR a latí na celou jejich výšku. Místa, kde rozměr neumožní použití systémových bednicích desek, bude bednění doplněno o latě. Postup prací pro svislé nosné konstrukce se provede v pořadí armování – bednění – betonáž – odbednění s doplněním o stojkování. Beton bude hutněn pomocí ponorných vibrátorů. Rozmístění a rozměry svislých nosných konstrukcí vyobrazuje výkresová část dokumentace, konkrétně výkresy tvaru v rámci části D.1.2) Stavebně konstrukční řešení.

4.5 Vodorovné nosné konstrukce

U novostavby jsou navrženy různé typy vodorovných nosných konstrukcí.

Stropní konstrukce nad jednotlivými podlažími jsou navrženy jako železobetonové monolitické jednosměrně pnuté desky o jednotné tloušťce 200 mm. Pro betonáž bude použit beton pevnostní třídy C30/37-XC4-Cl0,2-Dmax16-S4 s betonářskou výztuží B 500 B (odpovídá betonu pro betonáž svislých nosných konstrukcí). Stropní deska bude pnuta do monolitických průvlaků šíře 350 a výšky 650 mm v každém podlaží. Monoliticky jsou tyto vodorovné nosné konstrukce propojeny se svislými nosnými konstrukcemi přes vznikající pracovní spáru.

Pro bednění vodorovných konstrukcí bude použito stropní nosníkové bednění PERI MULTIFLEX. Nosníky bednění budou použity typu GT24 různých délek a budou kladeny v na sebe kolmých směrech a budou podepírat bednicí desky PERI. Nosníky se podepřou stojkami MULTIPROP. Každá třetí stojka v řadě se doplní o podpěrnou trojnožku. Po obvodě objektu a u šachet se zařídí zábradlí výšky 1100 mm. Bednění se provede v ploše pro stropní desku a liniově v místě průvlaků. Postup prací pro vodorovné nosné konstrukce se provede v pořadí bednění – armování – betonáž – přestojkování – odbednění. Beton bude hutněn pomocí ponorných vibrátorů.

Pro osazení montovaných schodišťových ramen, která jsou v některých částech tribuny navržena, se v rámci stropní desky provede ozub, který se opatří systémovými prvky Schöck pro zamezení šíření kročejového hluku.

Ve stropní konstrukci budou provedeny prostupy pro vedení rozvodů TZB v místech, kde tyto rozvody nelze vést instalačními šachtami. Tyto otvory budou průměru menšího jak 150 mm. Zároveň budou součástí desky provedeny prostupy pro vedení instalačních šachet. Jejich přesnou polohu a velikost popisují výkresy tvaru v rámci části D.1.2) Stavebně konstrukční řešení.

Součástí betonáže je osazení systémových prvků pro eliminaci vzniku tepelného mostu. Jedná se o systémové prvky společnosti Schöck. Pro eliminaci tepelného mostu v rámci stropních desek se osadí nosný prvek Isokorb XT s tloušťkou izolantu 120 mm a pro eliminaci tepelného mostu v rámci stropních průvlaků se osadí Isokorb T typ B.

V místech dilatační spáry je třeba provést kluzné napojení stropních desek, umožňující vzájemný pohyb dilatačních polí mezi sebou a zároveň zachování jejich vzájemného podepření. Pro tento účel se v místech dilatační spáry osadí smykové trny Schöck Dort typu SLD pro přenášení velkých posouvajících sil.

Částečně budou monoliticky provedeny tribunové nosníky tribun. U těchto nosníků nutno vybednit a vyztužit jednotlivé stupně pro osazení lavicových nosníků.

Částečně budou tribunové nosníky montované. Tyto tribunové nosníky budou zhotoveny mimo staveniště a budou dodatečně osazeny použitím jeřábů a závěsů. Na tribunové nosníky se osadí lavicové nosníky. Veškeré styky betonových konstrukcí vyplněny nesmrštivou cementovou zálivkovou maltou PCI Repaflow – nutné zabednění spáry. Následně bude provedeno přetmelení spáry elastickým těsnícím tmelem Sikaflex Construction. Lavicové nosníky budou mezi sebou navzájem propojeny stykováním vyčnívajícím trnem vyššího lavicového nosníku a integrovanou ocelovou trubicí spodního lavicového nosníku a následného vyplnění styčné spáry cementovou zálivkou. Vzdálenost propojovacích bodů v intervalu 600-1000 mm. Veškeré montované prvky budou provedeny se zkosenými hranami 10x10 mm. Přesnou polohu a velikost montovaných železobetonových dílců popisují výkresy skladby v rámci části D.1.2) Stavebně konstrukční řešení.

Střešní konstrukce bude podepřena soustavou příhradových ocelových vazníků z konstrukční oceli střídy S235 a S355. Jedná se o speciální příhradové velkorozměrové vazníky, které vzhledem ke svým rozměrům budou na staveniště dováženy po částech. Příhradová konstrukce sestává z uzavřených obdélníkových a čtvercových průřezů u vnějších pásů, vnitřní mezilehlé pásy jsou navrženy z kruhových válcovaných průřezů. Veškeré spoje jsou šroubované nebo svařované koutovými a V svary na celou tloušťku materiálu. Sloupek pro ukotvení k tribuně je z válcovaného průřezu HEA360. Příhradové vazníky jsou rozmístěny po celém obvodu stavby. Jejich složení vykreslují výkresy v rámci části D.1.2) Stavebně konstrukční řešení.

4.6 Schodiště

V celém rozsahu stavby jsou navržena železobetonová desková schodiště.

Po obvodu jsou navrženy železobetonové monolitické desky se zalomením, monoliticky spojené se svislými nosnými stěnami a navazující na monolitické stropní desky a průvlaky. Jedná se o schodiště umožňující pohyb mezi podlažími určených pouze pro návštěvníky stadionu. Desky schodišťových ramen budou tloušťky 200 mm a tloušťka schodišťových mezipodest bude tloušťky 310 mm (pro zachování přímé pohledové linie hrany lomu mezi rameny a mezipodestami při pohledu na spodní líc schodiště). Dále jsou po obvodu stavby pro přístup na ochoz z úrovně 1.NP navržena další monolitická schodiště. Jedná se o dvouramennou konstrukci o shodných rozměrech s výjimkou šířky, která se ve směru výstupní čáry zmenšuje. Schodišťové desky budou provedeny z betonu pevnostní třídy C30/37-XC4-Cl0,2-Dmax16-S4 s betonářskou výztuží B 500 B (odpovídá betonu pro betonáž svislých a vodorovných nosných konstrukcí). Schodiště jsou navržena pro konstrukční výšku všech podlaží 3900 mm, kde schodiště je větvené o šířce ramen 2200 mm (společná konstrukce u prostředních ramen rozdělená nosným sloupem a zábradlím). V každém rameni se nachází 12 schodišťových stupňů o výšce 162,5 mm a šířce 300 mm.

Ve vnitřních prostorech budou osazena montovaná schodišťová ramena o šířce 1800 mm, uložená na zděné nosné stěny přes izolační prvky Schöck Tronsole typu F. Jedná se o schodiště přímé dvouramenné s vloženou podestou. Schodišťové desky jsou tloušťky 200 mm.

Na konstrukci tribun budou osazeny montované schodišťové prvky, umožňující pohyb návštěvníků mezi jednotlivými řadami. Jedná se o prvky z prostého betonu, které se osadí do vrstvy cementové malty PCI Repaflow. Rozměry těchto schodišť se liší v závislosti na rozměru řady. V úrovni spodního prstence je navržen rozměr jednoho schodišťového stupně výšky 150 a 155 mm, šířky 300 mm o sklonu 27° a 28°. V úrovni prostředního prstence je navržen rozměr jednoho schodišťového stupně výšky 166,7 mm a délky 290 mm o sklonu 30°.

V úrovni horního prstence je navržen rozměr jednoho schodišťového stupně výšky 190 a 195 mm, šířky 270 mm o sklonu 35°a 36°. Šířka všech tribunových schodišť bude 1200 mm.

4.7 Příčky a akustické stěny

Navrženy jsou příčky z tvárnic Liapor tloušťky 100, 195 a 240 mm. Dále jsou navrženy příčky z pórobetonových tvárnic Ytong tl. 150, 250 a 375 mm a z vápenopískových tvárnic Silka tl. 100 a 200 mm. Příčky budou zděny na cementovou maltu a budou kotveny minimálně v každé druhé řadě k navazujícím příčným stěnám, případně podle technologického postupu dodavatele zdicích prvků.

Součástí příček je zhotovení dveřních otvorů včetně osazení překladů. Osazeny budou překlady Liapor pro pohledové zdivo typu PR. Dále budou osazeny překlady pro nenosné stěny NEP a montované prefabrikované překlady Silka. Specifikace překladů je uvedena na půdorysech každého podlaží.

Pro eliminaci vzniku tepelných mostů budu příčky a dělící konstrukce v 1. NP a ve 4. NP založeny na vrstvě pěnového skla tl. 40 mm.

4.8 Instalační šachty, předstěny a podhledy

Pro svislé vedení instalací mezi podlažími jsou navrženy instalační šachty z nenosných zdicích tvárnic Liapor tl. 100 mm. Pro možnost vedení těchto instalací budou ve stropních konstrukcích vynechány prostupy různé velikosti – detailněji výkresy tvaru části D.1.2) Stavebně konstrukční řešení projektové dokumentace. Instalační šachty budou vybaveny dvířky pro přístup do prostor šachty pro účel oprav a údržby v každém podlaží.

Pro vodorovné rozvody instalací jsou navrženy instalační sádrokartonové předstěny tl. do 200 mm na výšku 1 200 mm nad úroveň podlahy. Pro opláštění předstěny je požadováno užití sádrokartonové desky do vlhkého prostředí (předstěny na toaletách a jiných prostorech s možným výskytem vlhkosti). Tyto předstěny dostanou stejně jako

ostatní konstrukce v koupelně požadovanou povrchovou úpravu včetně obložení keramickými obklady na celou jejich výšku, včetně parapetu.

Podhledy jsou navrženy kombinovaně ze sádrokartonových desek či kazet, montovaných na zavěšenou kovovou konstrukci. Dále na toaletách jsou navrženy kovové mřížkové podhledy, rovněž zavěšeny a kotveny do vodorovné nosné konstrukce stropu.

4.9 Střecha, terasy a balkony

Střecha stavby je navržena z ocelové příhradové konzolové konstrukce. Jedná se o 62 sestav příhradových vazníků, které se budou tlačeným sloupkem opírat do skeletové konstrukce tribuny a táhlem se zachytí tlakovou reakcí v rámci piloty ve spodní stavbě. Celkem příhradová konzola překonává rozpon 39,4 m.

Jednotlivé sestavy příhradových vazníků jsou navrženy v rozteči 10,0 m u podélných tribun, v případě příčných tribun v rozteči 9,33 m. V rozích je jejich vzdálenost nepravidelná vzhledem ke zvětšování rozponu směrem od hřiště.

Příhradová konstrukce sestává z uzavřených obdélníkových a čtvercových průřezů u vnějších pásů, vnitřní mezilehlé pásy jsou navrženy z kruhových válcovaných průřezů. Veškeré spoje jsou šroubované nebo svařované koutovými a V svary na celou tloušťku materiálu. Sloupek pro ukotvení k tribuně je z válcovaného průřezu HEA360. Příhradové vazníky jsou navrženy po celém obvodu stavby. Jejich složení vykreslují výkresy v rámci části D.1.2) Stavebně konstrukční řešení.

Příhradové vazníky se ztuží proti vybočení ze své roviny podélnými svislými ztužidly v 5 řadách. Dále se konstrukce ztuží diagonálními střešními ztužidly, která jsou navržena tak, aby přenášela zatížení o tření větru na střešní plášť a o náraz větru na samotnou nosnou konstrukci střechy. Jedná se o ztužidla z válcovaných kruhových průřezů a z materiálu odpovídajícímu příhradovým vazníkům, napojení se provede kloubově. Celá střešní konstrukce je navržena jako jedna

tuhá celistvá konstrukce, která se zhotoví z konstrukční oceli pevnostní třídy S235 a S355 s pozinkovaným povrchem.

Střešní plášť bude z části tvořen ze střešní textilní membrány Precnotraint na bázi PVDF. Tato membrána bude kotvená pomocí závěsů nebo vsunuta do hliníkových keder kolejnic, kotvených k hornímu pásu příhradového vazníku. Ve zbylé vnitřní části bude střešní plášť zhotoven jako prosklený z dvouvrstvých skleněných desek spojených mezivrstvou z PVB folie.

Odvodnění střechy se zajistí 3° spádem střechy směrem ke vnějšímu okraji střechy, kde se po celém obvodu stavby osadí ocelový pozinkovaný žlab. U každé vazby příhradového vazníku se provede napojení na střešní svod přes střešní vpusť pro odvod srážkové vody směrem ze střechy.

Na stavbě se nenachází žádné terasy ani balkony. Po obvodu stadionu se bude nacházet vyvýšený ochoz v úrovni 2.NP (+3,900).

4.10 Tepelné izolace

Obvodové svislé konstrukce se obalí kontaktní tepelnou izolací z minerální vlny Isover TF Profi. Pro eliminaci tepelných mostů u okenních a dveřních otvorů jsou izolační desky kladeny na přesah 40 mm přes pevný rám na vnějším líci zdiva. Další eliminaci tepelného mostu se zabrání užitím zátek v místech zapuštěných hmoždinkových talířových kotev na účinek sání větru a stabilizaci zateplovacího systému.

Konstrukce podlahy na terénu bude izolována vložením izolačních desek EPS Isover 200 ve dvou vrstvách (např. 100 + 40 mm). Dále bude izolována konstrukce podlahy mezi nevytápěnou částí 1.NP a vytápěnou částí 1.PP a dále mezi nevytápěnou částí 4. NP a vytápěnou částí 3.NP, kde se na železobetonovou nosnou stropní desku položí tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu EPS Isover 200 ve dvou vrstvách desek tl. 100 mm o finální tloušťce 200 mm.

V místech, kde se nachází tribuna nad vytápěným prostorem, bude v konstrukci podlahy izolace snížena na tl. 180 mm (100 + 80 mm).

Pro izolaci stropní konstrukce mezi nevytápěnou částí 1. NP a vytápěnou částí 2.NP se použije tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken tl. 180 mm.

Pro eliminaci tepelného mostu v rámci stropních desek se osadí nosný prvek Isokorb XT s tloušťkou izolantu 120 mm a pro eliminaci tepelného mostu v rámci stropních průvlaků se osadí Isokorb T typ B. Pro eliminaci vzniku tepelných mostů budu příčky a dělící konstrukce v 1. NP a ve 4. NP založeny na vrstvě pěnového skla tl. 40 mm.

4.11 Úprava povrchů – vnitřní

Vnitřní povrchy svislých konstrukcí příček Ytong jsou z omítek Ytong tl. 10 mm. Omítky se provádí na celou výšku konstrukce včetně místa pod úrovní podlahy a minimálně 100 mm nad plánovanou úroveň sádrokartonového, kazetového či kovového mřížkového podhledu tak, aby bylo umožněno kotvení obvodových profilů. Všechny omítky opatřeny finální malbou.

Sádrokartonové předstěny a stropy jsou vytmeleny (spoje, hrany desek – včetně vyztužení, místa kotvení vrutů), přebroušeny a následně opatřeny vnitřní malbou. Na toaletách, v kuchyních, sprchách a dalších prostorech se zvýšeným výskytem vlhkosti jsou navrženy obklady stěn do výšky zárubně, tj. 2150 mm, 1200 mm v případě stánků s občerstvením a na výšku 800 mm nad kuchyňské linky v kuchyních.

Nášlapná vrstva podlahy se liší podle druhu využití místnosti. Může být provedena z keramické dlažby, zátěžového PVC anebo epoxidovým nátěrem na podkladní betonovou vrstvu.

4.12 Úprava povrchů – vnější

Kovová konstrukce střechy se zhotoví z oceli s pozinkovaným povrchem a finálním šedým odstínem. Střešní plášť bude tvořen průhlednou prosklenou částí a světle šedo-bílou membránovou částí.

Vnější povrch svislých konstrukcí za střešním pláštěm bude realizován z tenkovrstvé venkovní silikonové omítky Weber na podkladní vyrovnané stěrkové vrstvy celoplošně vyztužené perlinkou.

Železobetonové vystupující stěny budou opatřeny venkovní pigmentovou syntetickou nátěrovou hmotou na beton ve dvou vrstvách.

Rámy oken budou hliníkové a s odstínem tmavě šedým až antracitovým.

Povrch železobetonového schodiště bude zdrsněn pro zajištění protiskluzné ochrany. Všechny nástupní a výstupní schodišťové stupně budou barevně zvýrazněny.

4.13 Dilatace

Z důvodu objemových změn vlivem teplotní roztažnosti materiálu jsou po celém obvodu stavby navrženy dilatační spáry – celkem 14 dilatačních spár. Tato spára prochází celou výškou stavby, aby umožnila dilatační pohyb. Spára se vyplní pružným materiálem z EPS tl. 30 mm. Po celém jejím obvodu musí být zajištěna její vodotěsnost použitím systémových prvků. V místě dilatace u podsklepené části je použit asfaltový pás ve formě dilatačního pásu bez nosné vložky šíře 250 mm s pružným chováním, umožňující dilatační pohyb a zajišťující dostatečnou vodotěsnost s napojením na navazující asfaltové pásy.

V místech dilatační spáry je třeba provést kluzné napojení stropních desek, umožňující vzájemný pohyb dilatačních polí mezi sebou a zároveň zachování jejich vzájemného podepření. Pro tento účel se v místech dilatační spáry osadí smykové trny Schöck Dort typu SLD pro přenášení velkých posouvajících sil.

Po obvodu všech místností a mezi jednotlivými místnostmi se provedou dilatace v rámci skladby podlahy. Dilatačně se oddělí nenosné příčky od stropní konstrukce vložením pružné tepelné izolace z minerální vaty pro eliminaci dodatečného napětí od možného průhybu stropní konstrukce.

4.14 Výplně otvorů

Výplně otvorů jsou navrženy tak, aby splňovaly tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2. Vypsány jsou požadované a doporučené hodnoty.

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA PRO VÝPLŇ OTVORU VE VNĚJŠÍ STĚNĚ A STRMÉ STŘEŠE, Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ, KROMĚ DVEŘÍ:

$U_N = 1{,}5\ W/m^2K$

$U_{rec} = 1{,}2\ W/m^2K$

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA KOVOVÝM RÁMEM VÝPLNĚ OTVORU:

$U_{rec} = 1{,}8\ W/m^2K$

SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA PRO DVEŘNÍ VÝPLŇ OTVORU Z VYTÁPĚNÉHO PROSTORU DO VENKOVNÍHO PROSTŘEDÍ (VČETNĚ RÁMU):

$U_N = 1{,}7\ W/m^2K$

$U_{rec} = 1{,}2\ W/m^2K$

LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ (LOP), HODNOCENÝ JAKO SMONTOVANÁ SESTAVA VČETNĚ NOSNÝCH PRVKŮ, S POMĚRNOU PLOCHOU PRŮSVITNÉ VÝPLNĚ OTVORU:

$U_N = 0{,}3 + 1{,}4 \times f_w$ (pro $f_w \leq 0{,}5$) W/m^2K

$U_N = 0{,}7 + 0{,}6 \times f_w$ (pro $f_w \leq 0{,}5$) W/m^2K

$U_{rec} = 0{,}2 + f_w\ W/m^2K$

RÁM LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ:

$U_{rec} = 1{,}8\ W/m^2K$

4.15 Klepmpířské výrobky

Klempířské výrobky pro oplechování jsou uvažovány z ohýbaných titanzinkových plechů.

4.16 Truhlářské výrobky

Vnitřní parapety nejsou součástí tohoto projektu.

4.17 Zámečnické výrobky

Schodiště budou vybavena vždy minimálně jedním zábradlím s madlem ve výšce 900–1100 mm (dle umístění – podrobněji specifikováno v části D.1.1) Architektonicko-stavební řešení projektové dokumentace), všechna místa, kde je hloubka 500 mm a vyšší bude rovněž aplikováno zábradlí s vodorovnou tyčovou výplní s maximální vzdáleností 120 mm. Materiálové řešení nerezové či pozinkovaná ocel.

4.18 Barevné řešení exteriéru

Vnější tenkovrstvá fasádní omítka je navržena v barevném odstínu šedém. Betonové plochy zůstanou v původním odstínu s výjimkou vystupujících železobetonových schodišťových stěn, které se opatří dvouvrstvým nátěrem v odstínu uvedeným ve výkrese pohledů. V rámci fasády se osadí prosklené výplně otvorů s hliníkovými rámy v barevném odstínu tmavě šedém až antracitovém. Střešní plášť bude tvořen průhlednou prosklenou částí a světle šedo-bílou membránovou částí.

5 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Stavební konstrukce a výplně otvorů jsou navrženy tak, aby splňovaly tepelně technické požadavky dané normou ČSN 73 0540-2. Jednotlivé detailní výpočty jsou doloženy samostatně v dokladové části projektové dokumentace.

STROPNÍ KONSTRUKCE MEZI VYTÁPĚNÝM PROSTOREM 3.NP A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM 4.NP – PŘÍSTUPNÁ ČÁST:

$U = 0{,}16\ W/m^2K \quad \leq \quad U_{rec} = 0{,}16\ W/m^2K$

Skladba VYHOVUJE doporučeným normovým hodnotám ČSN 73 0540-2.

STROPNÍ KONSTRUKCE MEZI VYTÁPĚNÝM PROSTOREM 3.NP A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM 4.NP – NEPŘÍSTUPNÁ ČÁST:

$U = 0{,}14\ W/m^2K \quad \leq \quad U_{rec} = 0{,}16\ W/m^2K$

Skladba VYHOVUJE doporučeným normovým hodnotám ČSN 73 0540-2.

STROPNÍ KONSTRUKCE MEZI VYTÁPĚNÝM PROSTOREM 2.NP A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM TRIBUNY V ÚROVNI 3.NP:

$U = 0{,}15\ W/m^2K \quad \leq \quad U_{rec} = 0{,}16\ W/m^2K$

Skladba VYHOVUJE doporučeným normovým hodnotám ČSN 73 0540-2.

KONSTRUKCE STROPU S PODLAHOU MEZI VYTÁPĚNÝM PROSTOREM 2.NP A NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM 1.NP:

$U = 0{,}16\ W/m^2K \quad \leq \quad U_{rec} = 0{,}16\ W/m^2K$

Skladba VYHOVUJE doporučeným normovým hodnotám ČSN 73 0540-2.

PODLAHA NA TERÉNU 1.PP:

$U = 0{,}22\ W/m^2K \quad \leq \quad U_{rec} = 0{,}30\ W/m^2K$

Skladba VYHOVUJE doporučeným normovým hodnotám ČSN 73 0540-2.

VNĚJŠÍ OBVODOVÁ STĚNA MEZI VYTÁPĚNÝMI PROSTORY A VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM (NEVYTÁPĚNÝM PROSTOREM):

$U = 0{,}13\ W/m^2K \quad \leq \quad U_{rec} = 0{,}25\ W/m^2K$

Skladba VYHOVUJE doporučeným normovým hodnotám ČSN 73 0540-2.

6 Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Návrh stavby je v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na výstavbu.

7 Použité podklady, zákony, vyhlášky a normy

7.1 Použité posudky a podklady

- Inženýrsko-geologické posouzení základové půdy

7.2 Použité zákony a vyhlášky

Zákon č. 183/2006 Sb.o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: . 2006.

Vyhláška č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. In: . 2009.

Vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb. In: . 2006.

7.3 Použité normy

ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Český normalizační institut, 2004.

ČSN EN 1991-1-1. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.

ČSN EN 1991-1-3 ED.2. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2022.

ČSN EN 1991-1-4. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.

ČSN EN 1992-1-1. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.

ČSN EN 1993-1-1 ED.2. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 1993-1-8 ED.2. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

ČSN EN 1997-1. *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.

ČSN 73 0532 (730532). *Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků - Požadavky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN 73 0540-2 (730540). *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN 73 4130 (734130). *Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN EN 13200-1 (735905). *Zařízení pro diváky - Část 1: Obecné charakteristiky prostorů pro diváky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2019.

ČSN CEN/TR 13200-2 (735905). *Zařízení pro diváky - Část 2: Kritéria pro navrhování provozních prostor - Parametry a národní situace*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.

ČSN EN 13200-3 (735905). *Zařízení pro diváky - Část 3: Oddělovací prvky - Požadavky*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.

ČSN EN 13200-4 (735905). *Zařízení pro diváky - Část 4: Sedadla - Charakteristiky výrobku*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2023.

ČSN EN 13200-7 (735905). *Zařízení pro diváky - Část 7: Prvky vchodů a východů, komunikace*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

ČSN EN 13200-8 (735905). *Zařízení pro diváky - Část 8: Management bezpečnosti*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

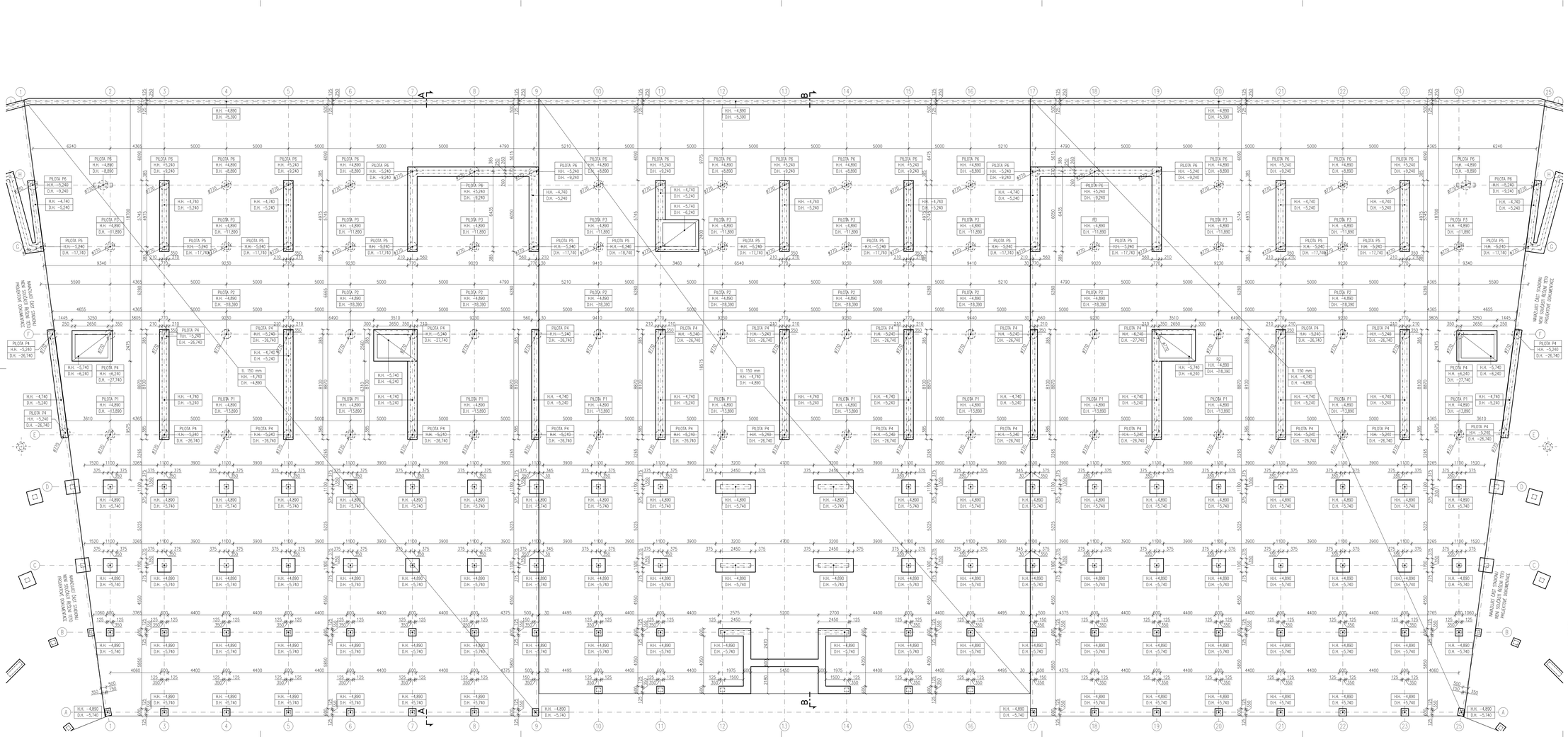
7.4 Použitý software:

Autodesk AutoCAD 2023

Autodesk Revit 2023

Lumion 2023

Microsoft Office



POZNÁMKY:

- V základech je nutno provést prostupy pro vedení potrubí profesí.
- Základovou spáru podkládá vrstva betonu tl. 100 mm pro vyrovnání povrchu a zajištění krycí vrstvy výztuže.
- Hydroizolaci vyžitnout minimálně 150 mm nad úroveň upraveného terénu (=úroveň soklu).
- Ze základových konstrukcí vyžitnout stavbovací výztuž pro navázání výztuže stěn. V místě styku betonové desky a budoucí stěny opatřit výztuž hydroizolačním nátěrem.
- Spodní líc základů upravit dle přesného geodetického výškového zaměření při výkopové stavbě.
- Všechny rozměry třeba před realizací ověřit a případně konzultovat se zpracovatelem projektové dokumentace. Veškeré úpravy a změny je nutné odsouhlasit.
- Založení výztužných trochet provedeno technologií bílé vany.

Výškové úrovně plošných základů:

– horní líc podkladní betonové vrstvy	-4,740
– spodní líc podkladní betonové vrstvy	-4,890
– horní líc základových pasů a pilot	-4,890
– spodní líc obvodových základových pasů	-5,390
– spodní líc pilot a vnitřních základových pasů	-5,740
– horní líc podkladní desky výtahové šachty	-5,740
– spodní líc podkladní desky výtahové šachty	-6,240

LEGENDA ČAR VÝKRESU ZÁKLADŮ:

- hrana základu
- změna výšky založení základu
- hrana piloty
- obrys nosné svislé konstrukce nad úrovní základu
- hrana podkladní železobetonové desky

MATERIÁLY:

- Beton C25/30–XC1–CL0,2–Dmax22–S4
- Ocel výztuž B 500 B
- Pro betonáž základů výtahové šachty zvolena bílá vana

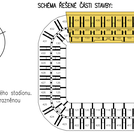
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
-4,500	úroveň podlahy 1.PP

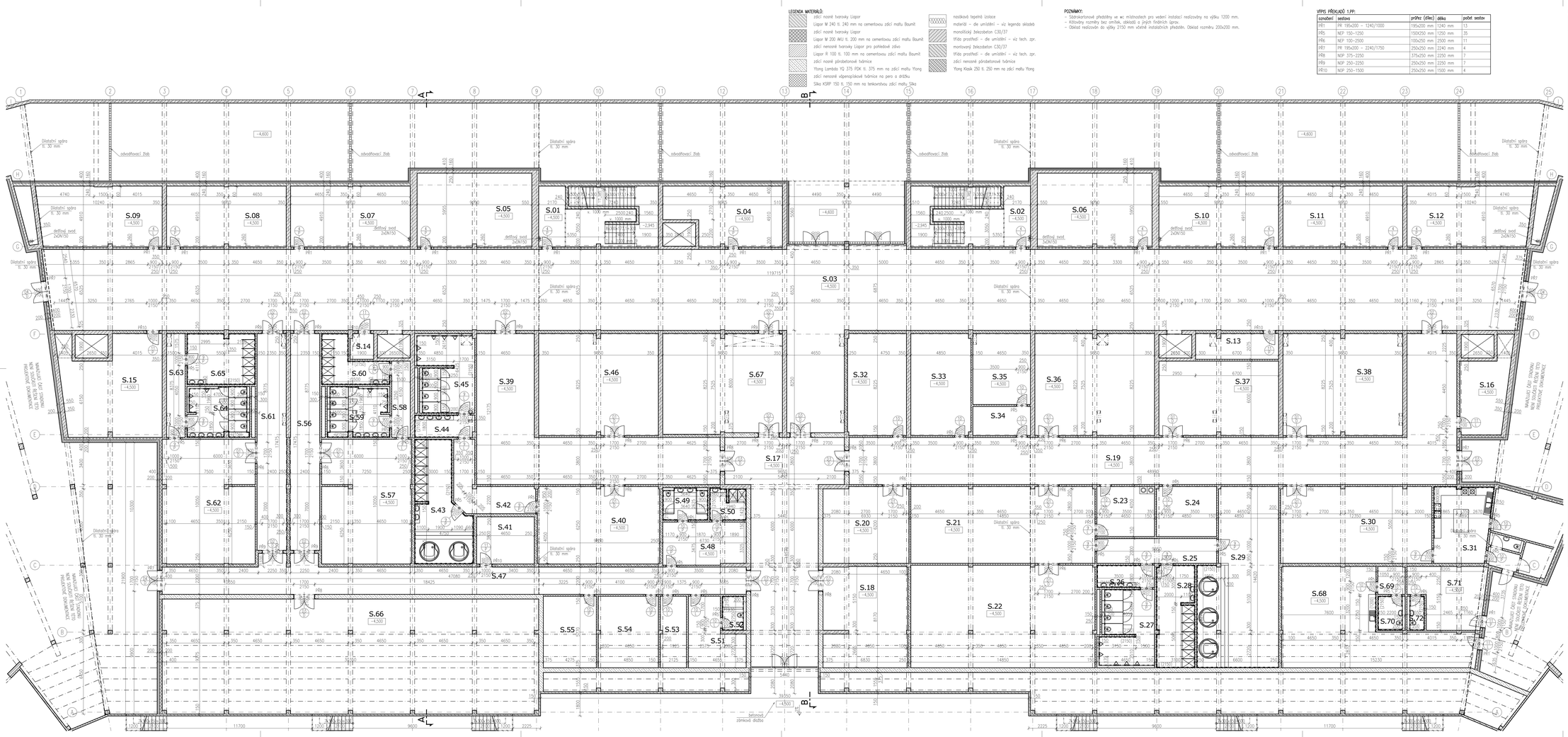
Dokumentace je proskrivnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra:	vypracoval:	měřítko:	
K124	Bc. David Hes	1:100	
akademický rok:	vedoucí práce:	formát:	
2023/2024	doc. Ing. Jiří Pazdera, Ph.D.	14xA4	
akce:			
Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
výkres:		část:	
ZÁKLADY		D.1.1 – architektonicko-stavební řešení	
		číslo výkresu:	D.1.1.b.1



LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdící nosné tvárnicky Liapor
  Liapor M 240 tl. 240 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné tvárnicky Liapor
  Liapor M 200 tl. 200 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nenosné tvárnice Liapor pro pohledové zdivo
  Liapor R 100 tl. 100 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosná děrobetonové tvárnice
  Ytong Lambda 70 375 PDK tl. 375 mm na zdící maltu Ytong
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku
  Silka KSRP 150 tl. 150 mm na tenkovrstvou zdící maltu Silka
- nosná/obvodní tepelná izolace
  materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- monolitický železobeton C30/37
  třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- monolitický železobeton C30/37
  třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- zdící nenosné děrobetonové tvárnice
  Ytong Aksak 250 tl. 250 mm na zdící maltu Ytong

POZNÁMKY:

- Stěhovatelné předstěny ve wc místnostech pro vedení instalací realizovány na výšku 1200 mm.
- Křtovány rozměry bez omítek, obkladů a jiných finálních úprav.
- Obklad realizován do výšky 2150 mm včetně instalačních předstěn. Obklad rozměru 200x250 mm.

VÝPIS PŘEKLADŮ 1.PP:

označení	sestava	průřez (šířka)	délka	počet sestav
PŘ1	PR 195x200 – 1240/1000	195x250 mm	1240 mm	13
PŘ5	MEP 150–1250	150X250 mm	1250 mm	35
PŘ6	MEP 100–2500	100x250 mm	2500 mm	11
PŘ7	PR 195x200 – 2240/1750	250x250 mm	2240 mm	4
PŘ8	MOP 375–2250	375x250 mm	2250 mm	7
PŘ9	MOP 250–2250	250x250 mm	2250 mm	7
PŘ10	MOP 250–1500	250x250 mm	1500 mm	4

LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.PP:

číslo	název místnosti	plocha m²	v m.n. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchové úprava strop	poznámka
S.01	schodiště	22,68		beton bez další úpravy	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.02	schodiště	22,68		beton bez další úpravy	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.03	chodba	813,49	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
S.04	technická místnost	40,83	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.05	technická místnost	55,12	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.06	technická místnost	47,27	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.07	technická místnost	47,27	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.08	technická místnost	48,53	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.09	technická místnost	55,12	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.10	technická místnost	47,27	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.11	technická místnost	47,27	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.12	technická místnost	48,53	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.13	technická místnost	13,76	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.14	technická místnost	3,86	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.15	technická místnost	58,78	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.16	technická místnost	24,73	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.17	vstupní tunel	116,47	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.18	mělnoší pro mohovny	55,04	2500	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.19	chodba	219,81	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
S.20	TV místnost	42,51	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.21	šatna – hráči	91,89	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.22	rozcvičovna	122,61	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.23	místnost kustoda	18,83	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.24	technická místnost	19,80	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.25	chodba	19,30	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.26	wc – umyvadla	8,37	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.27	wc – toalety	25,58	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.28	sprchy	25,38	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.29	regenerace	85,26	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.30	jídelna	75,46	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.31	kuchyně	27,47	2700	zdělávané PVC	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.32	sklad	39,00	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.33	sklad	39,75	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.34	šatna – trenéři	10,83	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.35	pracovna – trenéři	26,62	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.36	masérna	79,13	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.37	posilovna	57,80	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.38	posilovna	79,13	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.39	chodba	113,53	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
S.40	šatna – hráči	42,03	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.41	technická místnost	18,14	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.42	chodba	20,16	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.43	sprchy + regenerace	37,78	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.44	wc – umyvadla	8,64	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.45	wc – toalety	28,08	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.46	rozcvičovna	79,13	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.47	chodba	108,08	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
S.48	šatna – rozhodčí	23,07	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.49	wc	9,20	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.50	sprchy	7,34	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.51	šatna – delegáti	20,51	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.52	koupelna + wc	4,76	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.53	sklad	12,20	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.54	kontrolní místnost	27,92	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.55	technická místnost	24,67	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.56	chodba	41,34	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
S.57	šatna – hráči	72,76	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.58	chodba	9,23	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.59	wc	19,01	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.60	sprchy	15,17	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.61	chodba	41,94	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
S.62	šatna – hráči	72,76	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.63	chodba	12,56	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.64	wc	19,01	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.65	sprchy	22,50	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.66	rozcvičovna	27,00		zdělávané PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
S.67	tiskové konference	78,08	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.68	pracovna – trenéři	84,58	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.69	šatna	4,94	2700	zdělávané PVC	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.70	wc	5,50	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	
S.71	ošetřovna	26,09	2700	zdělávané PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
S.72	wc	3,30	2700	keramická dlažba	omítka + sklolát + malba	SDK podhled + malba	

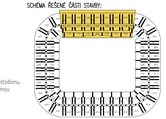
LEGENDA VÝŠEK:

- +11,700 Úroveň podlahy 4.NP
- +7,800 Úroveň podlahy 3.NP
- +3,900 Úroveň podlahy 2.NP
- ±0,000 Úroveň podlahy 1.NP
- −4,500 Úroveň podlahy 1.PP

Dokumentace je poskytnuta pro účel nowostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, vyznačenou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	vypracoval: Bc. Sinaid Ibra	měřítko: 1:100
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazdera, Ph.D.	formát: 14x44

akce:
Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

výkres:
PŮDORYS 1.PP

část:
D.1.1 – architektonicko-stavební řešení

číslo výkresu: D.1.1.b.2

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdící nosné tvarovky Liapor – Liapor M 240 tl. 240 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Liapor – Liapor M 200 AKU tl. 200 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nenosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo – Liapor R 100 tl. 100 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné pórobetonové tvárnice – Ytong Lambda YQ 375 PDK tl. 375 mm na zdící maltu Ytong
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku – Silka KSRP 150 tl. 150 mm na tenkovrstvou zdící maltu Silka
- nasákavá tepelná izolace – materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- monolitický železobeton C30/37 – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton C30/37 – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- zdící nenosné pórobetonové tvárnice – Ytong Klasik 250 tl. 250 mm na zdící maltu Ytong

POZNÁMKY:

- Sádrokartonové předstěny ve wc místnostech pro vedení instalací realizovány na výšku 1200 mm.
- Kótovány rozměry bez omítek, obkladů a jiných finálních úprav.
- Obklad realizován do výšky 2150 mm včetně instalačních předstěn. Obklad rozměru 200x200 mm.

VÝPIS PŘEKLADŮ 1.PP:

označení	sestava	průřez (dílec)	délka	počet sestav
PŘ1	PR 195x200 – 1240/1000	195x200 mm	1240 mm	13
PŘ5	NEP 150–1250	150X250 mm	1250 mm	35
PŘ6	NEP 100–2500	100x250 mm	2500 mm	11
PŘ7	PR 195x200 – 2240/1750	250x250 mm	2240 mm	4
PŘ8	NOP 375–2250	375x250 mm	2250 mm	7
PŘ9	NOP 250–2250	250x250 mm	2250 mm	7
PŘ10	NOP 250–1500	250x250 mm	1500 mm	4

LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.PP:

	číslo	název místnosti	plocha m²	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchová úprava strop	poznámka
	S.01	schodiště	22,68		beton bez další úpravy	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.02	schodiště	22,68		beton bez další úpravy	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.03	chodba	813,49	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.04	technická místnost	40,93	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.05	technická místnost	55,12	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.06	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.07	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.08	technická místnost	48,53	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.09	technická místnost	55,12	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.10	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.11	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.12	technická místnost	48,53	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.13	technická místnost	13,76	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.14	technická místnost	3,86	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.15	technická místnost	58,79	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.16	technická místnost	24,73	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.17	vstupní tunel	116,47	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.18	místnost pro rozhovory	55,04	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 1 (DOMÁCÍ TÝM)	S.19	chodba	219,81	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.20	TV místnost	42,51	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.21	šatna – hráči	91,89	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.22	rozcvičovna	122,61	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.23	místnost kustoda	18,83	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.24	technická místnost	19,60	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.25	chodba	19,30	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.26	wc – umyvadla	8,37	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.27	wc – toalety	25,58	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.28	sprchy	25,38	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.29	regenerace	85,26	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.30	jídelna	75,46	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.31	kuchyně	27,47	2700	zátěžové PVC	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.32	sklad	39,00	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.33	sklad	39,75	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.34	šatna – trenéři	10,93	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.35	pracovna – trenéři	26,62	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.36	masérna	79,13	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.37	posilovna	57,80	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.38	posilovna	79,13	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 2 (HOSTUJÍCÍ TÝM)	S.39	chodba	113,57	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.40	šatna – hráči	62,03	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.41	technická místnost	18,14	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.42	chodba	20,16	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.43	sprchy + regenerace	37,78	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.44	wc – umyvadla	8,64	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.45	wc – toalety	28,08	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.46	rozcvičovna	79,13	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY (ROZHODČÍ, DELEGÁT)	S.47	chodba	108,06	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.48	šatna – rozhodčí	23,07	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.49	wc	9,20	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.50	sprchy	7,34	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.51	šatna – delegát	20,51	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.52	koupelna + wc	4,76	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.53	sklad	12,20	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.54	kontrolní místnost	27,92	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.55	technická místnost	24,67	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 3	S.56	chodba	41,94	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.57	šatna – hráči	72,36	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.58	chodba	9,23	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.59	wc	19,01	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.60	sprchy	15,17	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 4	S.61	chodba	41,94	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.62	šatna – hráči	72,36	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.63	chodba	12,56	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.64	wc	19,01	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.65	sprchy	22,50	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.66	rozcvičovna	27,00		zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.67	tiskové konference	78,08	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.68	pracovna – trávníkáři	84,58	2700	zátěžové PVC	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.69	šatna	4,94	2700	zátěžové PVC	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.70	wc	5,50	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.71	ošetřovna	26,09	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.72	wc	3,30	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	

LEGENDA VÝŠEK:

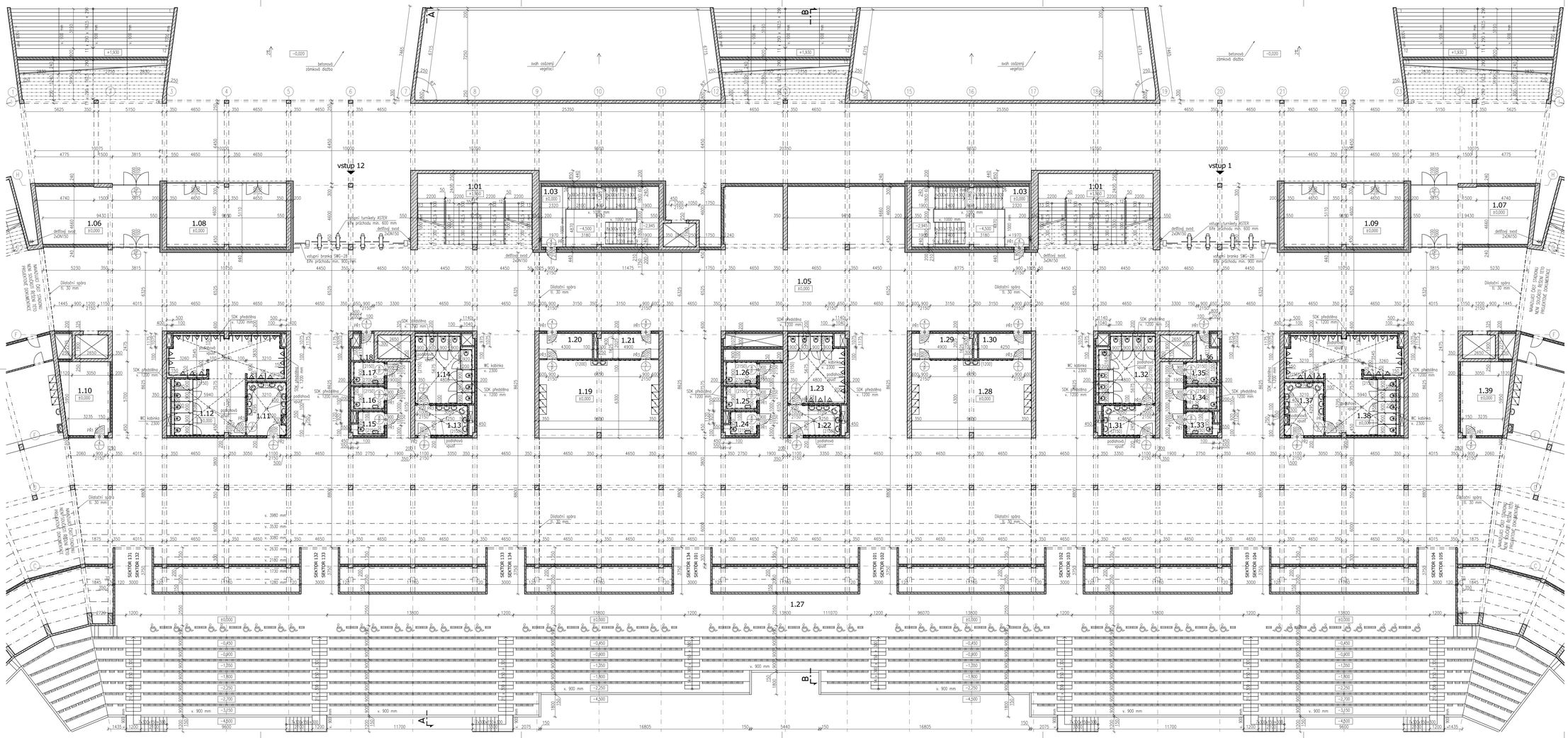
+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	vypracoval: Bc. David Hes	měřítko: 1:100
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	formát: 14xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŮDORYS 1.PP	část: D.1.1 – architektonicko–stavební řešení	číslo výkresu: D.1.1.b.2



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP:

číslo	název místnosti	plocha m²	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchová úprava stěny	povrchová úprava strop	poznámka
1.01	schodiště	56,73	2700	beton bez dalších úprav	beton bez dalších úprav	bez povrchové úpravy	
1.02	schodiště	56,73	2700	beton bez dalších úprav	beton bez dalších úprav	bez povrchové úpravy	
1.03	schodiště	34,09	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.04	schodiště	34,09	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.05	chodba koridoru		2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.06	sklad + úklidový výtah	45,05	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
1.07	sklad + úklidový výtah	45,05	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
1.08	úschovna zavazadel	49,13	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.09	úschovna zavazadel	49,13	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.10	sklad + lactn. místnost	25,32	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
1.11	wc – muži – umyvadla	13,49	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.12	wc – muži – toalety	57,55	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.13	wc – ženy – umyvadla	10,53	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.14	wc – ženy – toalety	24,20	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.15	wc – invalidé	4,19	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.16	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.17	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.18	úklidová místnost	3,46	3300	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.19	prodej občerstvení	54,04	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.20	sklad	8,71	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.21	šatna	9,82	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.22	wc – muži – umyvadla	10,53	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.23	wc – muži – toalety	24,64	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.24	wc – invalidé	4,19	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.25	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.26	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.27	tribuna				nátěr na beton		
1.28	prodej občerstvení	54,04	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.29	sklad	8,71	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.30	šatna	9,82	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.31	wc – ženy – umyvadla	10,53	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.32	wc – ženy – toalety	24,20	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.33	wc – invalidé	4,19	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.34	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.35	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.36	úklidová místnost	3,46	3300	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.37	wc – muži – umyvadla	13,49	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.38	wc – muži – toalety	57,55	3300	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.39	sklad + lactn. místnost	25,32	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku Síka HML 100 tl. 100 mm na tenkovrstvou zdící maltu Síka
- nastřikovaná tepelná izolace materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- monolitický železobeton C30/37 třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton C30/37 třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

POZNÁMKY:

- Sádrokartonové předstěny ve wc místnostech pro vedení instalací realizovány na výšku 1200 mm. Kótovány rozměry bez omítek, obkladů a jejich finálních úprav.
- Sanitární příčky WC kabinek provedeny z vysokotlakého laminátu HPL tl. 12 mm s minimálními vnitřními rozměry 900x1200 mm s dveřními křídly o rozměrech 700x1970 mm otevíravými směrem do kabinky (zamykací západka). Výška kabinky je 2030 mm, výškové nerezové nohy nastavovány na 180 mm, kotveny k podkladnímu betonu 2 kotvami.
- Sádrokartonové předstěny pro vedení instalací montovány ze sádrokartonových desek do výšky 1200 mm.
- Obklad realizován na výšku 800 mm od úrovně 900 mm od podlahy v kuchyních, do výšky 1200 mm ve stáncích a občerstvením, a do výšky 2150 mm na bočních stěnách instalačních předstěn. Obklad rozměru 200x200 mm.
- Vstupní turnikety s otočnými rameny ASTER osazeny tak, aby byla zachována šíře průchodu 600 mm – jednosměrné/obousměrné, pro handicapované osoby osazena branka SWG-28 se zachováním šíře průchodu 900 mm.

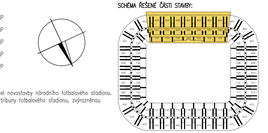
VÝPIS PŘEKLADŮ 1.NP:

označení	sestava	průřez (dílec)	délka	počet sestav
PŘ1	PR 195x200 – 1240/1000	195x200 mm	1240 mm	19
PŘ2	PR 195x200 – 1740/1250	195x200 mm	1740 mm	15
PŘ3	PR 100x200 – 1240/1000	100x200 mm	1240 mm	9

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



Dokumentace je prokazuje pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

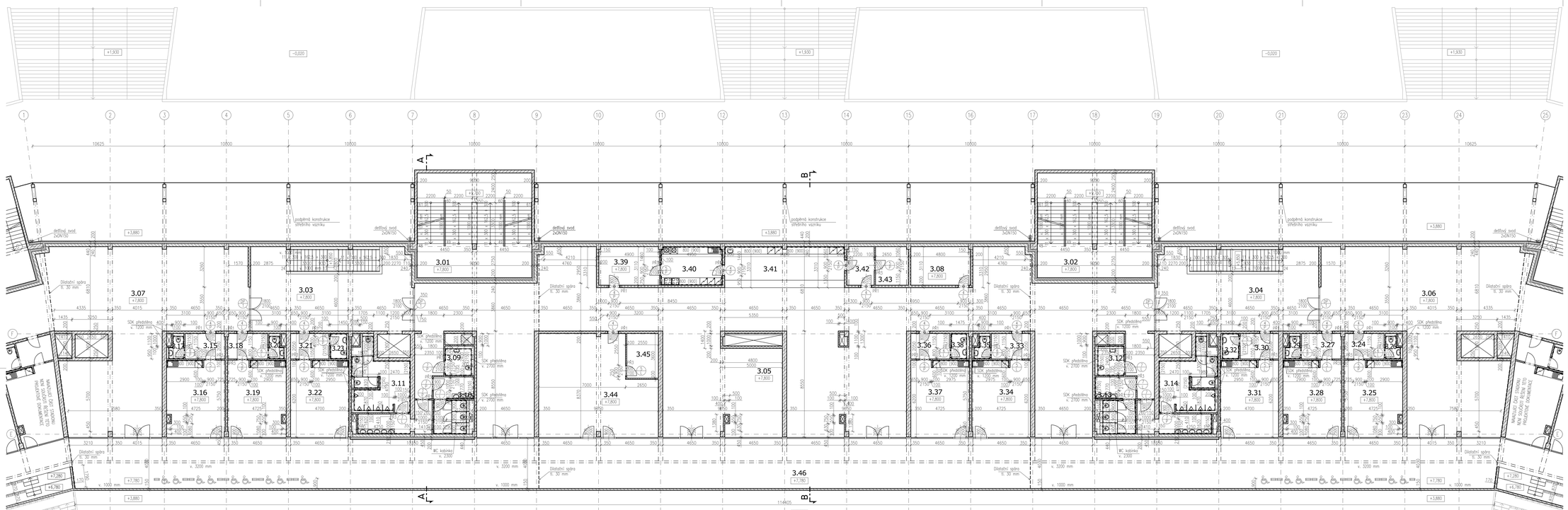
katedra: K124	vypracoval: Bc. David Hes	měřítko: 1:100
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	formát: 14xA4

akce:
Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

výkres:
PŮDORYS 1.NP

část:
D.1.1 – architektonicko-stavební řešení

číslo výkresu:
D.1.1.b.3



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 3.NP:

číslo	název místnosti	plocha m²	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchové úprava strop	poznámka
3.01	schodišťový prostor	78,01	3100	beton bez dalších úprav	beton bez dalších úprav	bez povrchové úpravy	
3.02	schodišťový prostor	78,01	3100	beton bez dalších úprav	beton bez dalších úprav	bez povrchové úpravy	
3.03	schodišťový prostor	86,61	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
3.04	schodišťový prostor	86,61	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
3.05	chodba + sál	515,12	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
3.06	chodba + sál	168,32	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
3.07	chodba + sál	168,32	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
3.08	kamerová místnost	14,90	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.09	wc invalidé	6,60	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.10	wc ženy	13,29	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.11	wc muži	31,85	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.12	wc invalidé	6,60	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.13	wc ženy	13,29	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.14	wc muži	31,85	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.15	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.16	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.17	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.18	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.19	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.20	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.21	předsíň + šatna	6,36	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.22	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.23	wc	2,77	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.24	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.25	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.26	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.27	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.28	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.29	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.30	předsíň + šatna	6,36	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.31	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.32	wc	2,77	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.33	předsíň + šatna	6,46	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.34	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.35	wc	2,19	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.36	předsíň + šatna	6,36	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.37	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.38	wc	2,61	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.39	sklad	15,19	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.40	kuchyně	15,33	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.41	bar	26,08	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
3.42	předsíň	4,81	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.43	šatna	8,21	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.44	místnost pro rozhodčí	70,14	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.45	šatna	9,18	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
3.46	tribuna			beton bez dalších úprav			

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdící nosné tvarovky Ligpor — Ligpor W 240 tl. 240 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Ligpor — Ligpor W 200 (MU tl. 200 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku — Silka Hkš, Hdl, Hl tl. 100 mm na tenkovrstvou zdící maltu Silka
- nasákavá tepelná izolace — materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- monolitický železobeton C30/37 — třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton C30/37 — třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

POZNÁMKY:

- Standardizované předstěny ve wc místnostech pro vedení instalací realizovány na výšku 1200 mm.
- Kótovány rozměry bez omítek, obkladů a jiných finálních úprav.
- Speciální příčky WC kabinek provedeny z vysokotlakého laminátu HPL tl. 12 mm s minimálními vnitřními rozměry 900x1200 mm s dveřními křídly o rozměrech 700x1970 mm otevíravým směrem do kabinky (zamykací západka). Výška kabinky je 2030 mm, výškové nerovnosti nohy nastavovány na 180 mm, kotveny k podkladnímu betonu 2 kotvami.
- Standardizované předstěny pro vedení instalací montovány ze sádrokartonových desek do výšky 1200 mm.
- Obklad realizován na výšku 800 mm od úrovně 900 mm od podlahy v kuchyních a stáncích s občerstvením a do výšky 2150 mm na bočních stěnách instalačních předstěn. Obklad rozměru 200x200 mm.

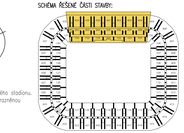
VÝPIS PŘEKLADŮ 3.NP:

označení	sestava	průřez (šířka)	délka	počet sestav
P81	PR 195x200 – 1240/1000	195x200 mm	1240 mm	14
P83	PR 100x200 – 1240/1000	100x200 mm	1240 mm	29

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Úroveň podlahy 4.NP
+7,800	Úroveň podlahy 3.NP
+3,900	Úroveň podlahy 2.NP
±0,000	Úroveň podlahy 1.NP
−4,500	Úroveň podlahy 1.PP

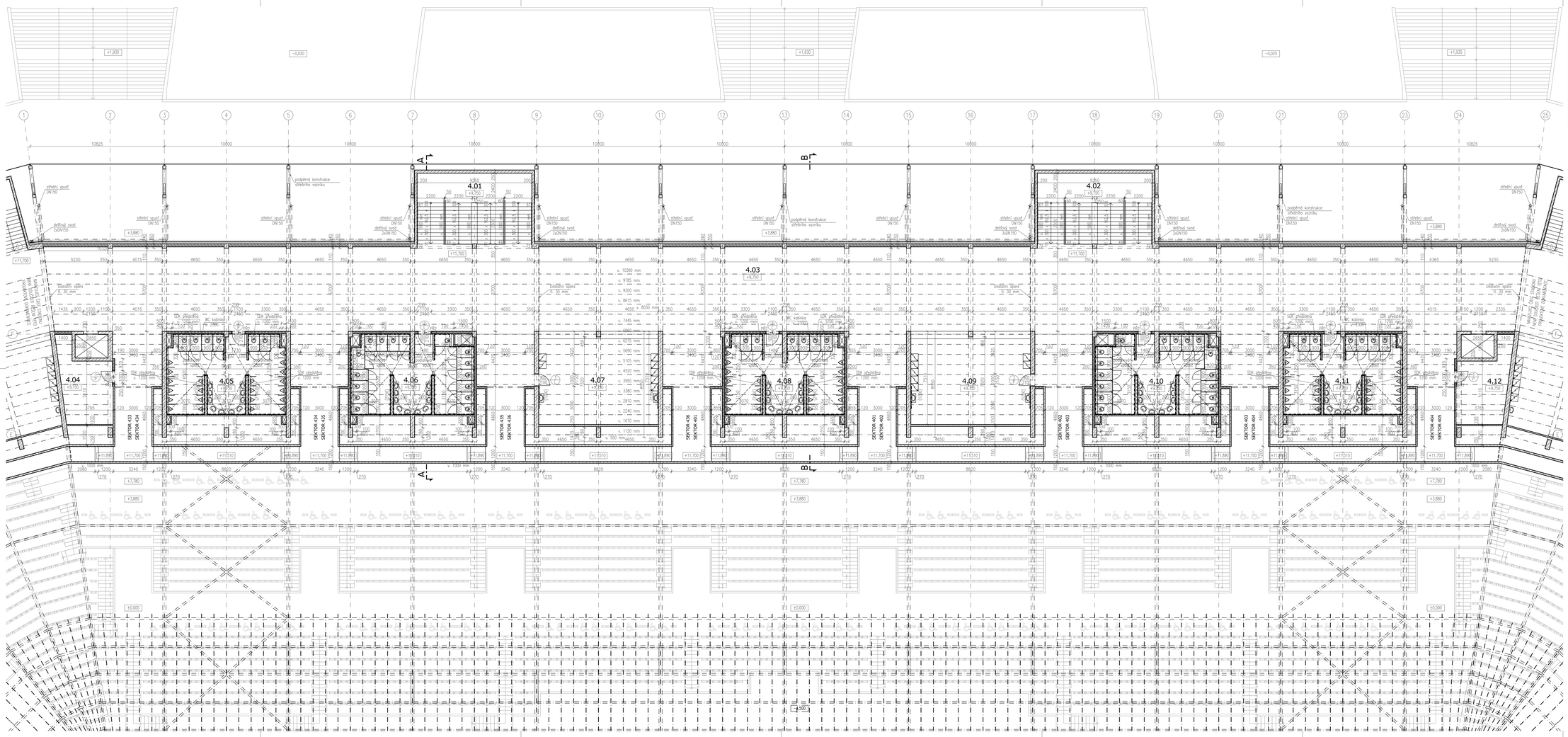
SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



Dokumentace je prakytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	vypracoval: Bc. Ondřej Fára	měřítko: 1:100
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazdera, Ph.D.	formát: 14xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŮDORYS 3.NP		část: D.1.1 – architektonicko-stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.5



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 4.NP:

číslo	název místnosti	plocha m^2	sv.v. mm	povrchová úprava podlahy	povrchová úprava stěny	povrchová úprava stropu	poznámka
4.01	schodišťový prostor	55,84		beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
4.02	schodišťový prostor	55,84		beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
4.03	chodba koridoru	963,81		samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
4.04	sklad	23,52	2500	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.05	wc – muži	56,39	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.06	wc – ženy	57,58	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.07	prodej občerstvení	66,68	2500	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.08	wc – muži	55,06	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.09	prodej občerstvení	66,68	2500	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.10	wc – ženy	57,58	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.11	wc – muži	56,39	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.12	sklad	23,52	2500	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	mřížkový kovový podhled	

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Liapor Liapor M 200 AKU tl. 200 mm na cementovou zdící maltu Baumit
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku Síko HML 100 tl. 100 mm na tenkovrstvou zdící maltu Síko
- nosková tepelná izolace materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- monolitický železobeton C30/37 třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton C30/37 třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

POZNÁMKY:

- Sádrokartonové předstěny ve wc místnostech pro vedení instalací realizovány na výšku 1200 mm.
- Kótovány rozměry bez omítek, obkladů a jiných finálních úprav.
- Sanitární příčky WC kabinek provedeny z vysokokašírky tomaštu HPL tl. 12 mm s minimálními vnitřními rozměry 900x1200 mm s dveřními křídly o rozměrech 700x1970 mm otevíravým směrem do kabinky (zamykací západku). Výška kabinky je 2030 mm, výškové nerezové nohy nastaveny na 180 mm, kotveny k podkladnímu betonu 2 kotvami.
- Sádrokartonové předstěny pro vedení instalací montovány za sádrokartonových desek do výšky 1200 mm.
- Obklad realizován do výšky 1200 mm ve stěnách s odstavením a do výšky 2150 mm na toaletních stěnách instalačních předstěn. Obklad rozměru 200x200 mm.
- Krajní podélné příčky vnitřních řad původně na pánských toaletách realizovány ve spodní části k úrovni podlahy na výšku 2000 mm.

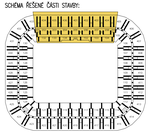
VÝPIS PŘEKLADŮ 4.NP:

označení	sestava	průřez (šířka)	délka	počet sestav
PŘ1	PR 195x200 – 1240/1000	195x200 mm	1240 mm	2
PŘ2	PR 195x200 – 1740/1250	195x200 mm	1740 mm	5

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

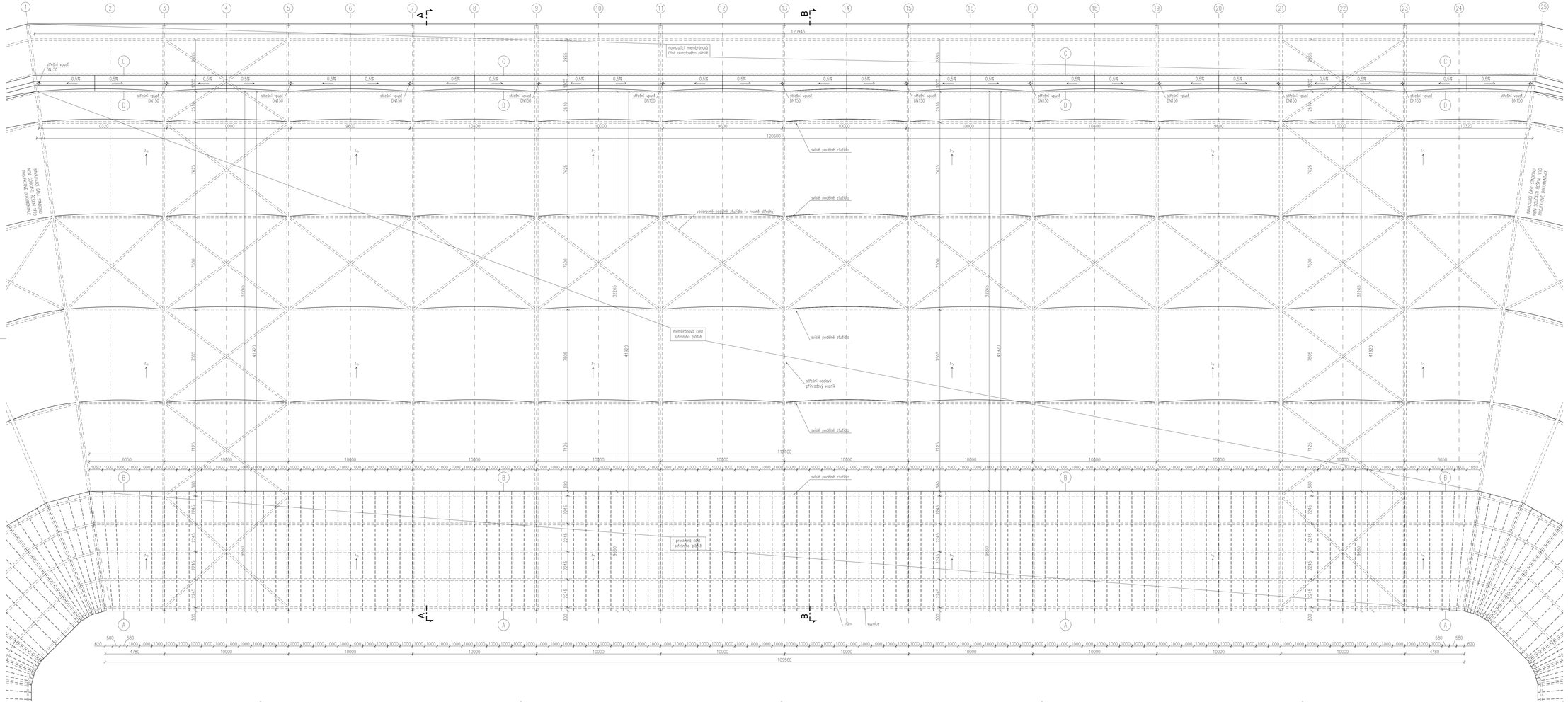
SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



Dokumentace je prakytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. Šimon Nex	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pospíšil, Ph.D.	**formát:** 14xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŮDORYS 4.NP		**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.6



PARAMETRY:

rozvinutá plocha prosklenného střešního pláště	1071,88 m^2
rozvinutá plocha membránového střešního pláště	3759,10 m^2
délka žlabu	120,95 m

VÝŠKY:

A	výška vnitřní hrany prosklenného střešního pláště = nejvyšší bod stadionu	+32,590
B	výška hranice lomu mezi prosklenným a membránovým střešním pláštěm	+32,075
C	výška horní hrany membránového obvodového pláště = horní úroveň žlabu	+30,520
D	výška vnější hrany membránového střešního pláště = horní úroveň žlabu	+29,920

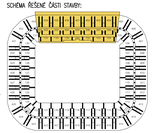
POZNÁMKY:

- Střešní plášť realizován v kombinaci prosklenného střešního pláště a membránového střešního pláště.
- Prosklená část střešního pláště navržena z bezpečnostního tepelně zpevněného dvouvrstvého skla celkové tloušťky 16 mm (8 mm + 8 mm).
- Membránová část střešního pláště navržena z mechanické membrány PVDF typu Precontrainit 130272 back PVDF.
- Kótovány půdorysné rozměry bez uvážení sklonu střešního pláště.

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Groveň podlahy 4.NP
+7,800	Groveň podlahy 3.NP
+3,900	Groveň podlahy 2.NP
±0,000	Groveň podlahy 1.NP
-4,500	Groveň podlahy 1.PP

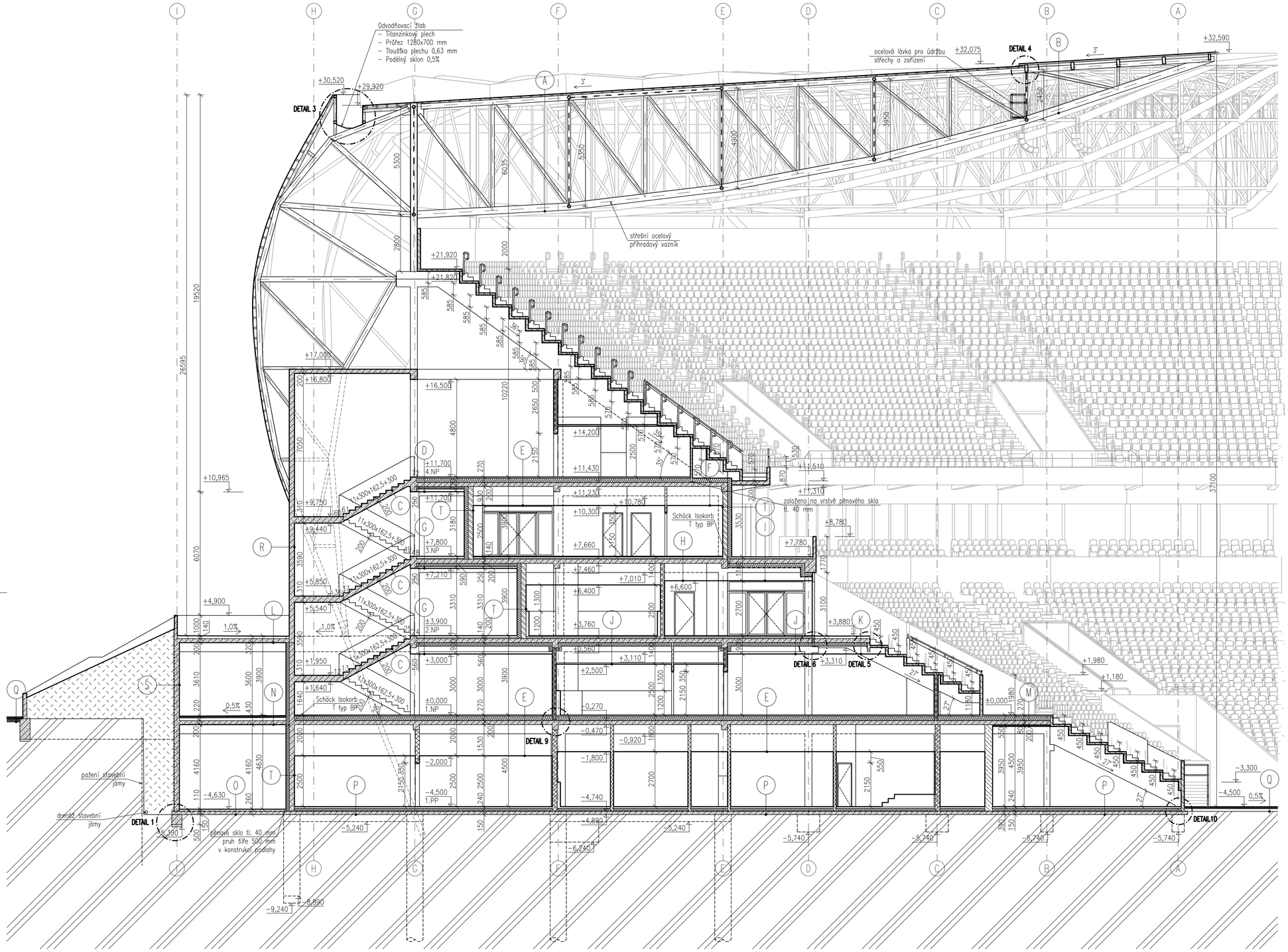
SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracovat:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. JiFi Pazdrka, Ph.D.	**formát:** 14x44
dílce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: STŘECHA		**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.7



LEGENDA SKLADEB:

A – střecha – membránová část střešního pláště
- Střešní textilní membrána
  - tl. 1,02 mm
  - Ferrari architecture
  - Precnotraint 1302S2 back PVDF (Polyvinylidenfluorid)
  - Kotveny do vodicích kruhových profilů přes závěsy
- Horní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený čtvercový průřez SHS 250/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)
- Spodní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený obdélníkový průřez RHS 350/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)

B – střecha – prosklená část střešního pláště
- Střešní prosklený plášť – tl. 16 mm
  - 2 tabule tepelně tvrzeného skla tl. 8 mm
  - Spojovací mezivrstva – PVB folie
- Horní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený čtvercový průřez SHS 250/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)
- Spodní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený obdélníkový průřez RHS 350/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)

C – schodiště – ramena a podesty
- Železobetonová monolitická deska
  - tl. 200 mm u ramene
  - tl. 310 mm u mezipodesty

D – stropní konstrukce s podlahou – ochozy 4.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P–3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 80 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
  - EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+80 mm — 180 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- izolační desky Isover Merino ze skelné vaty — 100 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
        - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

E – stropní konstrukce s podlahou – ochozy 1. a 4.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice
  - na toaletách keramická dlažba do lepidla
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P–3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 60 mm
  - na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
  - EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+100 mm — 200 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- vzduchová mezera
- podhled – varianta dle tabulky místností – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
  - sádrokartonového podhledu
    - penetrační nátěr Vitex Gypsum
    - malba
  - kazetového podhledu
  - mřížkového kovového podhledu
    - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

F – stropní konstrukce – nepřístupná část ochozů 4.NP
- tepelná izolace z izolačních pásů Isover Unirol Plus z minerální vaty — 220 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- vzduchová mezera
- podhled – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
  - sádrokartonového podhledu
    - penetrační nátěr Vitex Gypsum
    - malba
      - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

G – schodišťové podesty 2.NP a 3.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P–3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 80 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace z pěnového skla Foamglass — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- tepelná izolace ze skelných vláken Isover Unirol Plus — 160 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
        - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

H – VIP prostory 3.NP
- podlahová krytina – keramická dlažba do lepidla — 20 mm
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 70 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
        - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

I – tribuna 3.NP
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 80 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
  - EPS ISOVER 200 — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken — 200 mm
- paropěsnící vrstva – Dörken Delta Reflex
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - kazetového podhledu
      - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

J – VIP prostory 2.NP
- podlahová krytina – keramická dlažba do lepidla — 20 mm
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 70 mm
  - na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- lepící hmota Weber — 10 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken — 180 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
    - kazetového podhledu
    - mřížkového kovového podhledu
      - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo — Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo — Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku — Silka HML 100 tl. 100 mm na tenkovrstvou zdicí maltu Silka
- zdící nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku — Silka KSRP 150 tl. 150 mm na tenkovrstvou zdicí maltu Silka
- zdící nosné pórobetonové tvárnice — Ytong Lambda YQ 375 PDK tl. 375 mm na zdicí maltu Ytong
- zdící nenosné pórobetonové tvárnice — Ytong Klasik 250 tl. 250 mm na zdicí maltu Ytong
- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo — Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo — Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- nasákavá tepelná izolace — materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- nenasákavá tepelná izolace — XPS, EPS Soklový
- monolitický železobeton C30/37 — třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton C30/37 — třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- prostý beton; slabě vyztužený beton — pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- zásypy, obsypy
- původní zemina
- hutněný štěrkopískový podsyp; štěrk; drcené kamenivo — různá frakce – viz legenda skladeb

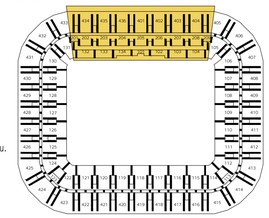
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
-4,500	úroveň podlahy 1.PP

POZNÁMKA:

Vypsány pouze skladby zobrazené na výkresech D.1.1.b.7 a D.1.1b.8.

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

LEGENDA SKLADEB:

K – tribuna 2.NP
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- železobetonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 z betonu C30/37 spřažená s nosnou konstrukcí stropu – monolitickou deskou
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- lepící hmota Weber — 10 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken — 180 mm
- podhled – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
- sádrokartonového podhledu
  - penetrační nátěr Vitex Gypsum
  - malba
    - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

L – stropní konstrukce – vnější ochozy 2.NP
- betonová deska s protiskluznou stěrkovou úpravou
  - realizována se spádem 1,0% směrem k odvodňovacímu žlabu — 60 mm
- spádová betonová lehčená vrstva vrstva – Poriment — min 40 mm
- nosná konstrukce stropu monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm

M – tribuna 1.NP
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 70 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
  - EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+100 mm — 200 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- kontaktní tepelná izolace Isover Top V Final — 80 mm

N – stropní konstrukce – vnější ochozy 1.NP
- betonová vibrolisovaná dlažba — 40 mm
  - kladena se spádem 0,5% směrem k odvodňovacímu žlabu
- kladecí betonová vrstva — 60 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT — 40 mm
- spádová betonová lehčená vrstva vrstva – Poriment — min 30 mm
- nosná konstrukce stropu monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm

O – podlaha na terénu – příjezd autobusů
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 100 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 150 mm
- původní zemina

P – podlaha na terénu – prostory 1.PP
- podlahová krytina – zátěžové PVC — 5 mm
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 15 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 60 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+50 mm — 150 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 150 mm
- původní zemina

Q – podhůzná a pojízdná dlažba
- betonová vibrolisovaná dlažba — 60 mm
- betonová podkladní vrstva — 80 mm
- drcené kamenivo – frakce 8/16 mm — 100 mm
- původní zemina/násyp

R – železobetonová schodišťová stěna
- venkovní pigmentová syntetická nátěrová hmota na beton – 2 vrstvy nátěru v odstínu dle výkresu pohledů
- penetrační nátěr
- monolitická železobetonová stěna — 250 mm

U – základová část soklu
- zeminový násyp do výkopu
- stěrkové podkladní vrstvy Weber — 5 mm
  - lepící stěrky – min. 2 vrstvy
  - vyztužení perlinkou
  - systémové rohové a zakončovací profily
- kontaktní tepelná izolace XPS Isover soklový — 80 mm
  - lepící hmota Weber
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- základový monolitický železobetonový pás

S – vnější obvodová nosná suterénní stěna
- zeminový zásyp do výkopu
- nopová folie
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- železobetonová monolitická stěna — 250 mm
- penetrační nátěr
- vnitřní malba

T – vnější obvodová tepelně izolovaná stěna
- vnější systémová tenkovrstvá silikonová omítka Weber barevné řešení detailněji na výkrese pohledů — 3 mm
- fasádní penetrační nátěr
- stěrkové podkladní vrstvy Weber — 5 mm
  - lepící stěrky – min. 2 vrstvy
  - vyztužení perlinkou
  - systémové rohové a zakončovací profily
- kontaktní tepelná izolace z minerální vlny — 200 mm
  - ISOVER TF Profi
  - kotvení talířovými hmoždinkami s kovovým trnem
  - lepící hmota Weber
- nosné zdivo z liaporových tvárnic — 240 mm
  - (altern. železobetonová monolitická stěna 250 mm)
- vnitřní omítka — 10 mm
- malba
  - (altern. bez omítky, je-li v tabulce místnosti uvedeno pohledové zdivo)

katedra: K124	vypracoval: Bc. David Hes	měřítko: 1:100	
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	formát: 8xA4	
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
výkres: ŘEZ A–A'		část: D.1.1 – architektonicko-stavební řešení	
		číslo výkresu: D.1.1.b.8	

LEGENDA SKLADEB:

A – střecha – membránová část střešního pláště
- Střešní textilní membrána
  - tl. 1,02 mm
  - Ferrari architecture
  - Precnotraint 1302S2 back PVDF (Polyvinylidenfluorid)
  - Kotveny do vodicích kruhových profilů přes závěsy
- Horní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený čtvercový průřez SHS 250/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)
- Spodní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený obdélníkový průřez RHS 350/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)

B – střecha – prosklená část střešního pláště
- Střešní prosklený plášť – tl. 16 mm
  - 2 tabule tepelně tvrzeného skla tl. 8 mm
  - Spojovací mezivrstva – PVB folie
- Horní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený čtvercový průřez SHS 250/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)
- Spodní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený obdélníkový průřez RHS 350/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)

C – schodiště – ramena a podesty
- Železobetonová monolitická deska
  - tl. 200 mm u ramene
  - tl. 310 mm u mezipodesty

D – stropní konstrukce s podlahou – ochozy 4.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P-3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 80 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+80 mm — 180 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- izolační desky Isover Merino ze skelné vaty — 100 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
        - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

E – stropní konstrukce s podlahou – ochozy 1. a 4.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice – na toaletách keramická dlažba do lepidla
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P-3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 60 mm
  na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+100 mm — 200 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- vzduchová mezera
- podhled – varianta dle tabulky místností – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
  - sádrokartonového podhledu
    - penetrační nátěr Vitex Gypsum
    - malba
  - kazetového podhledu
  - mřížkového kovového podhledu
    - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

F – stropní konstrukce – nepřístupná část ochozů 4.NP
- tepelná izolace z izolačních pásů Isover Unirol Plus z minerální vaty — 220 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- vzduchová mezera
- podhled – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
  - sádrokartonového podhledu
    - penetrační nátěr Vitex Gypsum
    - malba
      - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

G – schodišťové podesty 2.NP a 3.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P-3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 80 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace z pěnového skla Foamglass — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- tepelná izolace ze skelných vláken Isover Unirol Plus — 160 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
        - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

H – VIP prostory 3.NP
- podlahová krytina – keramická dlažba do lepidla — 20 mm
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 70 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
        - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

I – tribuna 3.NP
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 80 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken — 200 mm
- parotěsnící vrstva – Dörken Delta Reflex
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - kazetového podhledu
      - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

J – VIP prostory 2.NP
- podlahová krytina – keramická dlažba do lepidla — 20 mm
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 70 mm
  na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT — 40 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- lepící hmota Weber — 10 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken — 180 mm
- podhled
  - systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
    - sádrokartonového podhledu
      - penetrační nátěr Vitex Gypsum
      - malba
- kazetového podhledu
- mřížkového kovového podhledu
  - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- zdicí nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo – Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- zdicí nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo – Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- zdicí nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku – Silka HML 100 tl. 100 mm na tenkovrstvou zdicí maltu Silka
- zdicí nenosné vápenopískové tvárnice na pero a drážku – Silka KSRP 150 tl. 150 mm na tenkovrstvou zdicí maltu Silka
- zdicí nosné pórobetonové tvárnice – Ytong Lambda YQ 375 PDK tl. 375 mm na zdicí maltu Ytong
- zdicí nenosné pórobetonové tvárnice – Ytong Klasik 250 tl. 250 mm na zdicí maltu Ytong
- zdicí nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo – Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- zdicí nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo – Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdicí maltu Baumit
- nasákavá tepelná izolace – materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- nenasákavá tepelná izolace – XPS, EPS Soklový
- monolitický železobeton C30/37 – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton C30/37 – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- prostý beton; slabě vyztužený beton – pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- zásypy, obsypy
- původní zemina
- hutněný štěrkopískový podsyp; štěrk; drcené kamenivo – různá frakce – viz legenda skladeb
- hydroizolace, parotěsnící vrstva

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

POZNÁMKA:
Vypsány pouze skladby zobrazené na výkresech D.1.1.b.7 a D.1.1b.8.

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

LEGENDA SKLADEB:

K – tribuna 2.NP
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- železobetonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 z betonu C30/37 spřažená s nosnou konstrukcí stropu – monolitickou deskou
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- lepící hmota Weber — 10 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken — 180 mm
- podhled – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
- sádrokartonového podhledu
  - penetrační nátěr Vitex Gypsum
  - malba
    - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

L – stropní konstrukce – vnější ochozy 2.NP
- betonová deska s protiskluznou stěrkovou úpravou
  - realizována se spádem 1,0% směrem k odvodňovacímu žlabu — 60 mm
- spádová betonová lehčená vrstva vrstva – Poriment — min 40 mm
- nosná konstrukce stropu monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm

M – tribuna 1.NP
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 70 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+100 mm — 200 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- kontaktní tepelná izolace Isover Top V Final — 80 mm

N – stropní konstrukce – vnější ochozy 1.NP
- betonová vibrolisovaná dlažba — 40 mm
  - kladena se spádem 0,5% směrem k odvodňovacímu žlabu
- kladecí betonová vrstva — 60 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT — 40 mm
- spádová betonová lehčená vrstva vrstva – Poriment — min 30 mm
- nosná konstrukce stropu monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm

O – podlaha na terénu – příjezd autobusů
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 100 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 150 mm
- původní zemina

P – podlaha na terénu – prostory 1.PP
- podlahová krytina – zátěžové PVC — 5 mm
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 15 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 60 mm
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+50 mm — 150 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 150 mm
- původní zemina

Q – pochůzná a pojízdná dlažba
- betonová vibrolisovaná dlažba — 60 mm
- betonová podkladní vrstva — 80 mm
- drcené kamenivo – frakce 8/16 mm — 100 mm
- původní zemina/násyp

R – železobetonová schodišťová stěna
- venkovní pigmentová syntetická nátěrová hmota na beton
  - 2 vrstvy nátěru v odstínu dle výkresu pohledů
- penetrační nátěr
- monolitická železobetonová stěna — 250 mm

U – základová část soklu
- zeminový násyp do výkopu
- stěrkové podkladní vrstvy Weber — 5 mm
  - lepící stěrky – min. 2 vrstvy
  - vyztužení perlinkou
  - systémové rohové a zakončovací profily
- kontaktní tepelná izolace XPS Isover soklový — 80 mm
  - lepící hmota Weber
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- základový monolitický železobetonový pás

S – vnější obvodová nosná suterénní stěna
- zeminový zásyp do výkopu
- nopová folie
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- železobetonová monolitická stěna — 250 mm
- penetrační nátěr
- vnitřní malba

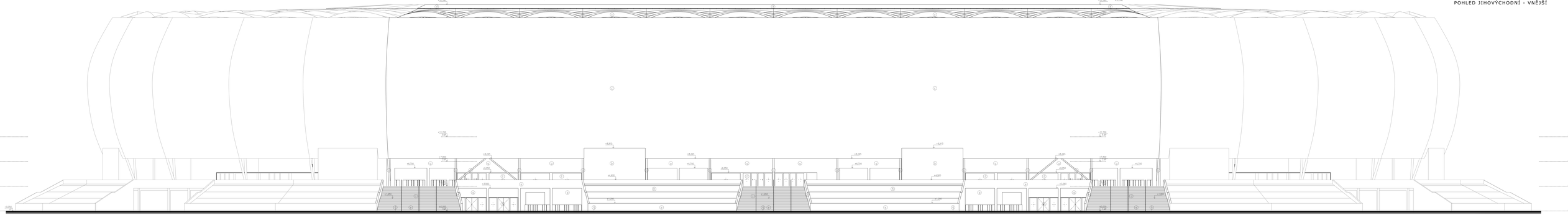
T – vnější obvodová tepelně izolovaná stěna
- vnější systémová tenkovrstvá silikonová omítka Weber — 3 mm
  barevné řešení detailněji na výkrese pohledů
- fasádní penetrační nátěr
- stěrkové podkladní vrstvy Weber — 5 mm
  - lepící stěrky – min. 2 vrstvy
  - vyztužení perlinkou
  - systémové rohové a zakončovací profily
- kontaktní tepelná izolace z minerální vlny — 200 mm
  - ISOVER TF Profi
  - kotvení talířovými hmoždinkami s kovovým trnem
  - lepící hmota Weber
- nosné zdivo z liaporových tvárnic — 240 mm
  (altern. železobetonová monolitická stěna 250 mm)
- vnitřní omítka — 10 mm
- malba
  (altern. bez omítky, je-li v tabulce místností uvedeno pohledové zdivo)

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 8xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: ŘEZ B-B'	**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení	**číslo výkresu:** D.1.1.b.9

NEŘEŠENÁ ČÁST STADIONU | PROJEKTEM ŘEŠENÁ ČÁST STADIONU

PROJEKTEM ŘEŠENÁ ČÁST STADIONU | NEŘEŠENÁ ČÁST STADIONU

POHLED JIHOVÝCHODNÍ - VNĚJŠÍ



NEŘEŠENÁ ČÁST STADIONU | PROJEKTEM ŘEŠENÁ ČÁST STADIONU

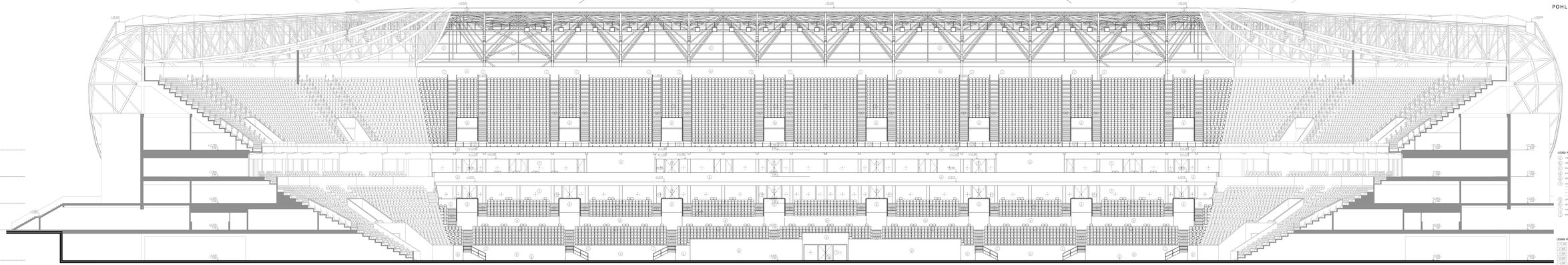
PROJEKTEM ŘEŠENÁ ČÁST STADIONU | NEŘEŠENÁ ČÁST STADIONU

POHLED JIHOVÝCHODNÍ - VNĚJŠÍ

NEŘEŠENÁ ČÁST STADIONU | PROJEKTEM ŘEŠENÁ ČÁST STADIONU

PROJEKTEM ŘEŠENÁ ČÁST STADIONU | NEŘEŠENÁ ČÁST STADIONU

POHLED SEVEROZÁPADNÍ - VNITŘNÍ



LEGENDA POHLEDOVÝCH ČÁR(A):

1. vnější konstrukční obvodová zeď/fasáda – betonové stěny, hrubý beton
2. vnější nášlapná hrana na betonu – betonové hrubý beton
3. betonová mechanická konstrukce – betonové stěny-stěny
4. zmatené konstrukce – příčkové prvotní, železobetonové atd.
5. betonové plochy – bez povrchové betonové úpravy
6. okna, obvodové zdění a ostatní/vnější betonové stěny
   - hliníkové a ocelové hrubé/betonové
   - dřevěné a plastové
   - obvodové a zvnitř vzdálené
7. zpevněný beton – betonové plochy
8. zpevněný beton – betonové plochy
9. zpevněný beton – asfaltové úpravy, vozovky
10. nad a protiskluzným, betonové povrchem
11. základové základy – vnitřní betonové

LEGENDA VÝŠEK:

+11.700	úroveň podlahy VLIP
+7.900	úroveň podlahy 2.NP
+4.300	úroveň podlahy 1.NP
+0.000	úroveň podlahy 1.PP
-4.500	úroveň podlahy 2.PP

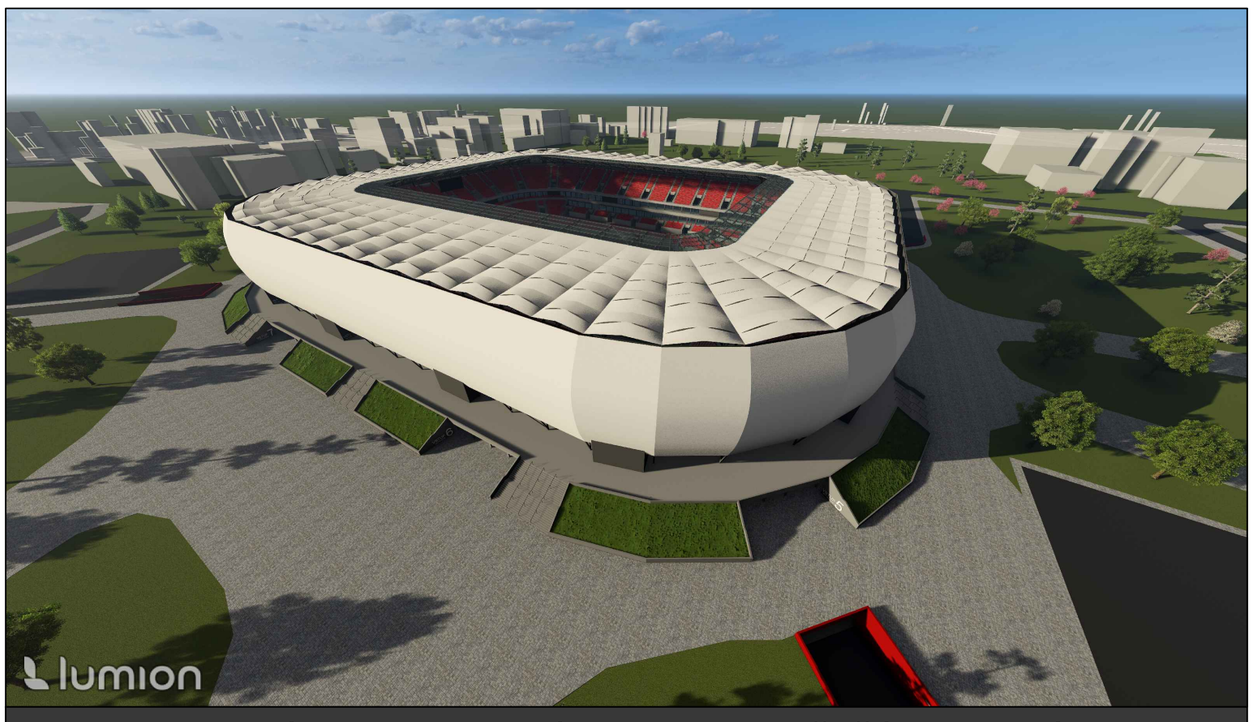
SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:

Dokumentace je zpracována pro účel stavebního řízení/dílu fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní hrbolu fotbalového stadionu, zpracovaného na úrovni DSP.

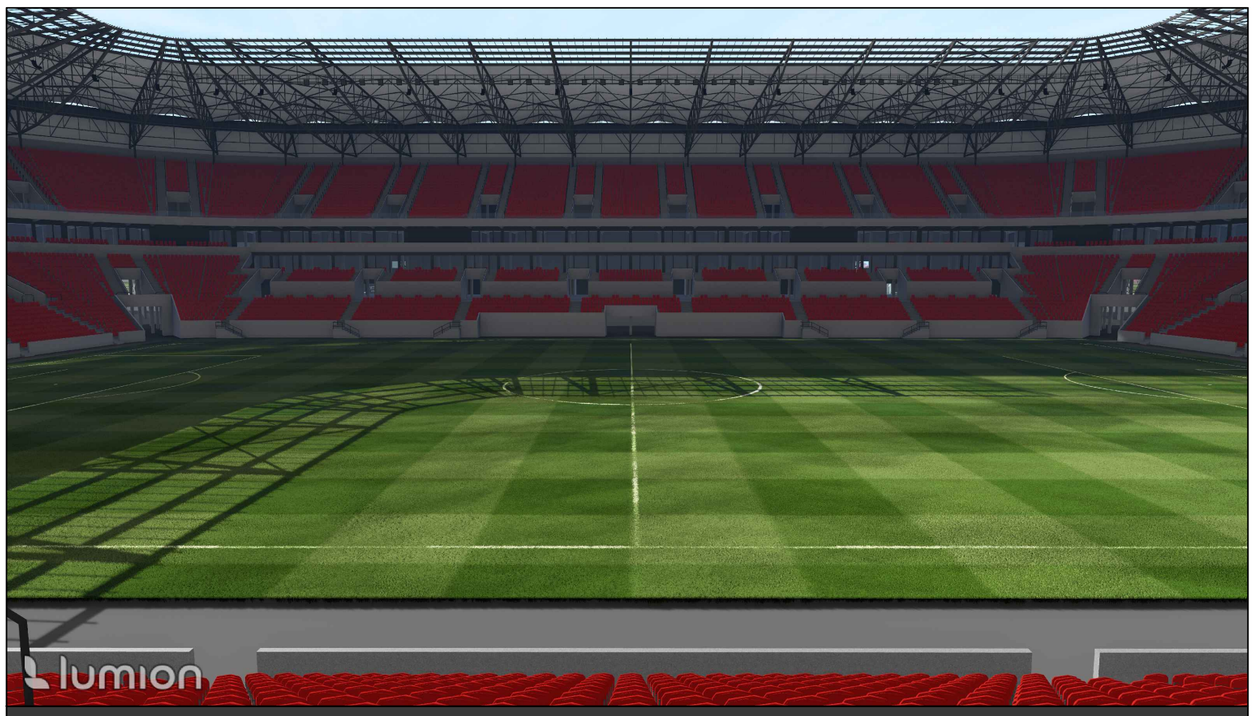
65,000 + 274,455 m.n.m. Bpv.

měřítko: 1:150	vypracoval: Ing. Daniel Hrdý	razítko:	
zakázkový rok: 2021	odbornost: příloha	formát: A3	
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
obsah: POHLEDY		číslo: 0.1.1.b.10	

PERSPEKTIVNÍ POHLED Z JIHU - VNITŘNÍ - DENNÍ

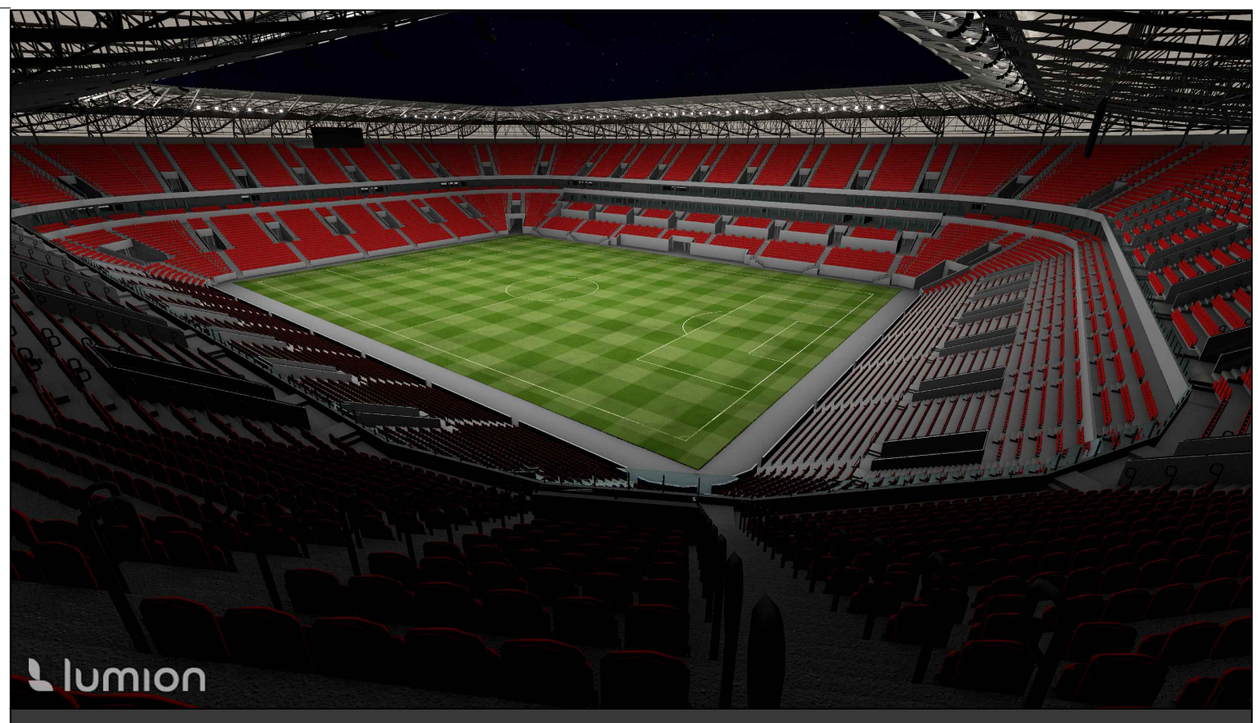


PERSPEKTIVNÍ POHLED Z VÝCHODU - VNĚJŠÍ - DENNÍ



PERSPEKTIVNÍ POHLED Z JIHOVÝCHODU - VNITŘNÍ - DENNÍ

PERSPEKTIVNÍ POHLED ZE ZÁPADU - VNĚJŠÍ - DENNÍ



PERSPEKTIVNÍ POHLED Z VÝCHODU - VNITŘNÍ - NOČNÍ

PERSPEKTIVNÍ POHLED Z JIHU - VNĚJŠÍ - NOČNÍ

MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ:

fasáda
- tenkovrstvá omítková úprava, odstíny šedé, tmavě šedé
- nátěrové hmoty na betonové plochy, odstíny tmavě šedé
- přiznané betonové plochy

okna, obvodové pláště a venkovní/vstupní dveře
- hliníková v odstínu tmavě šedém/antracitovém
- otevíravé a pevně zasklené
- zaskleno izolačním trojsklem

klempířské prvky
- titanzinek

zpevněné plochy
- zámková betonová dlažba kladená do betonové vrstvy či pískového lože

střešní konstrukce a obvodový plášť
- textilní mechanická membrána v odstínu světle šedo-bílém
- v části střešní plášť prosklený z bezpečnostního dvouvrstvého skla

zábradlí
- kovová, pozinkovaná úprava

sedadla
- plastová, odstín červený
- kovová kotevní konstrukce

vegetační úpravy
- zatravněné plochy, osázení zeleně včetně stromů a keřů

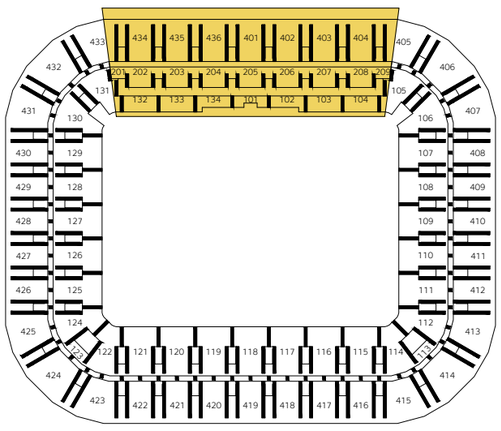
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

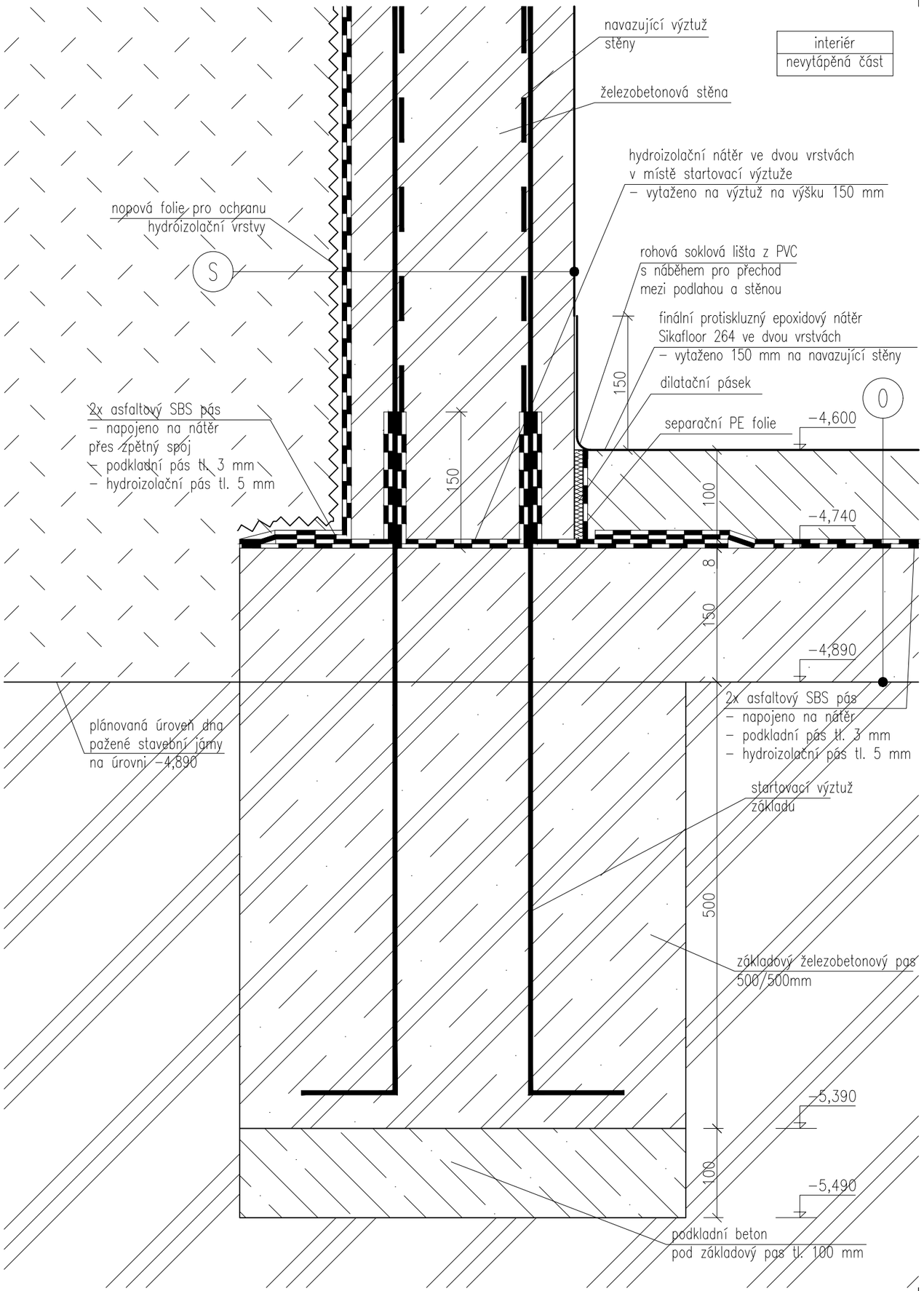
Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** –
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PERSPEKTIVNÍ POHLEDY		**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.11



LEGENDA SKLADEB:

0 – podlaha na terénu – příjezd autobusů
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 100 mm
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 150 mm
- původní zemina

S – vnější obvodová nosná suterénní stěna
- zeminový zásyp do výkopu
- nopová folie
- hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás) — 8 mm
- železobetonová monolitická stěna — 250 mm
- penetrační nátěr
- vnitřní malba

LEGENDA MATERIÁLŮ:

monolitický železobeton
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

prostý beton; slabě vyztužený beton
pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb

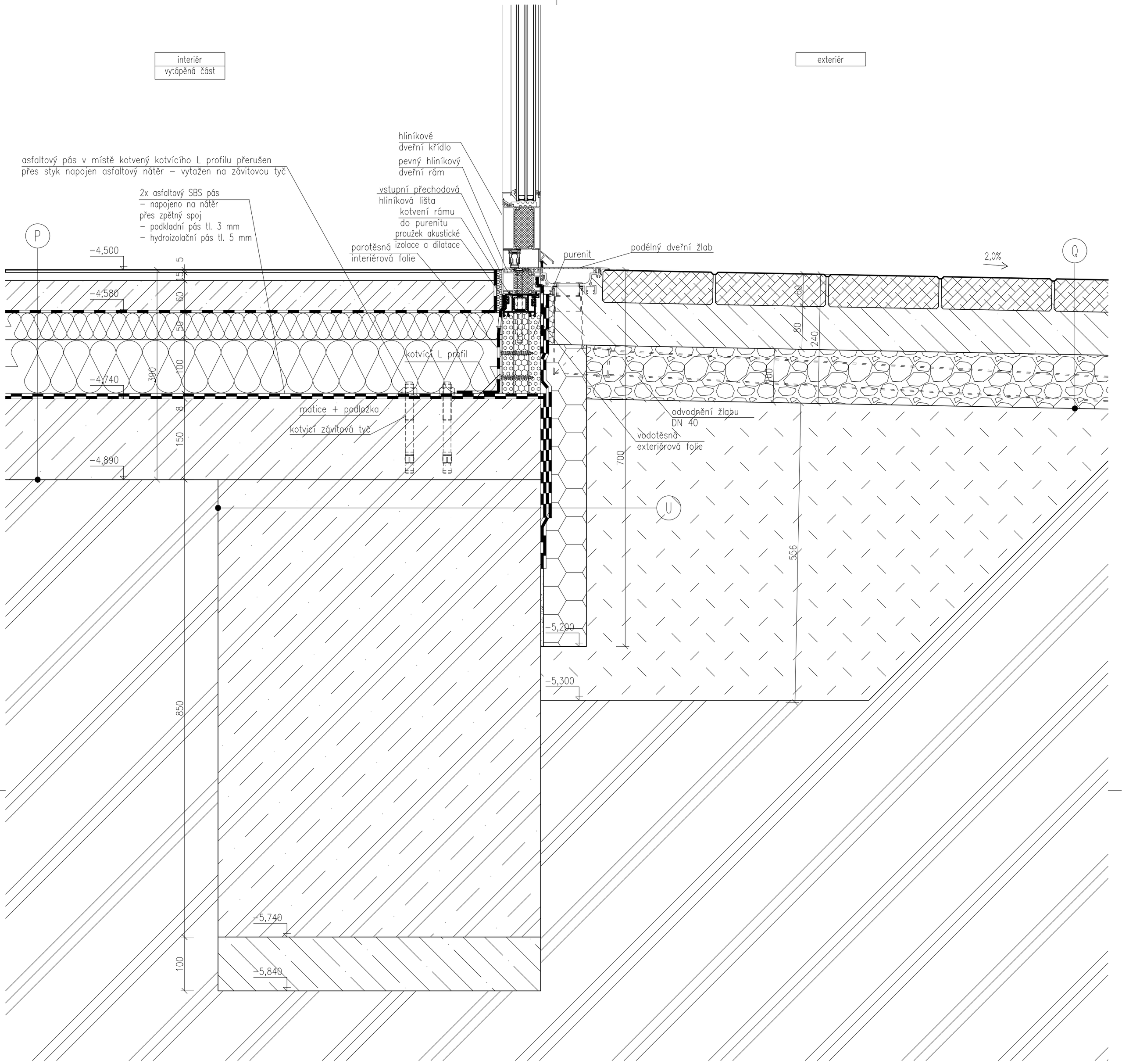
původní zemina

zásypy, obsypy

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 2xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 1 – NAPOJENÍ STĚNY NA ZÁKLAD		**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.12



LEGENDA SKLADEB:

P – podlaha na terénu – prostory 1.PP

– podlahová krytina – zátěžové PVC	5 mm
– samonivelační stěrka Baumit Nivello 50	15 mm
– betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	60 mm
– separační PE folie	
– tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu	
– EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+50 mm	150 mm
– hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás)	8 mm
– podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	150 mm
– původní zemina	

Q – pochůzná a pojízdná dlažba

– betonová vibrolisovaná dlažba	60 mm
– betonová podkladní vrstva	80 mm
– drcené kamenivo – frakce 8/16 mm	100 mm
– původní zemina/násyp	

U – základová část soklu

– zeminový násyp do výkopu	
– stěrkové podkladní vrstvy Weber	5 mm
– lepící stěrky – min. 2 vrstvy	
– vyztužení perlinkou	
– systémové rohové a zakončovací profily	
– kontaktní tepelná izolace XPS Isover soklový	80 mm
– lepící hmota Weber	
– hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás)	8 mm
– základový monolitický železobetonový pás	

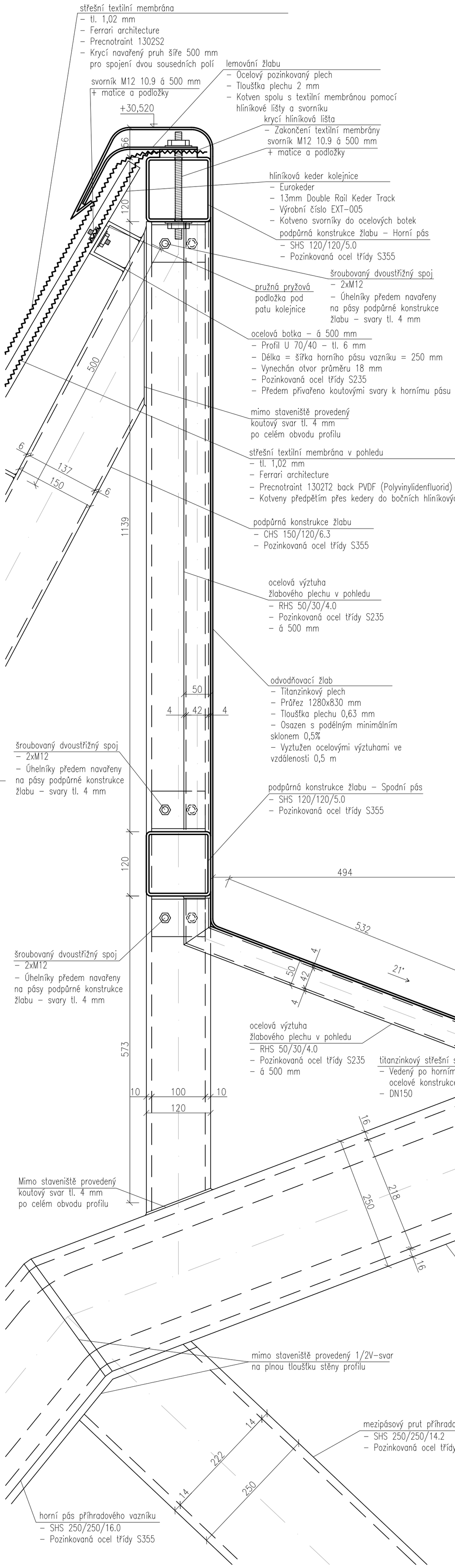
LEGENDA MATERIÁLŮ:

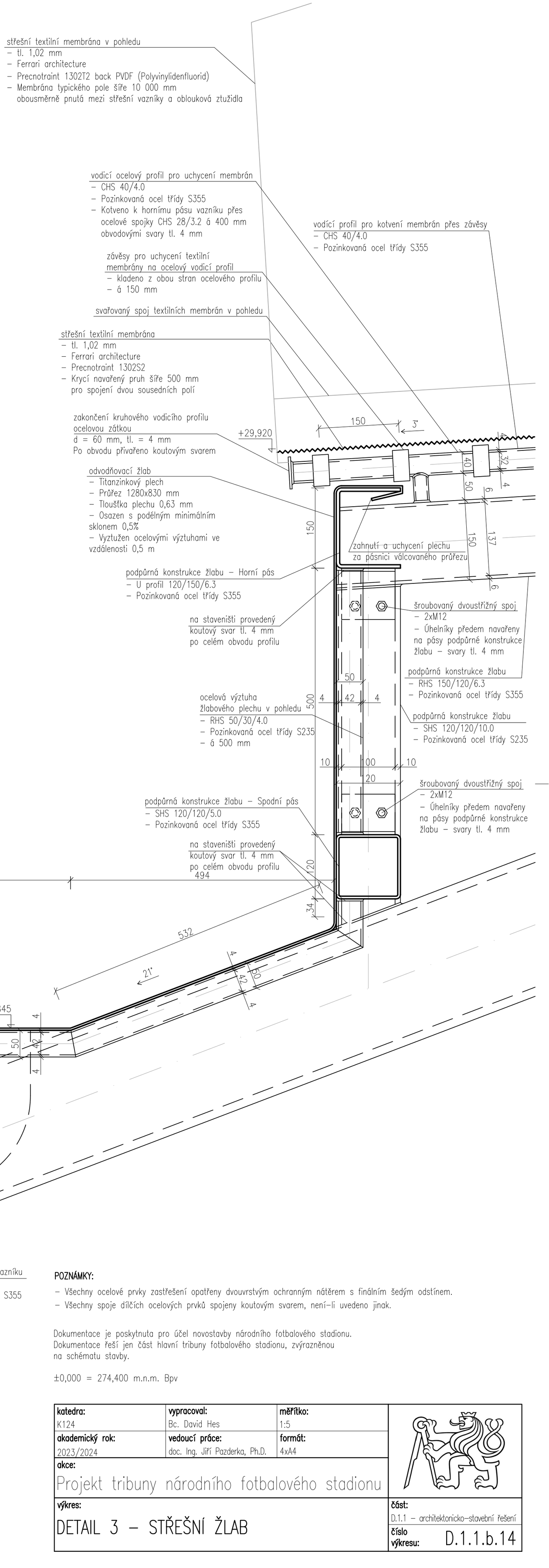
- nasákavá tepelná izolace – materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- nenasákavá tepelná izolace – XPS, EPS Soklový
- monolitický železobeton – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- prostý beton; slabě vyztužený beton – pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb
- hutněný štěrkopískový podsyp; štěrk; drcené kamenivo – různá frakce – viz legenda skladeb
- zásypy, obsypy
- původní zemina

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 2 – ZÁKLAD U VSTUPU SE ŽLABEM		**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.13





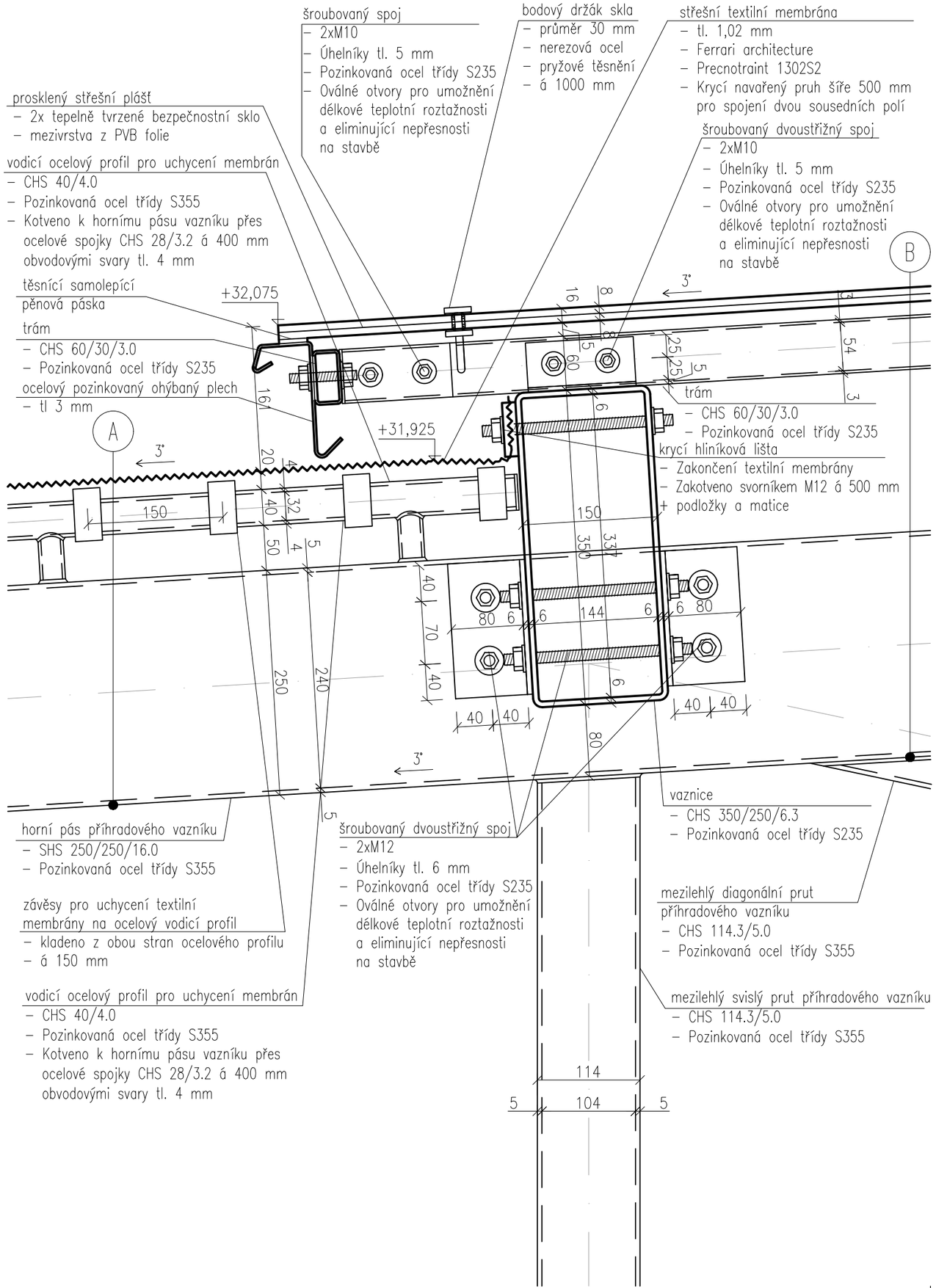
POZNÁMKY:

- Všechny ocelové prvky zastřešení opatřeny dvouvrstvým ochranným nátěrem s finálním šedým odstínem.
- Všechny spoje dílčích ocelových prvků spojeny koutovým svarem, není–li uvedeno jinak.

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu.
Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5	
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4	
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
výkres: DETAIL 3 – STŘEŠNÍ ŽLAB			**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení **číslo výkresu:** D.1.1.b.14



LEGENDA SKLADEB:

A – střecha – membránová část střešního pláště
- Střešní textilní membrána
  - tl. 1,02 mm
  - Ferrari architecture
  - Precnotraint 1302S2
  - Kotveny do vodicích kruhových profilů přes závěsy
- Horní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený čtvercový průřez SHS 250/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)
- Spodní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený obdélníkový průřez RHS 350/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)

B – střecha – prosklená část střešního pláště
- Střešní prosklený plášť – tl. 16 mm
  - 2 tabule tepelně tvrzeného skla tl. 8 mm
  - Spojovací mezivrstva – PVB folie
- Horní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený čtvercový průřez SHS 250/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)
- Spodní pás příhradového vazníku
  - Válcovaný uzavřený obdélníkový průřez RHS 350/250/xx
  - Konstrukční ocel S355
  - Povrchová úprava – pozinkovaný povrch
  - Tloušťka profilu proměnná (viz výkres D.1.2.b.8)

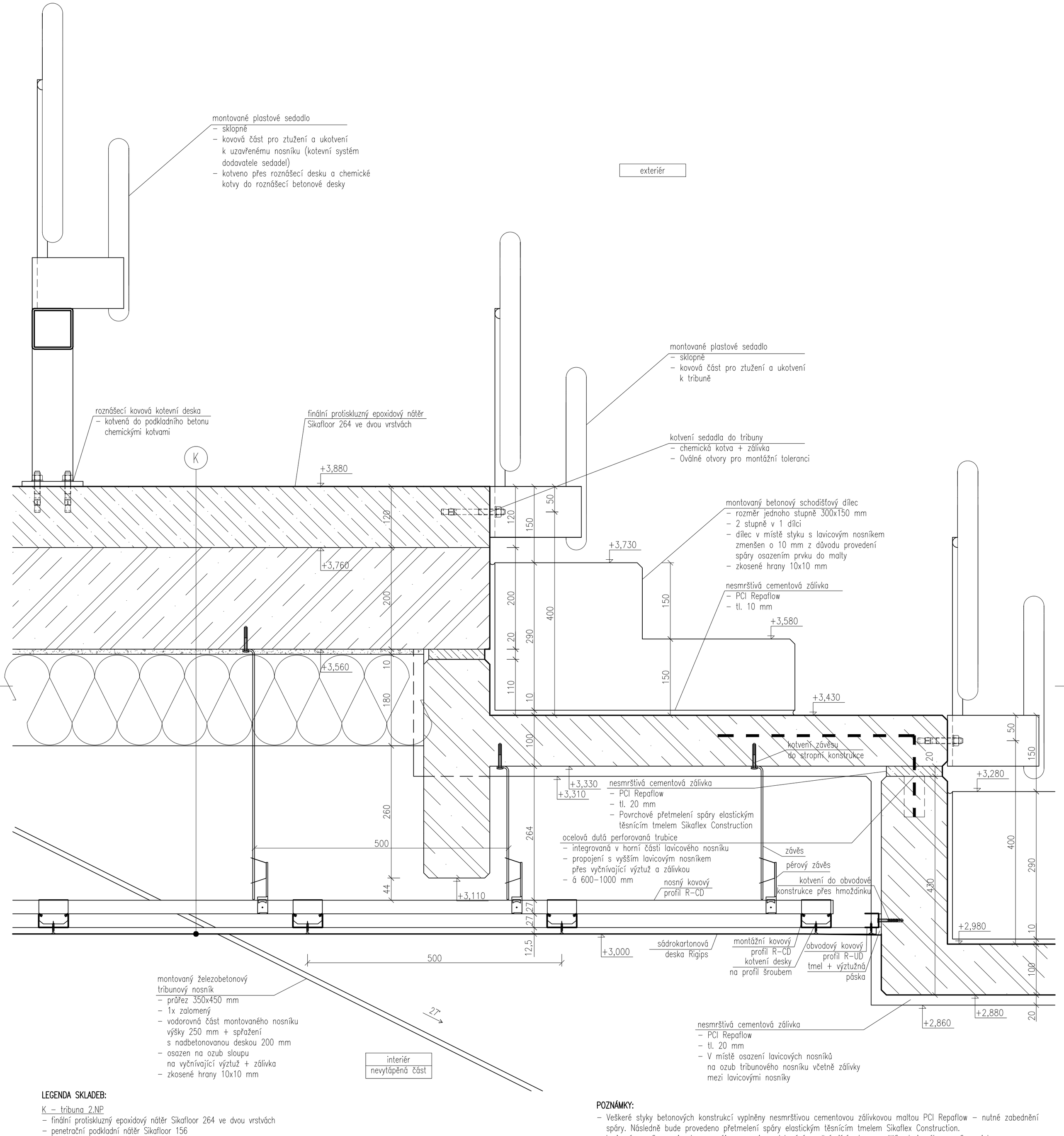
POZNÁMKY:

- Všechny ocelové prvky zastřešení opatřeny dvouvrstvým ochranným nátěrem s finálním šedým odstínem.
- Všechny spoje dílčích ocelových prvků spojeny koutovým svarem, není-li uvedeno jinak.

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu.
Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 2xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 4 – PŘECHOD STŘEŠNÍCH PLÁŠŤŮ		**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení **číslo výkresu:** D.1.1.b.15



LEGENDA SKLADEB:

K – tribuna 2.NP
- finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách
- penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156
- železobetonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 z betonu C30/37 spřažená s nosnou konstrukcí stropu – monolitickou deskou
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska 200 mm
- lepící hmota Weber 10 mm
- tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken 180 mm
- podhled – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
- sádrokartonového podhledu
  - penetrační nátěr Vitex Gypsum
  - malba
    - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

LEGENDA MATERIÁLŮ:

monolitický železobeton
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

montovaný železobeton
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

prostý beton; slabě vyztužený beton
pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

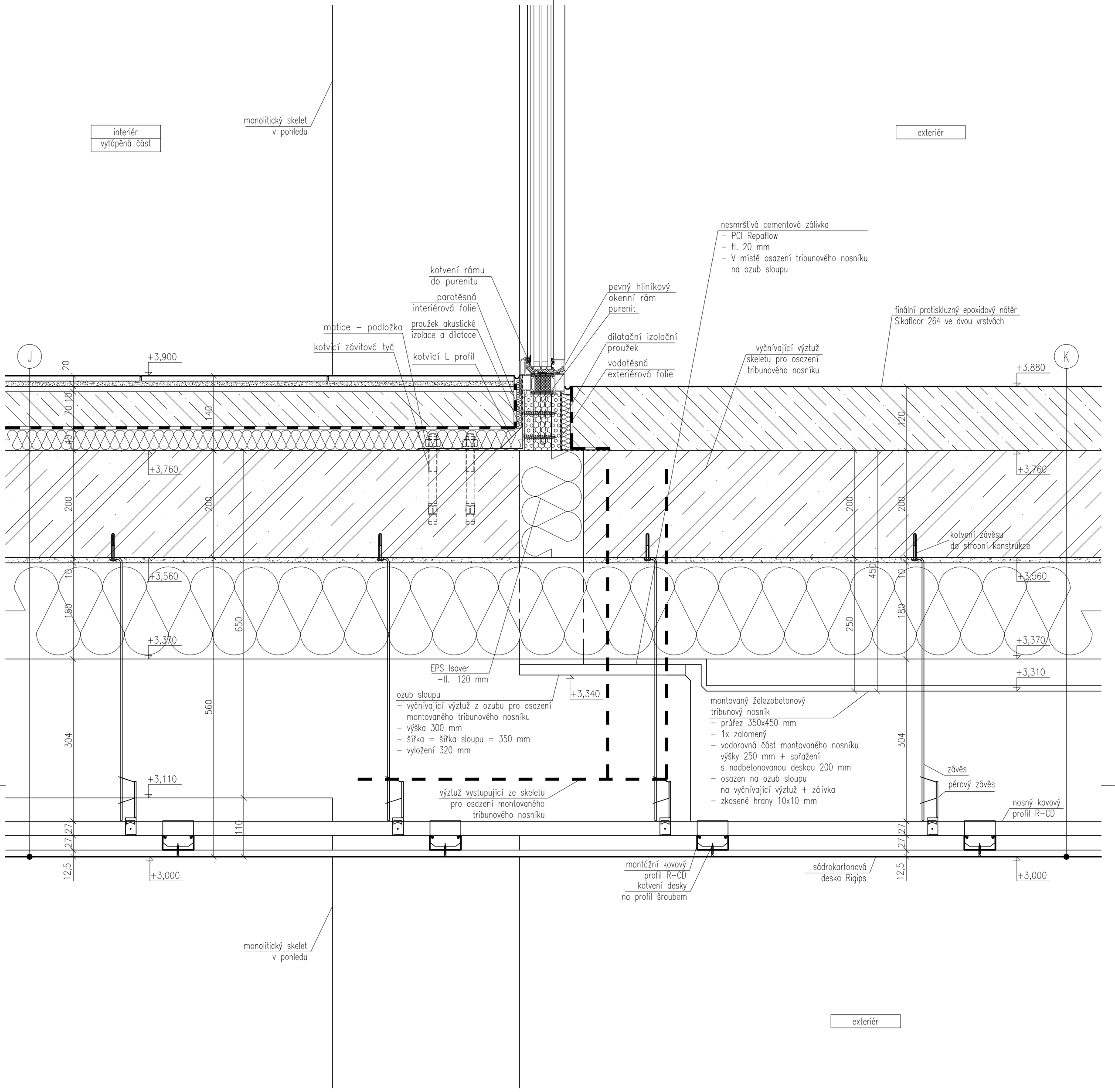
hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb

POZNÁMKY:
- Veškeré styky betonových konstrukcí vyplněny nesmrštivou cementovou zálivkovou maltou PCI Repaflow – nutné zabednění spáry. Následně bude provedeno přetmelení spáry elastickým těsnícím tmelem Sikaflex Construction.
- Lavicové nosníky mezi sebou navzájem propojeny stykováním vyčnívajícím trnem vyššího lavicového nosníku a integrovanou ocelovou trubicí spodního lavicového nosníku a následného vyplnění styčné spáry cementovou zálivkou. Vzdálenost propojovacích bodů v intervalu 600–1000 mm.
- Veškeré montované dílce zhotoveny se zkosenými hranami 10x10 mm.
- Součástí montovaných lavicových nosníků jsou již připravené otvory pro osazení kotev na sedadla a zábradelní madla v místě schodiště.

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu.
Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 5 – STYKY KONSTRUKCÍ TRIBUNY A SEDADEL		**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.16



LEGENDA SKLADEB:

J – VIP prostory 2.NP

– podlahová krytina – keramická dlažba do lepidla	20 mm
– samonivelační stěrka Baumit Nivello 50	10 mm
– betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	70 mm
na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem	
– separační PE folie	
– tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT	40 mm
– nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska	200 mm
– lepící hmota Weber	10 mm
– tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken	180 mm

– podhled
– systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
– sádrokartonového podhledu
– penetrační nátěr Vitex Gypsum
– malba
– kazetového podhledu
– mřížkového kovového podhledu
– podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

K – tribuna 2.NP

– finální protiskluzný epoxidový nátěr Sikafloor 264 ve dvou vrstvách	
– penetrační podkladní nátěr Sikafloor 156	
– železobetonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 z betonu C30/37 spřažená s nosnou konstrukcí stropu – monolitickou deskou	
– nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska	200 mm
– lepící hmota Weber	10 mm
– tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken	180 mm

– podhled – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
– sádrokartonového podhledu
– penetrační nátěr Vitex Gypsum
– malba
– podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

LEGENDA MATERIÁLŮ:

nasákavá tepelná izolace
materiál – dle umístění – viz legenda skladeb

nenasákavá tepelná izolace
XPS, EPS Soklový

monolitický železobeton
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

montovaný železobeton
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

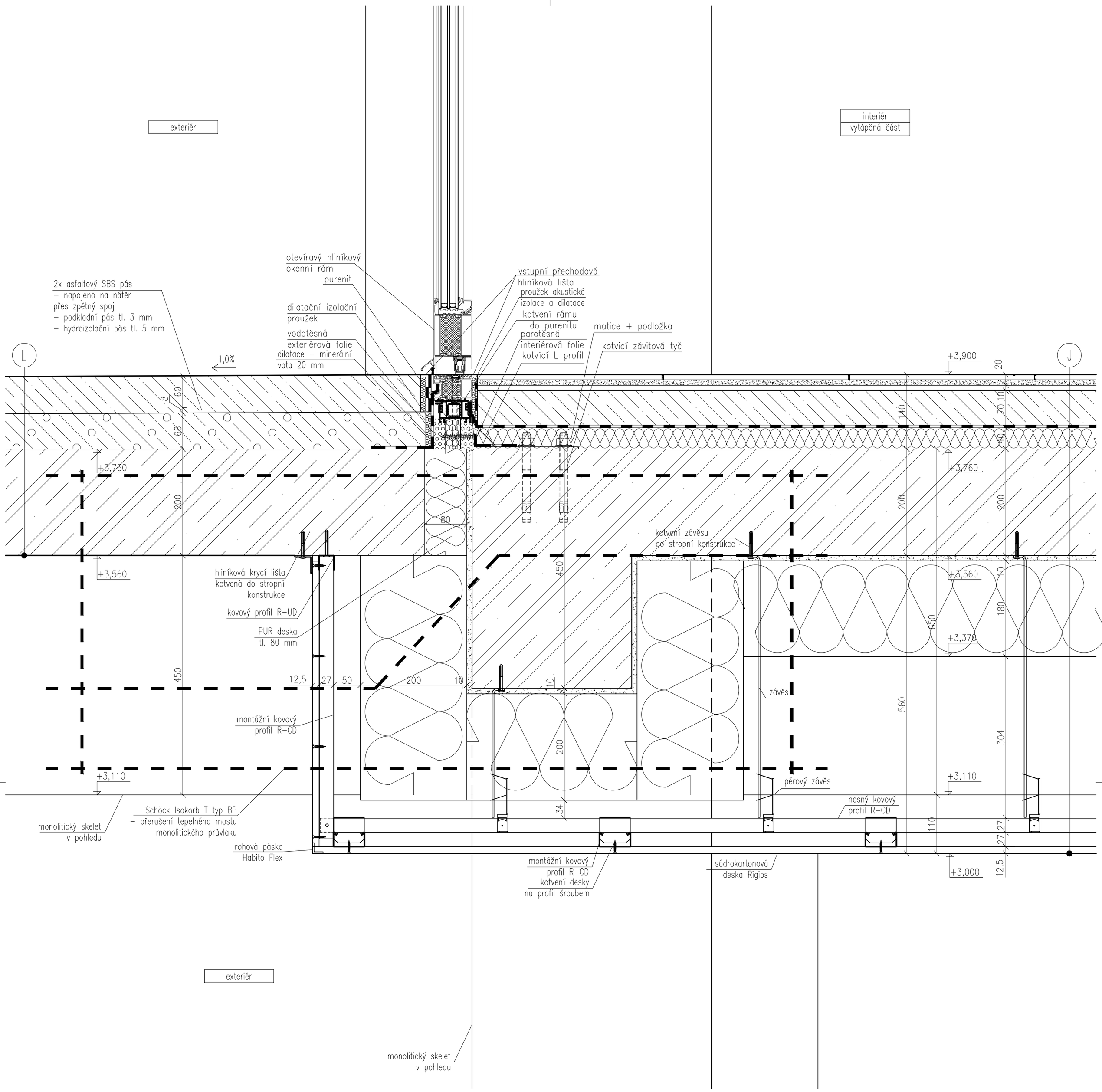
prostý beton; slabě vyztužený beton
pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 6 – PRÁH PEVNĚ PROSKLENÉHO OKNA		**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.17



LEGENDA SKLADEB:

J – VIP prostory 2.NP

– podlahová krytina – keramická dlažba do lepidla	20 mm
– samonivelační stěrka Baumit Nivello 50	10 mm
– betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	70 mm
na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem	
– separační PE folie	
– tepelná a kročejová izolace ze skelné plsti Isover TDPT	40 mm
– nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska	200 mm
– lepící hmota Weber	10 mm
– tepelná izolace z izolačních desek Isover UNI z kamenných vláken	180 mm
– podhled	
– systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:	
– sádrokartonového podhledu	
– penetrační nátěr Vitex Gypsum	
– malba	
– kazetového podhledu	
– mřížkového kovového podhledu	
– podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností	

L – stropní konstrukce – vnější ochozy 2.NP

– betonová deska s protiskluznou stěrkovou úpravou	
– realizována se spádem 1,0% směrem k odvodňovacímu žlabu	60 mm
– spádová betonová lehčená vrstva vrstva – Poriment	min 40 mm
– nosná konstrukce stropu monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska	200 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ:

nasákavá tepelná izolace
materiál – dle umístění – viz legenda skladeb

monolitický železobeton
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

prostý beton; slabě vyztužený beton
pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

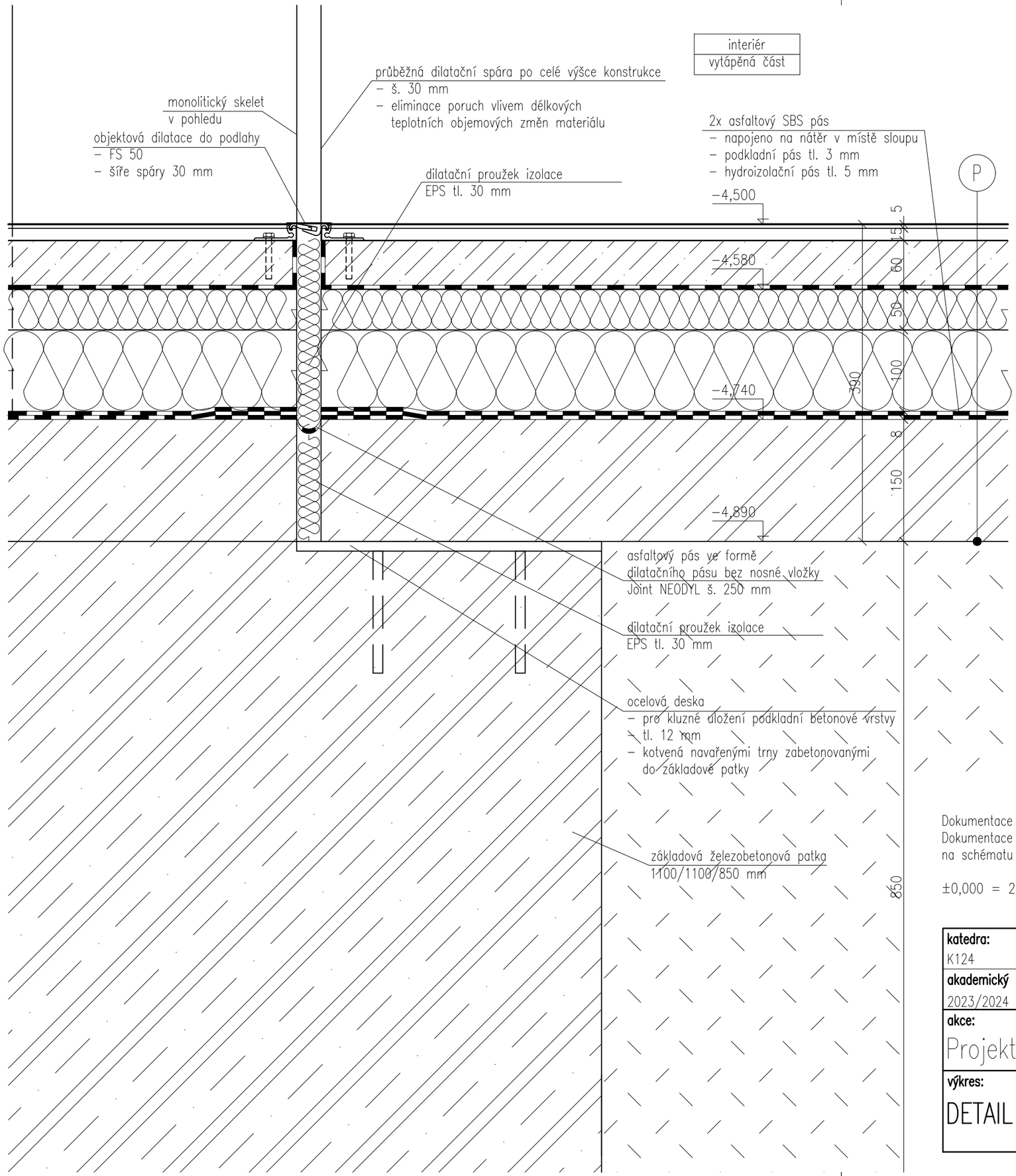
lehčený beton
Poriment

hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 7 – PRÁH DVEŘÍ NA OCHOZU		**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.18



LEGENDA SKLADEB:

P – podlaha na terénu – prostory 1.PP

– podlahová krytina – zátěžové PVC	5 mm
– samonivelační stěrka Baumit Nivello 50	15 mm
– betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	60 mm
– separační PE folie	
– tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+50 mm	150 mm
– hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás)	8 mm
– podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	150 mm
– původní zemina	

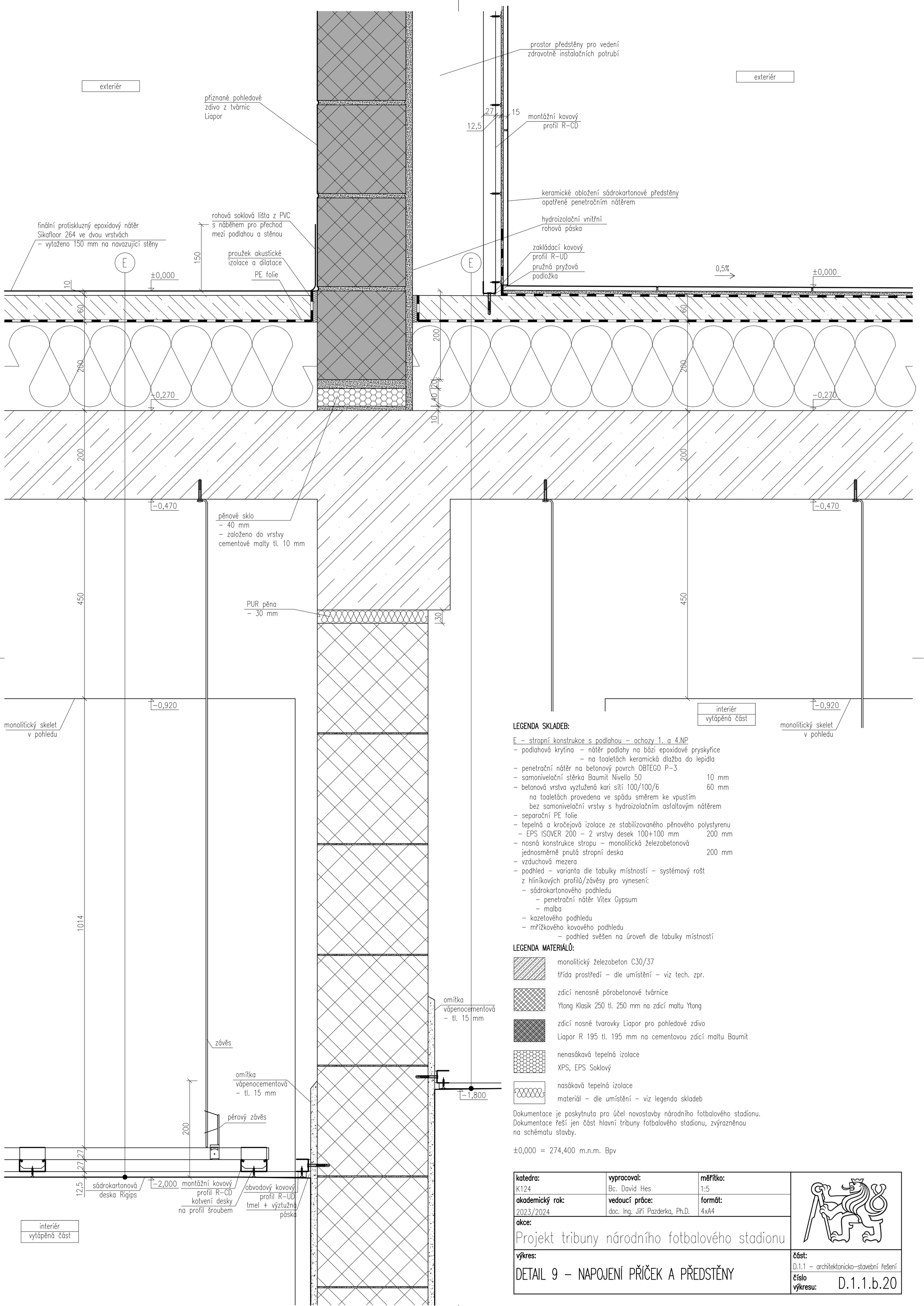
LEGENDA MATERIÁLŮ:

- monolitický železobeton
  třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- prostý beton; slabě vyztužený beton
  pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb
- původní zemina
- zásypy, obsypy

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 2xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 8 – DILATACE PODLAHY NA TERÉNU		**část:** D.1.1 – architektonicko-stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.19



LEGENDA SKLADEB:

E – stropní konstrukce s podlahou – ochozy 1. a 4.NP
- podlahová krytina – nátěr podlahy na bázi epoxidové pryskyřice
  – na toaletách keramická dlažba do lepidla
- penetrační nátěr na betonový povrch OBTEGO P–3
- samonivelační stěrka Baumit Nivello 50 — 10 mm
- betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6 — 60 mm
  na toaletách provedena ve spádu směrem ke vpustím
  bez samonivelační vrstvy s hydroizolačním asfaltovým nátěrem
- separační PE folie
- tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu
  – EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+100 mm — 200 mm
- nosná konstrukce stropu – monolitická železobetonová jednosměrně pnutá stropní deska — 200 mm
- vzduchová mezera
- podhled – varianta dle tabulky místností – systémový rošt z hliníkových profilů/závěsy pro vynesení:
  - sádrokartonového podhledu
    - penetrační nátěr Vitex Gypsum
    - malba
  - kazetového podhledu
  - mřížkového kovového podhledu
    - podhled svěšen na úroveň dle tabulky místností

LEGENDA MATERIÁLŮ:

monolitický železobeton C30/37
třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.

zdicí nenosné pórobetonové tvárnice
Ytong Klasik 250 tl. 250 mm na zdicí maltu Ytong

zdicí nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo
Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdicí maltu Baumit

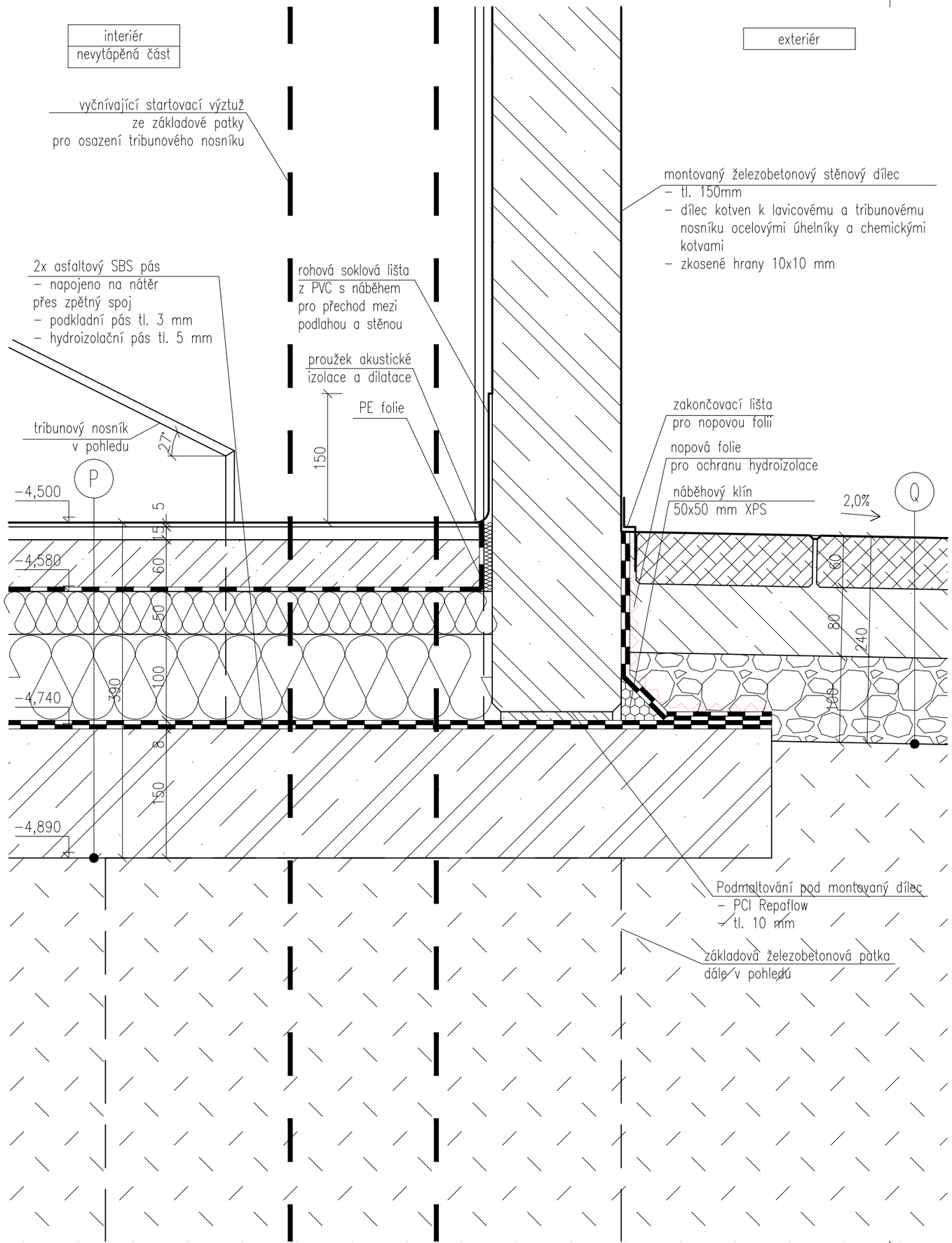
nenasákavá tepelná izolace
XPS, EPS Soklový

nasákavá tepelná izolace
materiál – dle umístění – viz legenda skladeb

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 4xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 9 – NAPOJENÍ PŘÍČEK A PŘEDSTĚNY		**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.20



LEGENDA SKLADEB:

P – podlaha na terénu – prostory 1.PP

– podlahová krytina – zátěžové PVC	5 mm
– samonivelační stěrka Baumit Nivello 50	15 mm
– betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	60 mm
– separační PE folie	
– tepelná a kročejová izolace ze stabilizovaného pěnového polystyrenu	
– EPS ISOVER 200 – 2 vrstvy desek 100+50 mm	150 mm
– hydroizolační povlaková vrstva z asfaltových SBS pásů GLASTEK SPECIAL MINERAL (3 mm podkladní pás + 5 mm hydroizolační pás)	8 mm
– podkladní betonová vrstva vyztužená kari sítí 100/100/6	150 mm
– původní zemina	

Q – pochůzná a pojízdná dlažba

– betonová vibrolisovaná dlažba	60 mm
– betonová podkladní vrstva	80 mm
– drcené kamenivo – frakce 8/16 mm	100 mm
– původní zemina/násyp	

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- nasákavá tepelná izolace – materiál – dle umístění – viz legenda skladeb
- nenasákavá tepelná izolace – XPS, EPS Soklový
- monolitický železobeton – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- montovaný železobeton – třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- prostý beton; slabě vyztužený beton – pevnost, třída prostředí – dle umístění – viz tech. zpr.
- hydroizolace, parotěsnící vrstva – materiál dle legendy skladeb
- hutněný štěrkopískový podsyp; štěrk; drcené kamenivo – různá frakce – viz legenda skladeb
- zásypy, obsypy
- původní zemina

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:5
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 2xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: DETAIL 10 – ZALOŽENÍ TRIBUNOVÉHO NOSNÍKU		**část:** D.1.1 – architektonicko–stavební řešení
		číslo výkresu: D.1.1.b.21

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D) DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH

A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1.2) Stavebně konstrukční řešení

OBSAH

D.1.2.a Technická zpráva

D.1.2.b Výkresová část

D.1.2.b.1	Výkres tvaru stropu nad 1.PP	1:100
D.1.2.b.2	Výkres tvaru stropu nad 1.NP	1:100
D.1.2.b.3	Výkres tvaru stropu nad 2.NP	1:100
D.1.2.b.4	Výkres tvaru stropu nad 3.NP	1:100
D.1.2.b.5	Výkres skladby betonových dílců – 1.PP-2.NP	1:100
D.1.2.b.6	Výkres skladby betonových dílců – 4.NP	1:100
D.1.2.b.7	Výkres skladby betonových dílců – řezy	1:50
D.1.2.b.8	Příhradový vazník – pohled	1:50

D.1.2.c Statické posouzení

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D.1.2.a) Technická zpráva

OBSAH

1 Účel stavby 3

2 Předběžný popis konstrukce 3

2.1 Materiálové a technologické provedení 3

2.2 Základní údaje stavby 4

3 Zatížení 5

3.1 Stálá zatížení 5

3.2 Proměnná zatížení 5

4 Zajištění stavební jámy 5

1 Účel stavby

Předmětem projektu je návrh stavby národního fotbalového stadionu, v případě této projektové dokumentace projekt jeho hlavní tribuny pro vydání stavebního povolení. Jedná se o novostavbu fotbalového národního stadionu, který mimo funkci konání sportovních a kulturních událostí bude obsahovat administrativní a komerční prostory pro veřejnost.

Stavba se bude nacházet na pozemcích p.č. 1686/33, 1686/34, 1686/39 a 1687 v katastrálním území Vysočany v okrajové části obce Praha.

2 Předběžný popis konstrukce

2.1 Materiálové a technologické provedení

Novostavba fotbalového stadionu bude provedena z běžně dostupných stavebních materiálů při použití standartních stavebních technologií.

Nosné sloupy skeletu budou založeny na monolitických železobetonových pilotách.

Nosné konstrukce tribun budou provedeny z monolitického železobetonu s výjimkou lavicových nosníků a dalších doplňujících konstrukcí, které budou dodány jako hotové prefabrikáty k montážnímu zabudování.

Ocelová nosná konstrukce zastřešení je na stavbě montážně kompletně sestavena z dodaných konstrukčně dílčích nosných prvků. V dodávce se vyskytují nadstandartně velkorozměrové prvky s mimořádnými nároky na logistiku jejich přepravy na stavbu.

K provedení střešního pláště bude použit kombinovaný systém buď s prosklením nebo s membránou. Prosklená část bude provedena z bezpečnostního tvrzeného skla, membránová část z mechanické membrány PVDF (polyvinyldenfluorid).

V celém rozsahu stavby se budou nacházet další dílčí materiály a konstrukce, které budou podléhat statickému a dynamickému namáhání (plastová konstrukce sedadel a jejich kotvení, kovová zábradlí aj.).

2.2 Základní údaje stavby

Objekt tribun novostavby fotbalového stadionu je pětipodlažní. Jedno z těchto podlaží je podzemní, zbylá čtyři podlaží jsou nadzemní. Konstrukce tribun je rozdělena do celkem tří výškových úrovní. Jednotlivé výškové úrovně a podlaží jsou navzájem propojeny vertikálními komunikacemi (schodišti, výtahy).

Největší půdorysné rozměry stavby jsou 210x182m v úrovni podzemního podlaží. Nejvyšší bod tribuny nad okolním terénem se nachází ve výšce 21,9 m, nejvyšší bod střechy vůči okolnímu terénu je ve výšce 32,5 m. Výšková úroveň 1. NP v objektu tribun odpovídá geodetické absolutní hodnotě nadmořské výšky k hladině Baltu a v rámci geodetického vytyčení stavby je určena na úroveň 274,400 m.n.m.

Stavba je vzhledem ke svému rozsahu rozdělena na celkem 14 dilatačních celků. Tyto celky jsou rozděleny dilatační spárou, která prochází celou konstrukcí tribun spojitě bez přerušení. Dilatace je provedena z důvodu zamezení poruch vlivem teplotních objemových změn materiálu, nedochází k rozdílnému sedání konstrukce.

Prostorová tuhost stavby je zajištěna ze střešní konstrukce pomocí diagonálních ztužidel, která jsou realizována jak v rovině střechy, tak i dále jejich zakotvením do konstrukce tribun a do spodní stavby. Prostorová tuhost tribun je zajištěna ztužujícími železobetonovými stěnami, které jsou umístěny v každém dilatačním celku tak, že se nachází v jejich přibližném půdorysném středu. Správným umístěním a orientací těchto stěn je zajištěno, že vodorovné účinky sil budou bezpečně přeneseny do podloží a zároveň nebude docházet ke kroucení dílčích dilatačních celků.

3 Zatížení

3.1 Stálá zatížení

Konstrukce střechy bude zatížena stálým zatížením v podobě vlastní tíhy konstrukce. Ta bude realizována z konstrukční oceli o objemové hmotnosti 7850 kg/m^3. Ostatními stálými zatíženími budou tíha střešního pláště, pochozí údržbová lávka, zavěšené reproduktory, velkoplošné obrazovky (nejsou součástí řešené tribuny), reflektory.

Konstrukce tribun bude zatížena stálým zatížením v podobě vlastní tíhy konstrukce. Ta bude realizována z železobetonu o objemové hmotnosti 2500 kg/m^3. Ostatními stálými zatíženími budou tíha tribunových schodišťových stupňů, tíha sedadel.

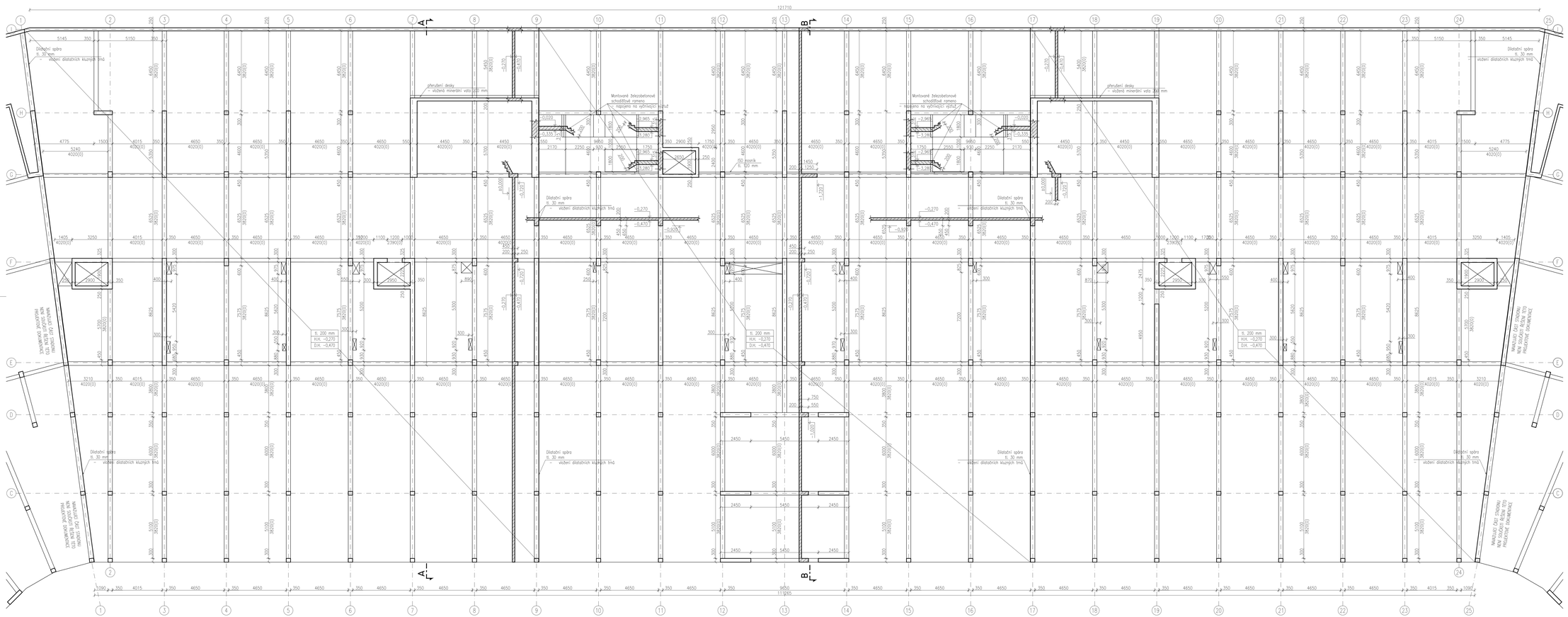
3.2 Proměnná zatížení

Konstrukce bude zatížena proměnnými klimatickými zatíženími od sněhu a větru. Dále bude zatížena užitným zatížením odpovídajícím využití konkrétní plochy. Konstrukce fotbalového stadionu je zatížena statickým a dynamickým proměnným zatížením.

Konkrétní hodnoty a detailní popis zatížení včetně jako výpočtů přináší část D.1.2.c) Statické posouzení.

4 Zajištění stavební jámy

Výkopové práce budou v celém rozsahu stavby provedeny formou pažené stavební jámy. Po obvodu staveniště se nachází dostatek prostoru pro provedení svahování. Vzhledem k charakteru stavby, předpokládaného vysokého množství návštěvníků a rozmístění nosných schodišť po obvodu stavby je provedení svahování a následné provádění násypů o horších mechanických vlastnostech nepřijatelné a provede se pažená jáma.



LEGENDA MATERIÁLŮ:

- monolitický železobeton
- montovaný železobeton

POZNÁMKY:

- Veškeré práce provádět podle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů.
- Ve stropní konstrukci nejsou zakresleny prostupy menší jak 150 mm, které budou provedeny dodatečně vrtáním. Do všech těchto dodatečně provedených chorů budou osazeny ocelové chrániče.
- Postup betonáže a odetření čerstvého betonu je nutno provést v souladu s předpisy dodavatele a na základě konzultace se statikem.
- Schodiště akusticky oddělena od navazujících konstrukcí pro eliminaci šíření kročejového hluku.

MATERIÁLY:

- beton C30/37 – XC1 – D_{max} 16 – Cl 0,2 – S3
- ocel B 500 B
- krytí min. 25 mm

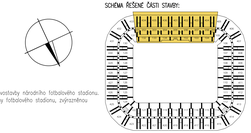
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Úroveň podlahy 4.NP
+7,800	Úroveň podlahy 3.NP
+3,900	Úroveň podlahy 2.NP
±0,000	Úroveň podlahy 1.NP
−4,500	Úroveň podlahy 1.PP

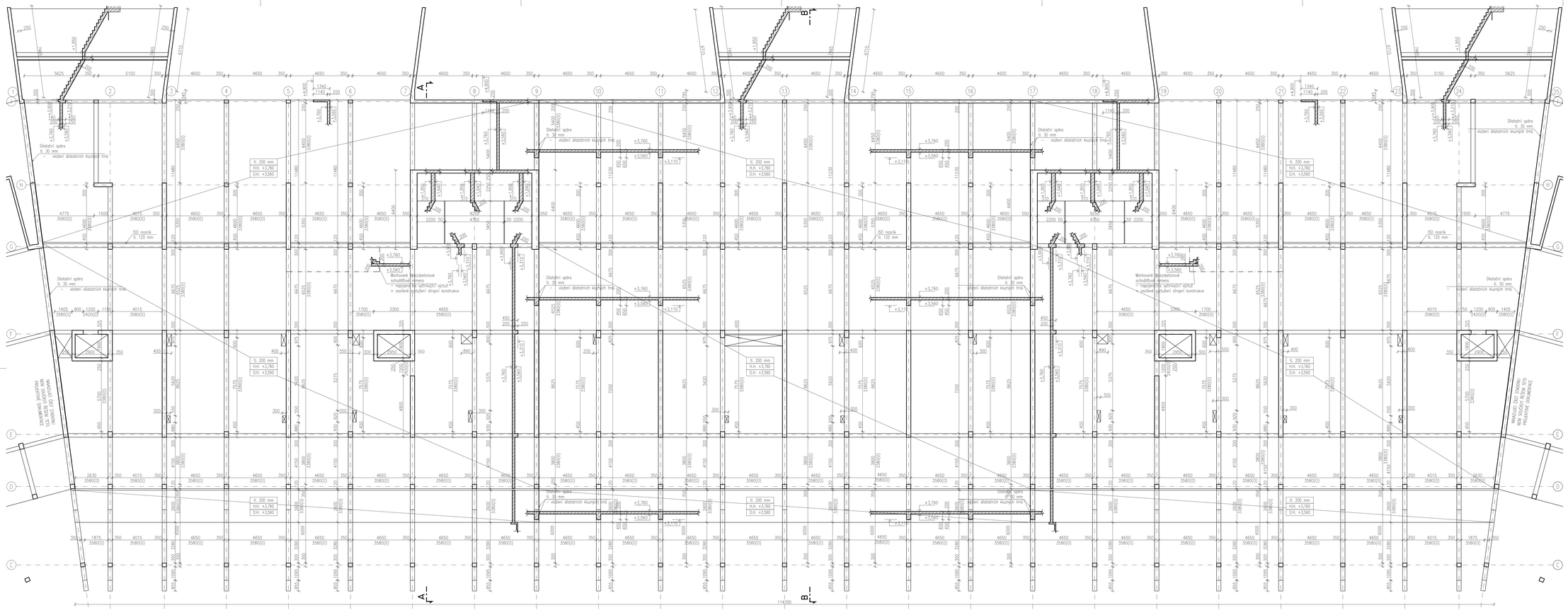
Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	**vypracovat:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. JiFi Pazdenka, Ph.D.	**formát:** 14x44
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: VÝKRES TVARU STROPU NAD 1.PP		**část:** D.1.2 – stavebně konstrukční řešení
		číslo výkresu: D.1.2.b.1



LEGENDA MATERIÁLŮ:

- monolitický železobeton
- montovaný železobeton
- zdicí nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo Liapor R 240 tl. 240 mm na cementovou zdicí maltu Baumit

POZNÁMKY:

- Veškeré práce provádět podle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů.
- Ve stropní konstrukci nejsou zakresleny prostupy menší jak 150 mm, které budou provedeny dodatečně vrtáním. Do všech těchto dodatečně provedených otvorů budou osazeny ocelové chrániče.
- Postup betonáže a odetření čerstvého betonu je nutno provést v souladu s předpisy dodavatele a na základě konzultace se statikem.

MATERIÁLY:

- beton C30/37 – XC1 – D_{max} 16 – Cl 0,2 – S3
- ocel B 500 B
- krytí min. 25 mm

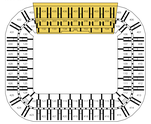
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Groveň podlahy 4.NP
+7,800	Groveň podlahy 3.NP
+3,900	Groveň podlahy 2.NP
±0,000	Groveň podlahy 1.NP
-4,500	Groveň podlahy 1.PP

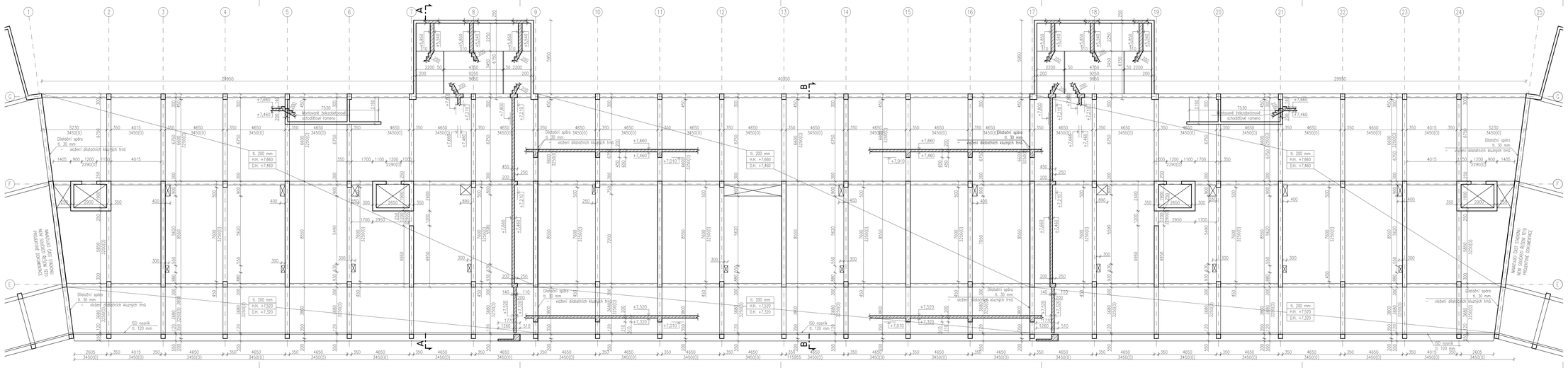
Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. JIří Pazdírka, Ph.D.	**formát:** 14x44
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: VÝKRES TVARU STROPU NAD 1.NP		**část:** D.1.2 – stavebně konstrukční řešení
		číslo výkresu: D.1.2.b.2



LEGENDA MATERIÁLŮ:

- monolitický železobeton
- montovaný železobeton
- zdící nosné tvarovky Liapor pro pohledové zdivo
  Liapor R 195 tl. 195 mm na cementovou zdící maltu Baumit

POZNÁMKY:

- Veškeré práce provádět podle platných právních předpisů a předpisů výrobce jednotlivých materiálů.
- Ve stropní konstrukci nejsou zakreslený prostupy menší než 150 mm, které budou provedeny dodatečně vrtáním. Do všech těchto dodatečně provedených otvorů budou osazeny ocelové chrániče.
- Postup betonáže a ošetření čerstvého betonu je nutno provést v souladu s předpisy dodavatele a na základě konzultace se stavbou.

MATERIÁLY:

- beton C30/37 – XC1 – D_{max} 16 – Cl 0,2 – S3
- ocel B 500 B
- krytí min. 25 mm

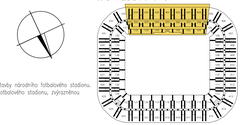
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Úroveň podlahy 4.NP
+7,800	Úroveň podlahy 3.NP
+3,900	Úroveň podlahy 2.NP
±0,000	Úroveň podlahy 1.NP
−4,500	Úroveň podlahy 1.PP

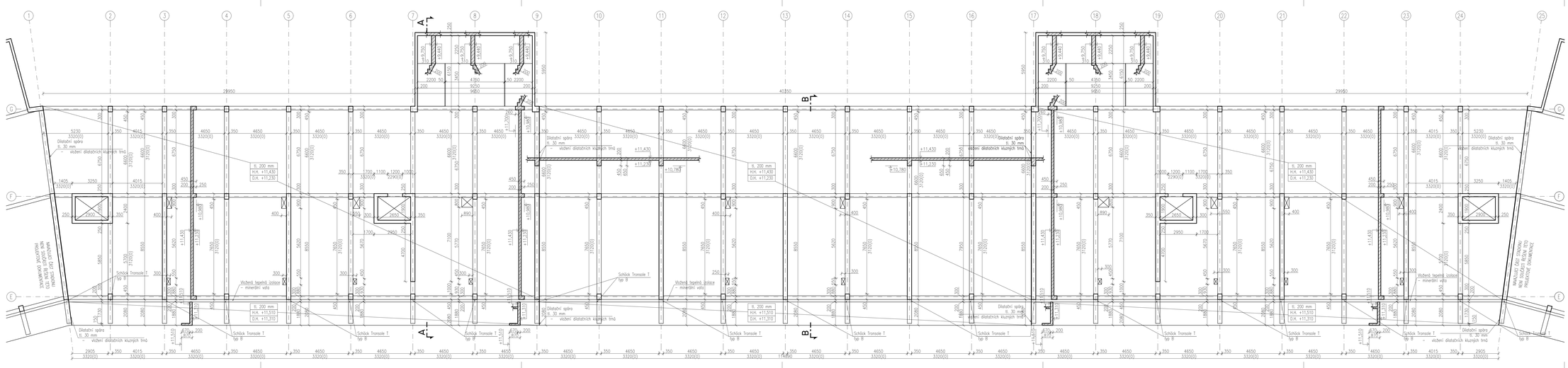
Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu půdorysu.

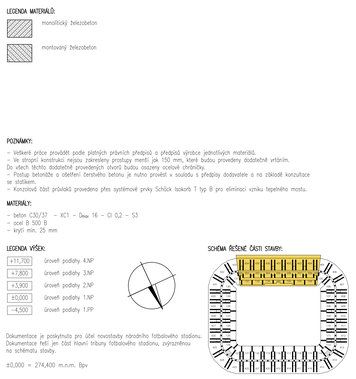
±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:

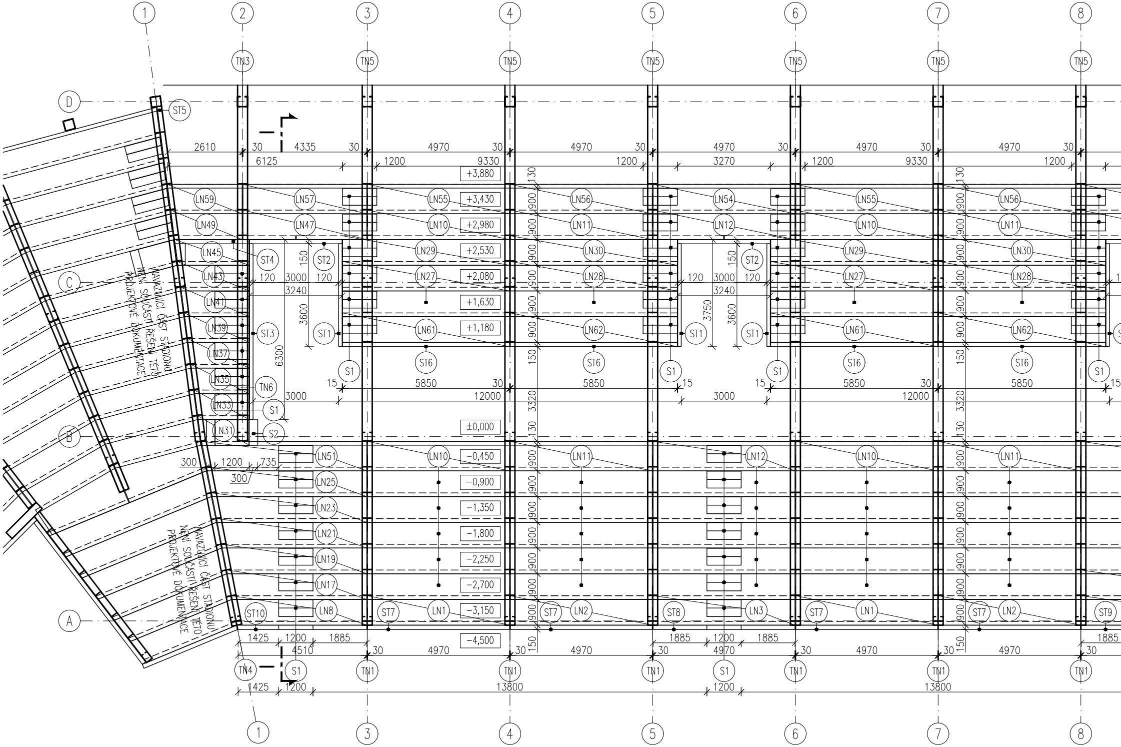


katedra: K114	**vypracoval:** Bc. Dávid Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 7x44
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: VÝKRES TVARU STROPU NAD 2.NP		**část:** D.1.2 – stavebně konstrukční řešení
		číslo výkresu: D.1.2.b.3





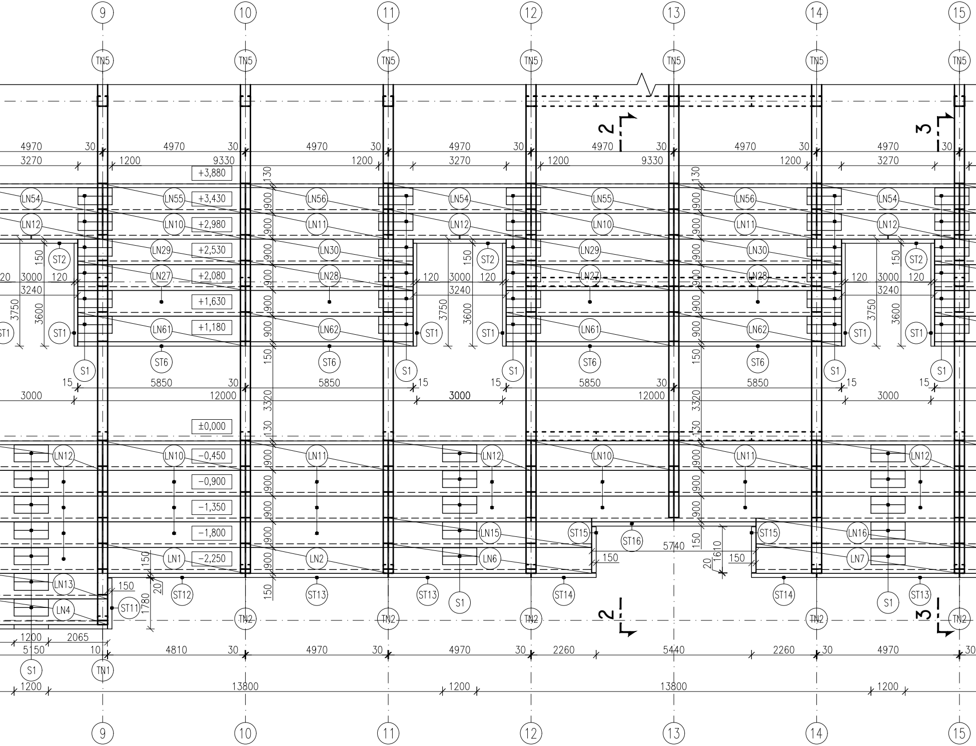
katedra: K114	vypracoval: Bc. Dávid Hes	měřítko: 1:100
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	formát: 7x44
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		část: D.1.2 – stavební konstrukční řešení
výkres: VÝKRES TVARU STROPU NAD 3.NP		číslo výkresu: D.1.2.b.4



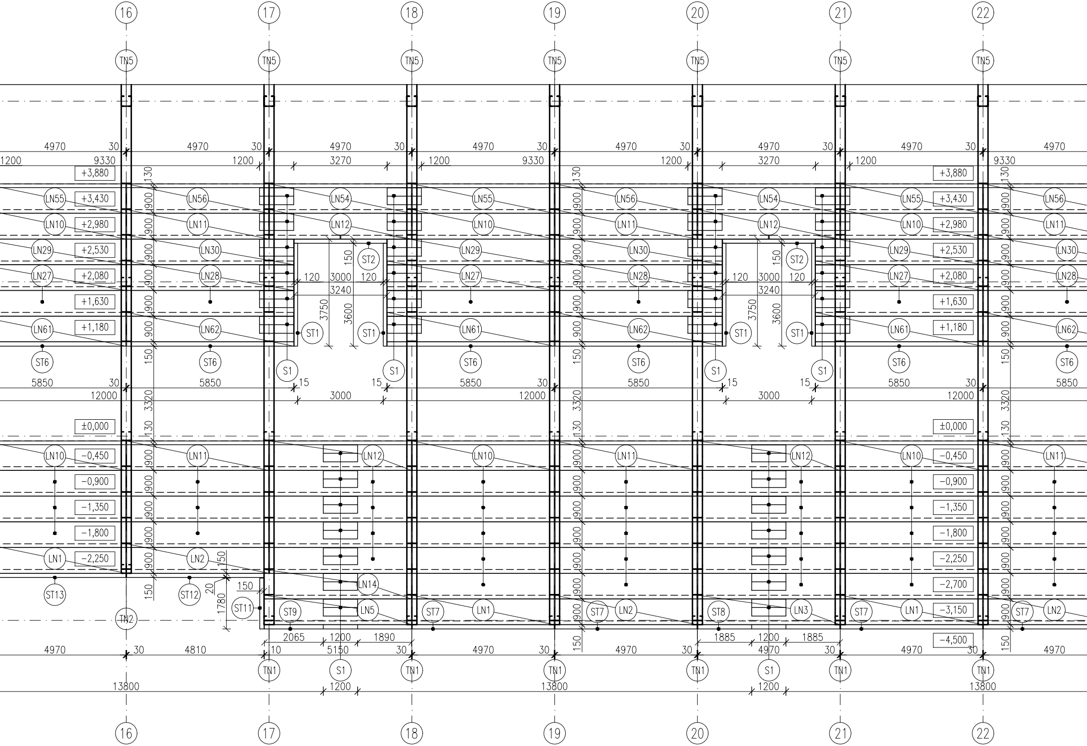
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

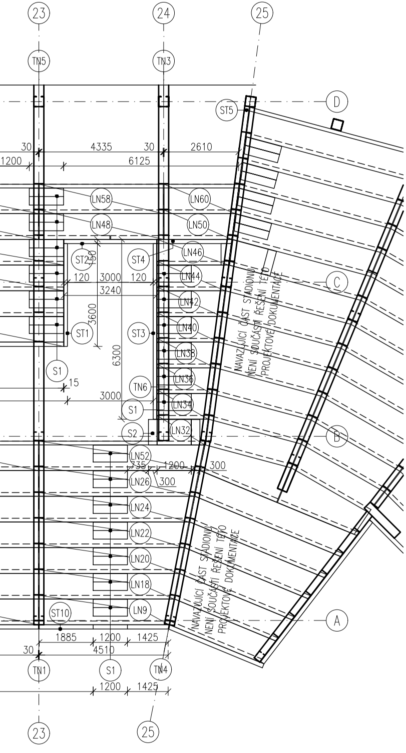
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

1
2
3
4
5
6
7
8
A
B
C
D
TN3
TN5
TN1
TN4
TN6
ST1
ST2
ST3
ST4
ST5
ST6
ST7
ST8
ST9
ST10
S1
S2
LN59
LN57
LN55
LN56
LN54
LN49
LN47
LN10
LN11
LN12
LN45
LN29
LN30
LN43
LN27
LN28
LN41
LN39
LN61
LN62
LN37
LN35
LN33
LN31
LN51
LN25
LN23
LN21
LN19
LN17
LN8
LN1
LN2
LN3
+3,880
+3,430
+2,980
+2,530
+2,080
+1,630
+1,180
±0,000
−0,450
−0,900
−1,350
−1,800
−2,250
−2,700
−3,150
−4,500
2610
30
4335
4970
6125
1200
9330
3270
120
3000
3240
150
3600
3750
6300
15
5850
12000
130
900
3320
300
735
1425
1885
4510
13800

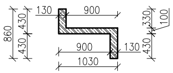
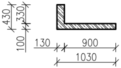
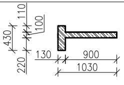
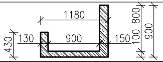


9
10
11
12
13
14
15
TN5
2
3
4970
30
3270
1200
9330
+3,880
+3,430
+2,980
+2,530
+2,080
+1,630
+1,180
±0,000
−0,450
−0,900
−1,350
−1,800
−2,250
130
900
150
3320
LN54
LN55
LN56
LN12
LN10
LN11
LN29
LN30
LN27
LN28
LN61
LN62
LN13
LN4
LN15
LN6
LN16
LN7
LN1
LN2
ST1
ST2
ST6
ST11
ST12
ST13
ST14
ST15
ST16
S1
120
3000
3240
3750
3600
15
5850
12000
5740
1610
20
1780
2065
5150
10
4810
2260
5440
13800
TN2
TN1

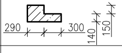
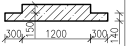

16
17
18
19
20
21
22
TN5
TN1
TN2
4970
30
1200
9330
3270
+3,880
+3,430
+2,980
+2,530
+2,080
+1,630
+1,180
±0,000
−0,450
−0,900
−1,350
−1,800
−2,250
−2,700
−3,150
−4,500
130
900
150
3320
LN55
LN56
LN54
LN10
LN11
LN12
LN29
LN30
LN27
LN28
LN61
LN62
LN1
LN2
LN3
LN5
LN14
ST1
ST2
ST6
ST7
ST8
ST9
ST11
ST12
ST13
S1
120
3000
3240
3750
3600
5850
12000
15
20
1780
2065
1200
1890
1885
4810
10
5150
13800


23
24
25
TN5
TN3
D
ST5
30
4335
30
2610
1200
6125
LN58
LN60
LN48
LN50
ST2
ST4
LN46
120
3000
120
3240
LN44
C
LN42
3600
ST1
ST3
LN40
6300
LN38
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
S1
15
TN6
LN36
3000
S1
LN34
S2
LN32
B
LN52
735
1200
300
LN26
300
LN24
LN22
LN20
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
LN18
ST10
LN9
A
1885
1200
1425
30
4510
TN1
S1
TN4
1200
1425
23
25

VÝPIS MONTOVANÝCH LAVICOVÝCH NOSNÍKŮ:

označení	schéma řezu (1:50)	délka stěnové (deskové) části	počet kusů	poznámka
LN1, LN2	 130 900 860 430 430 900 1030 130 330 100 430	4970 mm	2x6	LN1 a LN2 jsou symetrické
LN3		4970 mm	2	
LN4, LN5		5150 mm	2x1	LN4 a LN5 jsou symetrické
LN6, LN7		7100 mm	2x1	LN6 a LN7 jsou symetrické
LN8, LN9		4535–4740 mm	2x1	LN8 a LN9 jsou symetrické
LN10, LN11	 430 330 100 130 900 1030	4970 mm	2x42	LN10 a LN11 jsou symetrické
LN12		4970 mm	34	
LN13, LN14		5150 mm	2x1	LN13 a LN14 jsou symetrické
LN15, LN16		7100 mm	2x1	LN15 a LN16 jsou symetrické
LN17, LN18		4710–4910 mm	2x1	LN17 a LN18 jsou symetrické
LN19, LN20		4890–5090 mm	2x1	LN19 a LN20 jsou symetrické
LN21, LN22		5060–5260 mm	2x1	LN21 a LN22 jsou symetrické
LN23, LN24		5240–5440 mm	2x1	LN23 a LN24 jsou symetrické
LN25, LN26		5410–5610 mm	2x1	LN25 a LN26 jsou symetrické
LN27, LN28		5850 mm	2x14	LN27 a LN28 jsou symetrické
LN29, LN30		5850 (7470) mm	2x7	LN29 a LN30 jsou symetrické
LN31, LN32		1670–1800 mm	2x1	LN31 a LN32 jsou symetrické
LN33, LN34		1790–1920 mm	2x1	LN33 a LN34 jsou symetrické
LN35, LN36		1910–2040 mm	2x1	LN35 a LN36 jsou symetrické
LN37, LN38		2030–2160 mm	2x1	LN37 a LN38 jsou symetrické
LN39, LN40		2150–2280 mm	2x1	LN39 a LN40 jsou symetrické
LN41, LN42		2260–2400 mm	2x1	LN41 a LN42 jsou symetrické
LN43, LN44		2380–2510 mm	2x1	LN43 a LN44 jsou symetrické
LN45, LN46		2500–2620 (4250) mm	2x1	LN45 a LN46 jsou symetrické
LN47, LN48		4360 mm	2x1	LN47 a LN48 jsou symetrické
LN49, LN50		2370–2500 mm	2x1	LN49 a LN50 jsou symetrické
LN51, LN52		5580–5780 mm	2x1	LN51 a LN52 jsou symetrické
LN53	 110 100 430 130 900 1030 220	4970 mm	6	
LN54		4970 mm	6	
LN55, LN56		4970 mm	2x7	LN55 a LN56 jsou symetrické
LN57, LN58		4360 mm	2x1	LN57 a LN58 jsou symetrické
LN59, LN60		2490–2620 mm	2x1	LN59 a LN60 jsou symetrické
LN61, LN62	 1180 430 130 900 150 100 800 900	5850 mm	2x7	LN61 a LN62 jsou symetrické

VÝPIS MONTOVANÝCH SCHODIŠŤOVÝCH STUPŇŮ:

označení	schéma řezu (1:50)	délka	počet kusů
S1	 290 300 140 150	1200 mm	148
S2	 300 150 1200 300 140	1200 mm	2

VÝPIS MONTOVANÝCH TRIBUNOVÝCH NOSNÍKŮ:

označení	výška	počet kusů
TN1	700 mm	14
TN2	700 mm	6
TN3	650 mm	2
TN4	700 mm	2
TN5	450 mm	21
TN6	450 mm	2

VÝPIS MONTOVANÝCH STĚN:

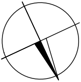
označení	rozměr	tloušťka	počet kusů	poznámka
ST1	3750x1970–3770 mm	150 mm	14	atypický lichoběžníkový tvar montované stěny s ozubem pro osazení ST2
ST2	3240x1350 mm	150 mm	8	atypický členitý tvar montované stěny
ST3		150 mm	2	atypický členitý tvar montované stěny
ST4		150 mm	2	atypický členitý tvar montované stěny
ST5		150 mm	2	
ST6	5850x1050 mm	150 mm	14	
ST7	4970x2470 mm	150 mm	8	
ST8	4970x2470 mm	150 mm	2	otvor pro průchod schodiště v horní části stěny 1200x900 mm
ST9	5150x2470 mm	150 mm	2	otvor pro průchod schodiště v horní části stěny 1200x900 mm
ST10	4510x2470 mm	150 mm	2	otvor pro průchod schodiště v horní části stěny 1200x900 mm
ST11	1780x2470–3370 mm	150 mm	2	atypický lichoběžníkový tvar montované stěny
ST12	4810x3370 mm	150 mm	2	
ST13	4970x3370 mm	150 mm	4	
ST14	2260x3370 mm	150 mm	2	
ST15	1610x3570–4370 mm	150 mm	2	atypický lichoběžníkový tvar montované stěny
ST16	5740x1100 mm	150 mm	1	

POZNÁMKY:

- Veškeré styky betonových konstrukcí vyplněny nesmrštivou cementovou zálivkovou maltou PCI Repaflow – nutné zabednění spáry. Následně bude provedeno přetmelení spáry elastickým těsnícím tmelem Sikaflex Construction.
- Lavicové nosníky mezi sebou navzájem propojeny stykováním vyčnívajícím trnem vyššího lavicového nosníku a integrovanou ocelovou trubicí spodního lavicového nosníku a následného vyplnění styčné spáry cementovou zálivkou. Vzdálenost propojovacích bodů v intervalu 600–1000 mm.
- Veškeré montované dílce zhotoveny se zkosenými hranami 10x10 mm.
- Součástí montovaných lavicových nosníků jsou již připravené otvory pro osazení kotev na sedadla a zábradelní madla v místě schodiště
- Stěnové montované dílce napojeny na vyčnívající výztuž lavicových nosníků a stropní desky. Následně bude provedena zálivka těchto styků betonem pevnostní třídy odpovídající montovaným stěnám, tj. C20/25.
- Označení montovaných prvků číslováno samostatně oproti jiným výkresům.
- Schéma tribunových nosníků na výkrese řezů montovaných prvků.

LEGENDA VÝŠEK:

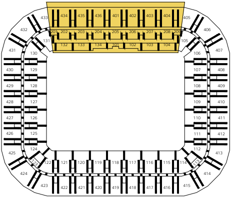
+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
–4,500	úroveň podlahy 1.PP



Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:


433
434
435
436
401
402
403
404
405
432
201
202
203
204
205
206
207
208
209
406
131
132
133
134
101
102
103
104
105
431
130
106
407
430
129
107
408
429
128
108
409
428
127
109
410
427
126
110
411
426
125
111
412
124
112
425
413
123
122
121
120
119
118
117
116
115
114
113
424
414
423
422
421
420
419
418
417
416
415

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 8xA4

akce:

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

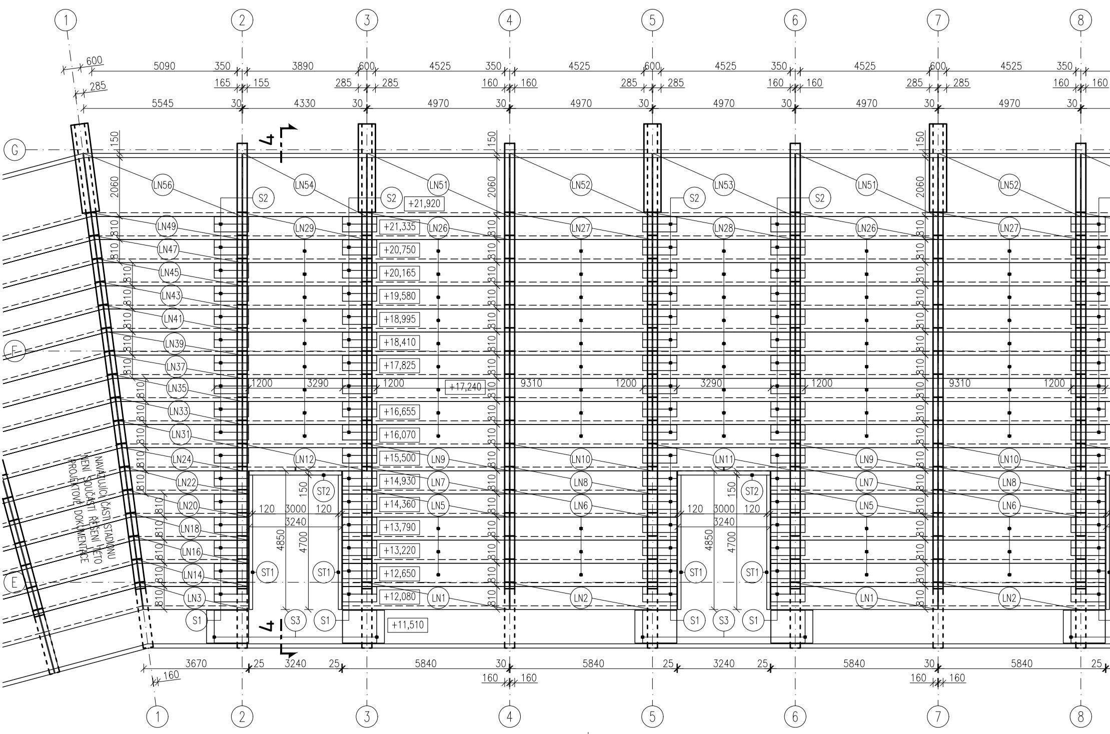
výkres:

VÝKRES SKLADBY BETONOVÝCH DÍLCŮ – 1.PP–2.NP

část:

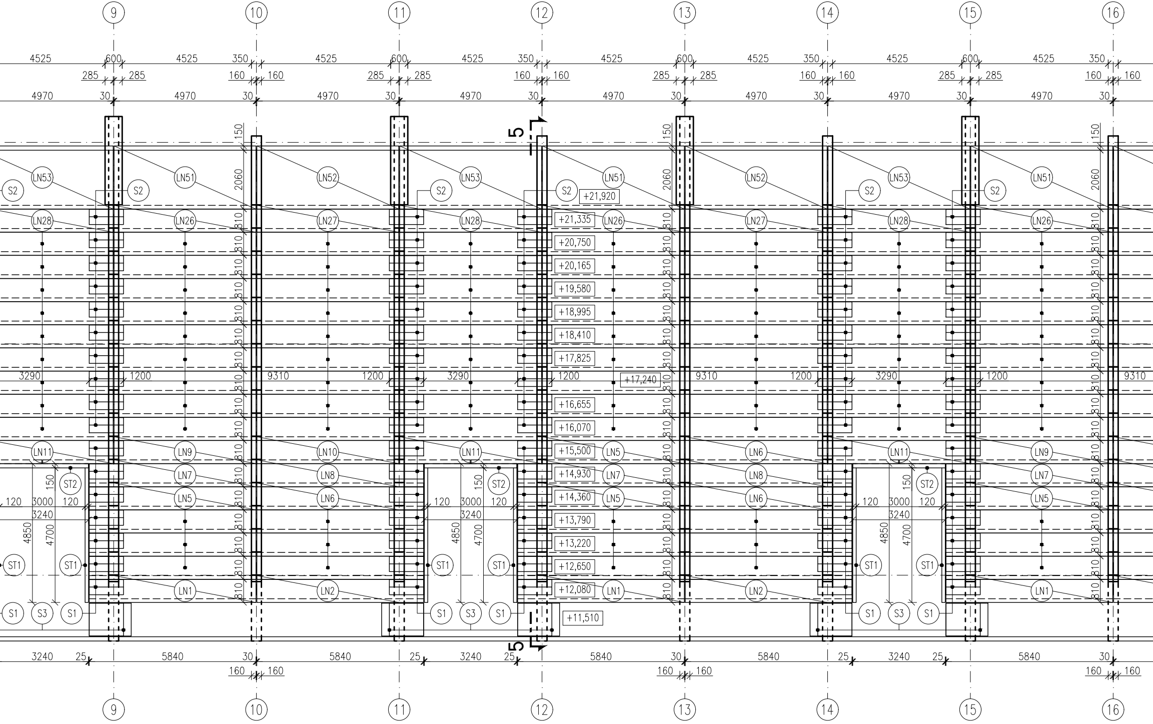
D.1.2 – stavebně konstrukční řešení

číslo výkresu: D.1.2.b.5

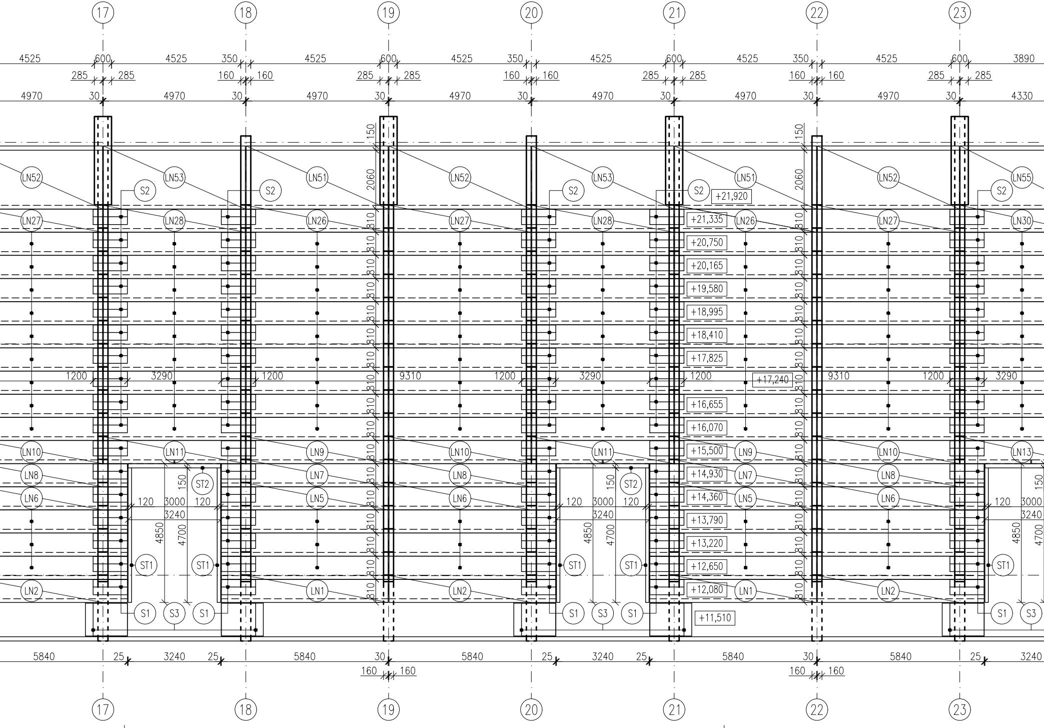


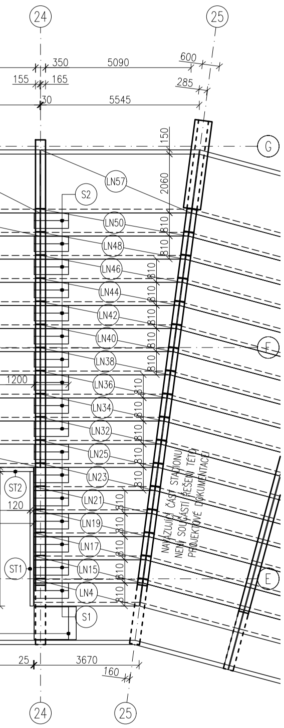
1
2
3
4
5
6
7
8
G
F
E
4
4
600
285
5090
350
165
155
3890
600
285
285
4525
350
160
160
4525
600
285
285
4525
350
160
160
4525
600
285
285
4525
350
160
160
5545
30
4330
30
4970
30
4970
30
4970
30
4970
30
4970
30
150
2060
810
1200
3290
9310
120
3000
3240
4850
4700
3670
25
3240
25
5840
30
5840
25
3240
25
5840
30
5840
25
160
LN56
LN54
LN51
LN52
LN53
LN49
LN47
LN45
LN43
LN41
LN39
LN37
LN35
LN33
LN31
LN24
LN22
LN20
LN18
LN16
LN14
LN3
LN29
LN26
LN27
LN28
LN12
LN9
LN10
LN11
LN7
LN8
LN5
LN6
LN1
LN2
S1
S2
S3
ST1
ST2
+21,920
+21,335
+20,750
+20,165
+19,580
+18,995
+18,410
+17,825
+17,240
+16,655
+16,070
+15,500
+14,930
+14,360
+13,790
+13,220
+12,650
+12,080
+11,510

NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

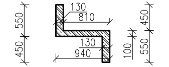
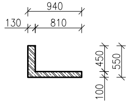
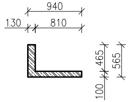
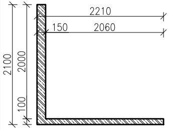


9
10
11
12
13
14
15
16
4525
600
350
285
160
4970
30
5
150
2060
810
1200
3290
9310
S1
S2
S3
ST1
ST2
LN1
LN2
LN5
LN6
LN7
LN8
LN9
LN10
LN11
LN26
LN27
LN28
LN51
LN52
LN53
+21,920
+21,335
+20,750
+20,165
+19,580
+18,995
+18,410
+17,825
+17,240
+16,655
+16,070
+15,500
+14,930
+14,360
+13,790
+13,220
+12,650
+12,080
+11,510
120
3000
3240
4850
4700
3240
25
5840
30
160


17
18
19
20
21
22
23
4525
600
4525
350
4525
600
4525
350
4525
600
4525
350
4525
600
3890
285
285
160
160
285
285
160
160
285
285
160
160
285
285
4970
30
4970
30
4970
30
4970
30
4970
30
4970
30
4970
30
4330
150
2060
150
2060
LN52
LN53
LN51
LN52
LN53
LN51
LN52
LN55
S2
S2
S2
S2
S2
+21,920
LN27
LN28
LN26
LN27
LN28
LN26
LN27
LN30
+21,335
+20,750
+20,165
+19,580
+18,995
+18,410
+17,825
+17,240
+16,655
+16,070
+15,500
+14,930
+14,360
+13,790
+13,220
+12,650
+12,080
+11,510
810
1200
3290
1200
9310
1200
3290
1200
9310
1200
3290
LN10
LN11
LN9
LN10
LN11
LN9
LN10
LN13
LN8
LN7
LN8
LN7
LN8
LN6
LN5
LN6
LN5
LN6
ST2
ST2
150
120
3000
120
3240
4850
4700
ST1
ST1
ST1
ST1
ST1
LN2
LN1
LN2
LN1
LN2
S1
S3
S1
S1
S3
S1
S1
S3
5840
25
3240
25
5840
30
160
160
5840
25
3240
25
5840
30
160
160
5840
25
3240


24
25
350
5090
600
155
165
285
30
5545
150
G
LN57
S2
2060
LN50
LN48
LN46
LN44
LN42
LN40
F
LN38
1200
LN36
LN34
LN32
LN25
LN23
ST2
120
LN21
LN19
LN17
ST1
LN15
E
LN4
S1
810
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU
NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO
PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
25
3670
160
24
25

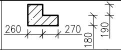
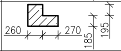
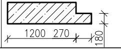
VÝPIS MONTOVANÝCH LAVICOVÝCH NOSNÍKŮ:

označení	schéma řezu (1:50)	délka stěnové (deskové) části	počet kusů	poznámka
LN1	 130, 810, 550, 450, 130, 940, 450, 100, 550	5840 mm	7	LN1 a LN2 jsou symetrické
LN2			7	
LN3		3670–3795 mm	1	LN3 a LN4 jsou symetrické
LN4			1	
LN5, LN6	 940, 130, 810, 450, 550, 100	5840 mm	2x28	LN5 a LN6 jsou symetrické
LN7, LN8		5840 (7470) mm	2x7	LN7 a LN8 jsou symetrické
LN9, LN10		4970 mm	2x7	LN9 a LN10 jsou symetrické
LN11		4970 mm	6	
LN12, LN13		4330 mm	2x1	LN12 a LN13 jsou symetrické
LN14, LN15		3775–3795 mm	2x1	LN14 a LN15 jsou symetrické
LN16, LN17		3885–4005 mm	2x1	LN16 a LN17 jsou symetrické
LN18, LN19		3990–4115 mm	2x1	LN18 a LN19 jsou symetrické
LN20, LN21		4095–4220 mm	2x1	LN20 a LN21 jsou symetrické
LN22, LN23		4205–4325 (5955) mm	2x1	LN22 a LN23 jsou symetrické
LN24, LN25		4080–4205 mm	2x1	LN24 a LN25 jsou symetrické
LN26, LN27	 940, 130, 810, 465, 565, 100	4970 mm	2x70	LN26 a LN27 jsou symetrické
LN28		4970 mm	60	
LN29, LN30		4330 mm	2x10	LN29 a LN30 jsou symetrické
LN31, LN32		4185–4310 mm	2x1	LN31 a LN32 jsou symetrické
LN33, LN34		4295–4415 mm	2x1	LN33 a LN34 jsou symetrické
LN35, LN36		4400–4525 mm	2x1	LN35 a LN36 jsou symetrické
LN37, LN38		4505–4630 mm	2x1	LN37 a LN38 jsou symetrické
LN39, LN40		4615–4735 mm	2x1	LN39 a LN40 jsou symetrické
LN41, LN42		4720–4845 mm	2x1	LN41 a LN42 jsou symetrické
LN43, LN44		4825–4950 mm	2x1	LN43 a LN44 jsou symetrické
LN45, LN46		4935–5055 mm	2x1	LN45 a LN46 jsou symetrické
LN47, LN48		5040–5165 mm	2x1	LN47 a LN48 jsou symetrické
LN49, LN50		5145–5270 mm	2x1	LN49 a LN50 jsou symetrické
LN51	 2210, 150, 2060, 2100, 2000, 100	4970 mm	7	LN51 a LN52 jsou symetrické
LN52		4970 mm	7	
LN53		4970 mm	1	
LN54		4330 mm	1	LN54 a LN55 jsou symetrické
LN55		4330 mm	1	
LN56		5255–5545 mm	1	LN56 a LN57 jsou symetrické
LN57		5255–5545 mm	1	

VÝPIS MONTOVANÝCH STĚN:

označení	rozměr	tloušťka	počet kusů	poznámka
ST1	4860x1270–4690 mm	120 mm	16	atypický lichoběžníkový tvar montované stěny s ozubem pro osazení ST2
ST2	3240x1450 mm	150 mm	8	

VÝPIS MONTOVANÝCH SCHODIŠŤOVÝCH STUPŇŮ:

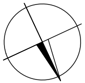
označení	schéma řezu (1:50)	délka	počet kusů
S1	 260, 270, 180, 190	1200 mm	112
S2	 260, 270, 185, 195	1200 mm	160
S3	 1200, 270, 180	1200 mm	16

POZNÁMKY:

- Veškeré styky betonových konstrukcí vyplněny nesmrštivou cementovou zálivkovou maltou PCI Repaflow – nutné zabednění spáry. Následně bude provedeno přetmelení spáry elastickým těsnícím tmelem Sikaflex Construction.
- Lavicové nosníky mezi sebou navzájem propojeny stykováním vyčnívajícím trnem vyššího lavicového nosníku a integrovanou ocelovou trubicí spodního lavicového nosníku a následného vyplnění styčné spáry cementovou zálivkou. Vzdálenost propojovacích bodů v intervalu 600–1000 mm.
- Veškeré montované dílce zhotoveny se zkosenými hranami 10x10 mm.
- Součástí montovaných lavicových nosníků jsou již připravené otvory pro osazení kotev na sedadla a zábradelní madla v místě schodiště.
- Stěnové montované dílce napojeny na vyčnívající výztuž lavicových nosníků a stropní desky. Následně bude provedena zálivka těchto styků betonem pevnostní třídy odpovídající montovaným stěnám, tj. C20/25.
- Označení montovaných prvků číslováno samostatně oproti jiným výkresům.

LEGENDA VÝŠEK:

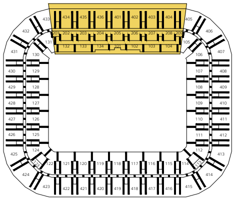
+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP



Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

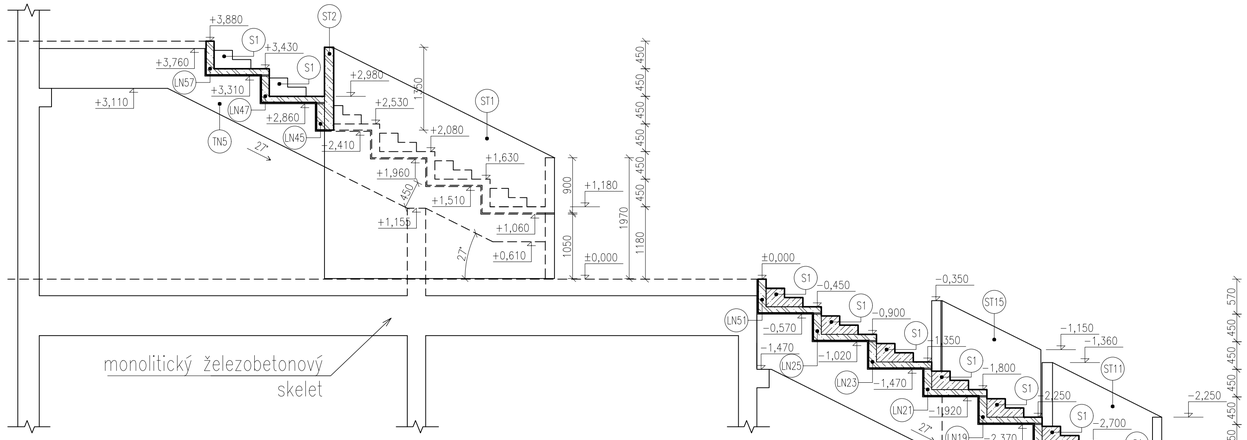
±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:

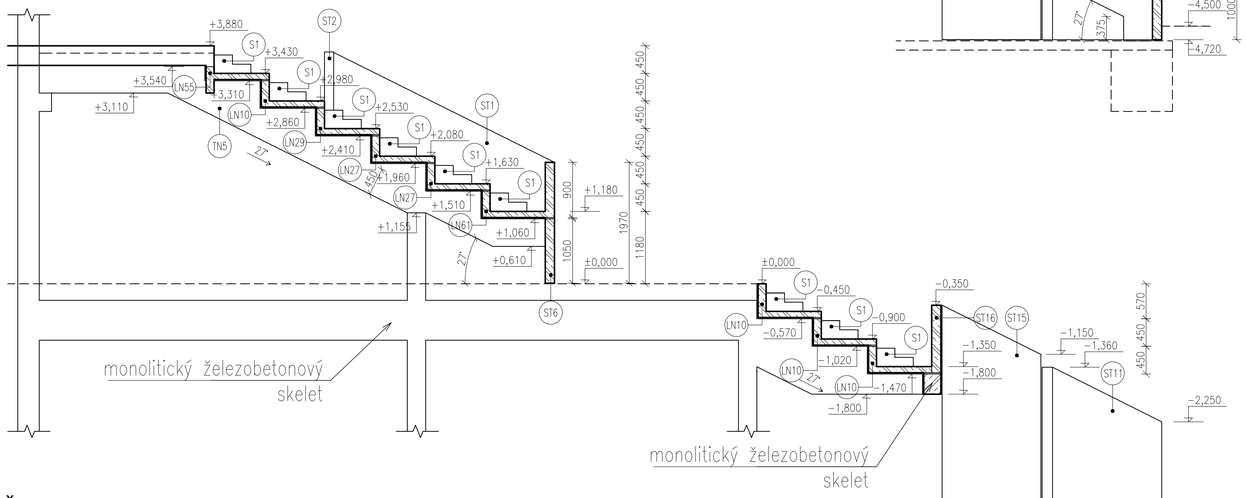


katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100	
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 8xA4	
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
výkres: VÝKRES SKLADBY BETONOVÝCH DÍLCŮ – 4.NP			**část:** D.1.2 – stavebně konstrukční řešení **číslo výkresu:** D.1.2.b.6

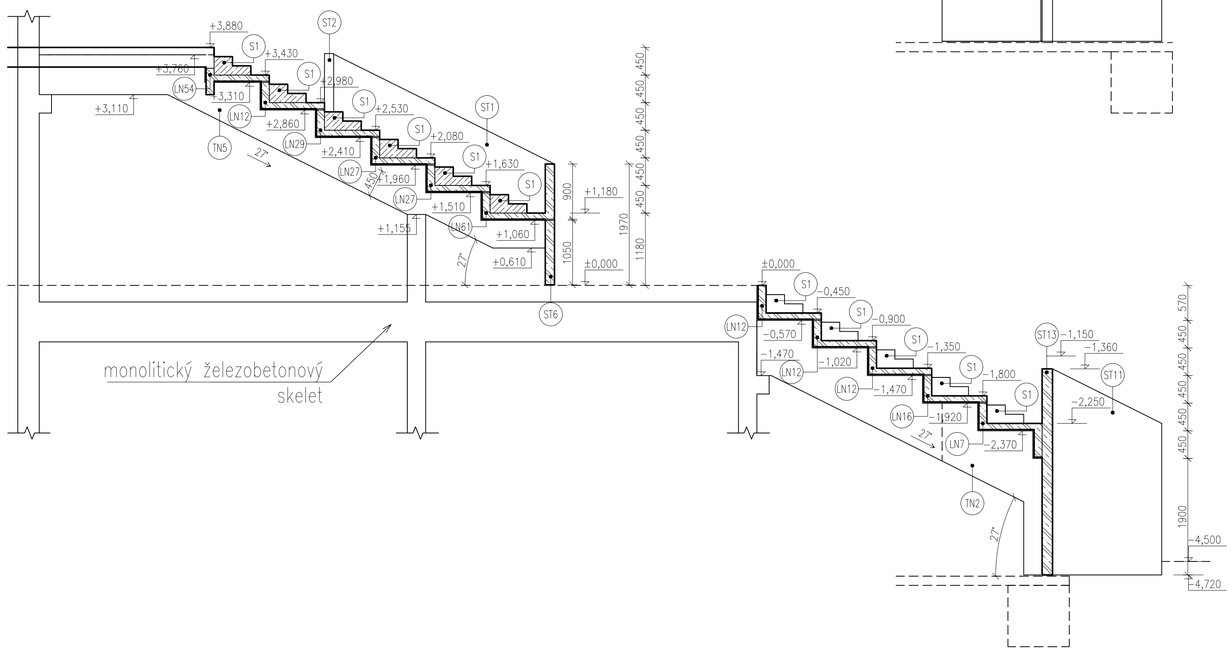
ŘEZ 1-1': (pozn. – číslování v souladu s výpisem na výkrese č. D.1.2.b.5)



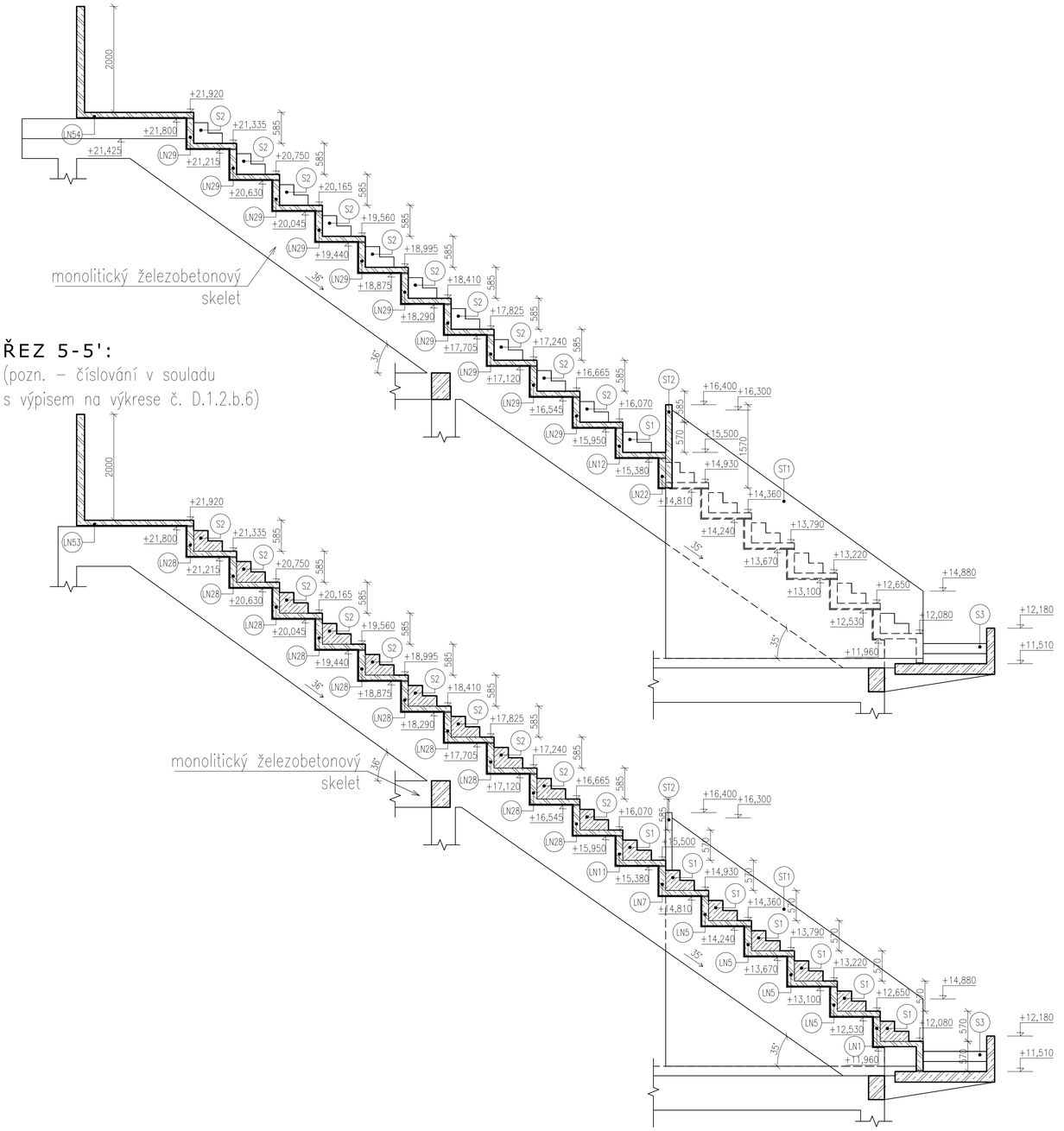
ŘEZ 2-2': (pozn. – číslování v souladu s výpisem na výkrese č. D.1.2.b.5)



ŘEZ 3-3': (pozn. – číslování v souladu s výpisem na výkrese č. D.1.2.b.5)



ŘEZ 4-4': (pozn. – číslování v souladu s výpisem na výkrese č. D.1.2.b.6)



ŘEZ 5-5':
(pozn. – číslování v souladu s výpisem na výkrese č. D.1.2.b.6)

POZNÁMKY:

- Veškeré styky betonových konstrukcí vyplněny nesmrštivou cementovou zálivkovou maltou PCI Repaflow – nutné zabednění spáry. Následně bude provedeno přetmelení spáry elastickým těsnícím tmelem Sikaflex Construction.
- Lavicové nosníky mezi sebou navzájem propojeny stykováním vyčnívajícím trnem vyššího lavicového nosníku a integrovanou ocelovou trubicí spodního lavicového nosníku a následného vyplnění styčné spáry cementovou zálivkou. Vzdálenost propojovacích bodů v intervalu 600–1000 mm.
- Veškeré montované dílce zhotoveny se zkosenými hranami 10x10 mm.
- Součástí montovaných lavicových nosníků jsou již připravené otvory pro osazení kotev na sedadla a zábradelní madla v místě schodiště.
- Stěnové montované dílce napojeny na vyčnívající výztuž lavicových nosníků a stropní desky. Následně bude provedena zálivka těchto styků betonem pevnostní třídy odpovídající montovaným stěnám, tj. C20/25.
- Označení montovaných prvků číslováno samostatně oproti jiným výkresům.

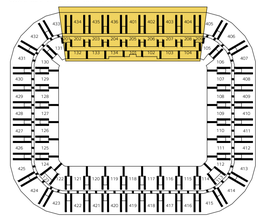
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Úroveň podlahy 4.NP
+7,800	Úroveň podlahy 3.NP
+3,900	Úroveň podlahy 2.NP
±0,000	Úroveň podlahy 1.NP
−4,500	Úroveň podlahy 1.PP

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:50
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 8xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: VÝKRES SKLADBY BETONOVÝCH DÍLCŮ – ŘEZY		**část:** D.1.2 – stavebně konstrukční řešení **číslo výkresu:** D.1.2.b.7

POZNÁMKY:

- Veškeré spoje nosníku svařovány.
- Profily nosníků uzavřené obdélníkové u vnějších pásů, vnitřní pásy kruhové.
- Profily opatřeny protikorozní ochranou, tj. dvousrstvým protikorozním nátěrem.
- Pohled vykreslen bez kompletačních konstrukcí.

MATERIÁLY:

- konstrukční ocel S 235

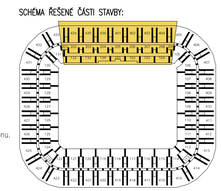
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

SCHÉMA ŘEŠENÉ ČÁSTI STAVBY:



katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:50
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 10xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŘÍHRADOVÝ VAZNÍK – POHLED		**část:** D.1.2 – stavebně konstrukční řešení **Číslo výkresu:** D.1.2.b.8

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D.1.2.c) Statické posouzení

OBSAH

1 Úvod 5

2 Vstupní parametry výpočtů 6

2.1 Zatížení střechy 6

2.1.1 Stálá zatížení 6

2.1.2 Proměnná zatížení 7

2.1.2.1 Zatížení větrem na stěny 8

2.1.2.2 Zatížení větrem na střešní plášť 11

2.1.2.3 Zatížení větrem na konstrukci vazníku 12

2.2 Zatížení tribun 13

2.2.1 Stálá zatížení 13

2.2.2 Proměnná zatížení 13

2.3 Materiálové charakteristiky 15

2.3.1 Materiály 15

2.3.2 Krycí vrstva výztuže 15

2.3.3 Klasifikace ocelových průřezů 16

3 Návrh proskleného střešního pláště 21

4 Návrh prvků pod proskleným pláštěm 24

4.1 Návrh trámů 24

4.2 Návrh vaznic 26

5 Střešní a obvodový plášť z membrány 31

6 Návrh příhradového vazníku hlavní tribuny 32

6.1 Souhrn vstupních zatížení 32

6.2 Numerický model vazníku 34

6.3 Návrh a posouzení prvků 39

6.3.1 Mezipásové pruty 39

6.3.2 Spodní pás vazníku 45
6.3.3 Horní pás vazníku 52
6.3.4 Pásy obvodového pláště 57
6.3.5 Mezipásové pruty u části obvodového pláště 59
6.3.6 Sloupek 61
7 Návrh ztužidel 72
7.1 Svislá podélná ztužidla 72
7.2 Ztužidla v rovině střechy 77
7.3 Svislé ztužení do tribuny 82
8 Detaily střešní konstrukce 84
8.1 Styčník mezipásových prutů a spodního pásu s překrytím prutů 84
8.2 Kotvení sloupku k tribuně 85
8.3 Kotvení z boku k tribuně 87
8.4 Kotvení táhla do základu 89
8.5 Přípoj horního pásu na sloupek 94
9 Návrh lavicového nosníku 101
9.1 Princip působení 101
9.2 Desková část 103
9.3 Stěnová část 106
9.4 Souhrn lavicových nosníků 110
10 Návrh stropních desek 112
10.1 Princip působení 112
10.2 Spojitá deska v koridoru 114
11 Schodiště 119
12 Montované tribunové nosníky 121

12.1 Princip působení 121

12.2 Návrh a posouzení nosníků 122

13 Monolitický skelet nezatížený střechou 134

13.1 Princip působení 134

13.2 Návrh tribunových nosníků 140

13.3 Návrh průvlaků 150

13.4 Návrh sloupů 153

14 Monolitický skelet zatížený střechou 165

14.1 Princip působení 165

14.2 Návrh tribunového nosníku 167

14.3 Návrh stěny 170

15 Základové konstrukce 174

15.1 Princip působení 174

15.2 Vstupní údaje 174

15.3 Návrh základových konstrukcí 176

16 Použité podklady 177

16.1 Normy 177

16.2 Použité zdroje 177

16.3 Použitý software 178

Příloha 1 – Návrh založení betonových tribun

1 Úvod

Statické posouzení, jako složka stavebního řešení projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení §2 Vyhlášky 499/2006 Sb. „O dokumentaci staveb" – ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb. poskytuje statické údaje a výpočty stavby v rozsahu přílohy č. 12, odst. D.1.2c) této vyhlášky. Předmětem statického výpočtu je ověřit koncepční řešení nosné konstrukce stavby s posouzením spolehlivosti konstrukce z pohledu únosnosti a použitelnosti. Obsahuje k navržené nosné konstrukci stavby ověření koncepčního řešení, posouzení její stability, založení a zohledňuje dynamické namáhání. Dále stanoví rozměry hlavních nosných prvků, uvádí údaje o zatížení, materiálovou technologii a seznam závazných technických a normových předpisů.

Vzhledem k rozsahu stavby jsou výpočty zaměřeny na lokální a typické konstrukce, které se v rozsahu stavby opakují. Bezpečně jsou uvažovány vždy oblasti s největší zatěžovací šířkou, což vede k nejnepříznivějším vstupním podmínkám pro návrh. Zbylé konstrukce s menší intenzitou zatížení nebo zatěžovací šířkou jsou dále považovány jako vyhovující.

2 Vstupní parametry výpočtů

2.1 Zatížení střechy

2.1.1 Stálá zatížení

Konstrukce střechy bude zatížena stálým zatížením v podobě vlastní tíhy konstrukce. Ta bude realizována z konstrukční oceli o objemové hmotnosti 7850 kg/m^3. Ostatními stálými zatíženími budou tíha střešního pláště, pochozí údržbová lávka, zavěšené reproduktory, velkoplošné obrazovky (nejsou součástí řešené tribuny), reflektory.

UVAŽOVANÉ HMOTNOSTI OSTATNÍCH STÁLÝCH ZATÍŽENÍ:

Reproduktory:

Pro výpočty zatížení od umístění reproduktorů je uvažováno použití reproduktorů typu WL2082i (6 krabic). Tíha jedné krabice je 16,8 kg [1]. Celková charakteristická tíha reproduktoru činí:

$g_k = 0{,}168 \times 6 = 1{,}008\ kN = 1\ kN$

Reflektory:

Pro výpočty zatížení od umístění reflektorů je uvažováno použití reflektoru 200W DLC, Light Weight Stadium Flood Light o hmotnosti kusu 23,15 lbs = 10,5 kg [2]. V nejvíce zahuštěném místě z hlediska množství reflektorů jsou reflektory pokládány s hustotou 1 kus na 1 m.

Skleněné tabule ve střešním plášti:

Vnitřní okraj střešního pláště bude tvořen ze skleněných tabulí. Přesný rozměr tabule bude upřesněn ve výpočtech.

Objemová tíha skla je 2500 kg/m^3.

Textilní membránové folie ve střešním a obvodovém plášti:

Pro opláštění vnější části konstrukce střechy a pro opláštění obvodového pláště se použijí mechanické membrány PVDF (Polyvinylidenfluorid) typu Precnotraint 1302S2.

Ostatní stálé zatížení:

Hodnoty ostatních stálých zatížení jsou tak nízké nebo se vyskytují v malém množství takovým způsobem, že budou pro výpočty zanedbány.

2.1.2 Proměnná zatížení

Údržba:

Zatížení pro údržbu bude uvažováno 1,0 kN/m^2.

Vodorovné zatížení na zábradlí:

Stavba stadionu spadá do kategorie zatížení C5. Této kategorii náleží vodorovné spojité proměnné zatížení na zábradlí 3,0 kN/m.

Klimatická zatížení:

Stavba fotbalového stadionu bude odolávat proměnným zatížením v podobě působení sněhu a větru. Stavba je plánována na území města Prahy ve Vysočanech.

Zatížení sněhem:

Stavba se bude nacházet v oblasti zatížení sněhem I. Této oblasti náleží charakteristická hodnota zatížení sněhem sk = 0,70 kN/m^2 [3]. Konstrukce střechy bude mít podélný sklon 6 % směrem ke vnější hraně. Z hlediska tvaru se jedná o střechu pultovou.

Charakteristické zatížení sněhem na střechách:

$s = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k = 0{,}8 \times 1{,}0 \times 1{,}0 \times 0{,}70 \ = 0{,}56\ kN/m^2$

- Typ krajiny v okolí stavby je normální → $C_e = 1{,}0$
- Tepelný součinitel uvažován pro ostatní případy → $C_t = 1{,}0$
- Tvarový součinitel střechy pro pultovou střechu o sklonu 3 % → $\mu_i = 0{,}8$

Zatížení větrem:

Stavba se bude nacházet v oblasti zatížení větrem I. Této oblasti náleží základní rychlost větru $v_{b,0}$ = 22,5 m/s a základní tlak větru q_b = 0,32 kN/m^2 [3].

2.1.2.1 ZATÍŽENÍ VĚTREM NA STĚNY

Stavba stadionu má půdorys ve tvaru obdélníku, jehož rohy nejsou pravoúhlé, ale mnohoúhelníkové.

Metoda výpočtu s náhradním obdélníkovým pravoúhlým půdorysem:

Celková půdorysná plocha uzavřená obvodem pláště $A = 34\,705\,m^2$

Poměr nejdelších půdorysných délek: $x = \frac{210\,m}{175\,m} = 1{,}2$

Výpočet náhradních půdorysných rozměrů $a \times b$:

$\frac{a}{b} = 1{,}2 \rightarrow a = 1{,}2 \times b \qquad a \times b = 1{,}2 \times b^2 = 34\,705\,m^2$

$a = 204\,m; b = 170\ m$

Kategorie terénu II, výška obvodového pláště nad stávajícím a upraveným terénem je rovna 30,5 m.

Součinitel expozice: $C_e(z) = 3{,}1$

Výpočet maximálního dynamického tlaku:

$q_p(z) = C_e(z) \times q_b = 3{,}1 \times 320 = 992\,Pa$

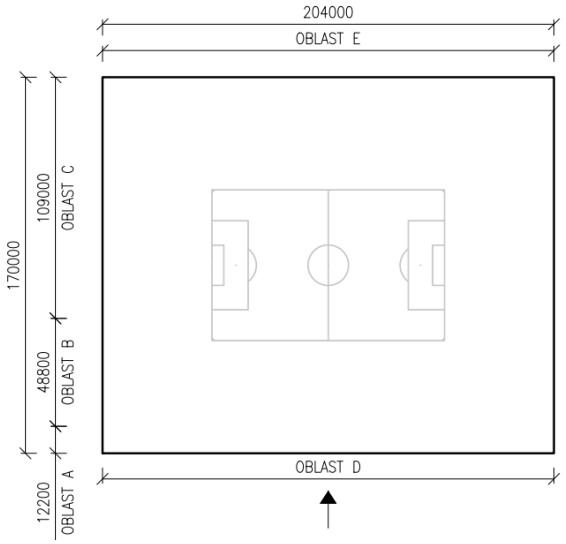
PŘÍČNÝ VÍTR:

$b = 204\,m; d = 170\ m;\ h = 30{,}5\,m$

$h = 30{,}5\,m < b = 204\,m$ … Jedno výškové tlakové pásmo

$e = \min(b; 2h) = \min(204; 2 \times 30{,}5) = 61{,}0\,m < d = 170\,m$

$\frac{h}{d} = \frac{30{,}5}{170} = 0{,}18 < 0{,}25$



Obr. – Schéma oblastí pro příčný vítr

Hodnoty $c_{pe,10}$ a výsledné zatížení vnějším tlakem pro oblasti A-E:

OBLAST	A	B	C	D	E
$C_{pe,10}$	-1,2	-0,8	-0,5	0,7	-0,3
$\boldsymbol{W_i}$ $\left[\frac{\boldsymbol{kN}}{\boldsymbol{m^2}}\right]$	-1,190	-0,794	-0,496	0,694	-0,298

$W_i = C_{pe,1.i} \times q_p(z)$

Stanovení hodnoty zatížení pro vnitřní tlak:

- Plocha otvorů na rozhodující fasádě je 3x větší než plocha otvorů na zbývajících fasádách

$C_{pi} = 0{,}90 \times C_{pe} = 0{,}90 \times 0{,}694 = 0{,}62$

$W_i = C_{pi} \times q_p(z) = 0{,}62 \times 992 = 0{,}615 \frac{kN}{m^2}$

Celkový tlak na návětrné straně (oblast D):

$W_i = 0{,}992 + 0{,}615 = 1{,}607 \frac{kN}{m^2}$

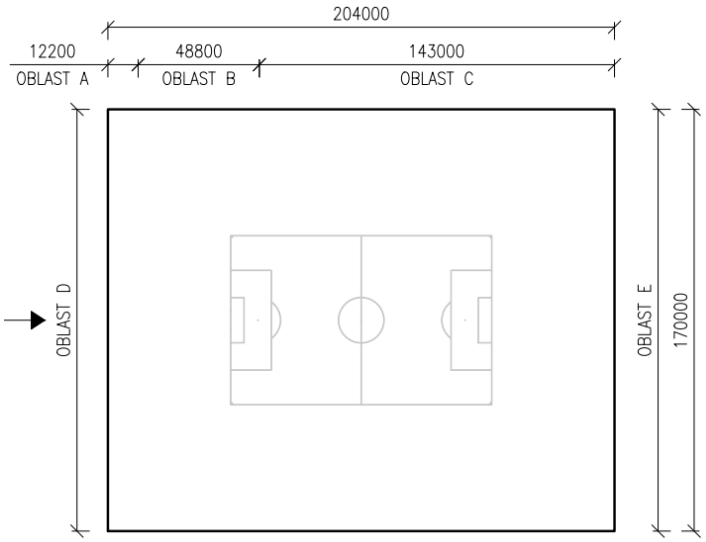
PODÉLNÝ VÍTR:

$b = 170\ m; d = 204\ \ m;\ h = 30{,}5\ m$

$h = 30{,}5\ m < b = 170\ m$ … Jedno výškové tlakové pásmo

$e = \min(b; 2h) = \min(170; 2 \times 30{,}5) = 61{,}0\ m < d = 204\ m$

$\frac{h}{d} = \frac{30{,}5}{204} = 0{,}15 < 0{,}25$



Obr. – Schéma oblastí pro podélný vítr

Hodnoty $c_{pe,10}$ a výsledné zatížení vnějším tlakem pro oblasti A-E odpovídají příčnému větru.

Metoda výpočtu s volně stojícími stěnami:

Součinitel plnosti → $\varphi = 1$

Referenční výška:

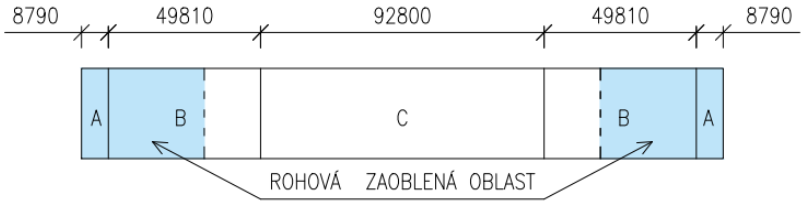
$z_e = h = 30{,}5\ m \rightarrow 4 \times h = 4 \times 30{,}5 = 122{,}0\ m$

Uvažována volně stojící stěna s vedlejším průčelím. Hodnoty $c_{p,net}$:

OBLAST	A	B	C	D
Hodnota	2,1	1,8	1,4	1,2

PŘÍČNÝ VÍTR:

$l = 210\ m > 4 \times h = 117{,}2\ m$



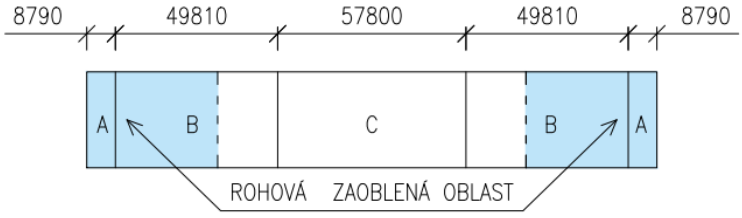
Výsledné zatížení vnějším tlakem pro oblasti:

$W_i = C_{p,net} \times q_p(z)$

OBLAST	A	B	C
$W_i \left[\frac{kN}{m^2}\right]$	2,083	1,786	1,389

PODÉLNÝ VÍTR:

$l = 175\ m > 4 \times h = 122{,}0\ m$



Výsledné zatížení vnějším tlakem pro oblasti:

➔ Viz příčný vítr

Porovnání hodnot z obou metod:

Pro návětrnou stranu stadionu bude uvažováno s maximální hodnotu tlaku větru z metody náhradního obdélníkového pravoúhlého půdorysu a volně stojícími stěnami. Z druhé metody nebude uvažována oblast A, která náleží rohovým zaobleným oblastem, kde vypočtené hodnoty nevykreslují reálné chování větru.

$$W_i = \max\left(1{,}607\frac{kN}{m^2}; 1{,}786\frac{kN}{m^2}\right) = 1{,}786\frac{kN}{m^2}$$

2.1.2.2 ZATÍŽENÍ VĚTREM NA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

Zatížení na střechu stadionu od působení větru se stanoví jako zatížení na pultový přístřešek. Stupeň uzavření přístřešku odpovídá přístřeškům uzavřeným na závětrné straně.

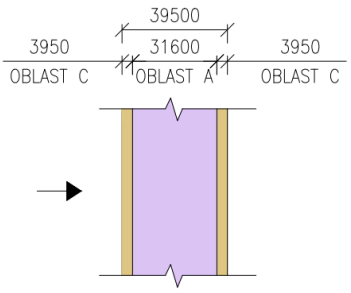
Sklon střešního pláště je minimálně 6 % = 3 ° - místně proměnný obloukovým pnutím membrány.

$d = 39{,}5\ m, \alpha = 3\ °$

Lineární interpolací pro uzavřené přístřešky ($\varphi = 1$) hodnoty $c_{p,net}$:

OBLAST	A	C
Minimální hodnota	-1,56	-2,38
Maximální hodnota	0,68	1,22

Součinitel celkové síly c_f:



Minimální hodnota -0,62

Maximální hodnota 0,32

Nejvyšší bod střechy nad terénem je 32,6 m

Součinitel expozice: $C_e(z) = 3{,}2$

Výpočet maximálního dynamického tlaku:

$$q_p(z) = C_e(z) \times q_b = 3{,}2 \times 320 = 1024\ Pa$$

Výsledné zatížení vnějším tlakem pro oblasti:

$$W_i = C_{p,net,i} \times q_p(z)$$

OBLAST	$W_{i,min}\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$	$W_{i,max}\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$
A	-1,597	0,696
C	-2,437	1,249

Hodnoty v tabulce představují charakteristické hodnoty tlaků od zatížení větrem na střešní plášť.

2.1.2.3 ZATÍŽENÍ VĚTREM NA KONSTRUKCI VAZNÍKU

Pro nosnou konstrukci vazníku se určí bodové zatížení, působící ve čtvrtině rozponu vazníku (vnitřní i vnější část).

Síla od větru působící na konstrukci:

$F_w = c_s c_d \times c_f \times q_p(z_e) \times A_{ref}$

- Součinitel konstrukce → zjednodušeně $c_s c_d = 1{,}0$
- Součinitele celkové síly → $c_{f,min} = -0{,}62,\ c_{f,max} = 0{,}32$
- Maximální dynamický tlak → viz předchozí výpočet $q_p(z_e) = 1024\ Pa$
- Referenční plocha konstrukce → uvažována půdorysná plocha střechy, odpovídající zatěžovací ploše jedné vazníkové sestavy
  - Rozpon vazníku $l = 39{,}4\ m$
  - Osová vzdálenost vazníků u hlavní podélné tribuny $b = 10{,}0\ m$

$A_{ref} = b \times 2 \times \frac{l}{2} = 10{,}0 \times 2 \times \frac{39{,}4}{2} = 394\ m^2$

$F_{w,min} = 1{,}0 \times (-0{,}62) \times 1024 \times 394 = -250{,}14\ kN$

$F_{w,max} = 1{,}0 \times 0{,}32 \times 1024 \times 394 = 129{,}11\ kN$

  - Osová vzdálenost vazníků u příčné tribuny $b = 9{,}33\ m$

$A_{ref} = b \times 2 \times \frac{l}{2} = 9{,}33 \times 2 \times \frac{39{,}4}{2} = 367{,}6\ m^2$

$F_{w,min} = 1{,}0 \times (-0{,}62) \times 1024 \times 367{,}6 = -233{,}38\ kN$

$F_{w,max} = 1{,}0 \times 0{,}32 \times 1024 \times 367{,}6 = 120{,}46\ kN$

2.2 Zatížení tribun

2.2.1 Stálá zatížení

Konstrukce tribun bude zatížena stálým zatížením v podobě vlastní tíhy konstrukce. Ta bude realizována z železobetonu o objemové hmotnosti 2500 kg/m^3. Ostatními stálými zatíženími budou tíha tribunových schodišťových stupňů, tíha sedadel. Ostatní zatížení – kotvení zábradelních madel aj. nebudou do výpočtů zahrnuty.

UVAŽOVANÉ HMOTNOSTI OSTATNÍCH STÁLÝCH ZATÍŽENÍ:

Tribunové schodišťové stupně:

Jejich tíha bude podrobněji specifikována v závislosti na jejich rozměrech. Materiálově jsou řešeny z prostého betonu o objemové hmotnosti 2000 kg/m^3.

Sedadla a kotvící prvky:

Předběžně je tíha jednoho plastového sedadla s opěrátkem a sedadlem včetně kotvení do betonové tribuny uvažována na 5 kg. Bezpečně bez uvažování faktu, že sedadla jsou místně vynechána, je náhradní síla za sedadla pro podélnou tribunu, u níž jsou podpory ve vzdálenosti 5,0 m a u níž je osová vzdálenost sedadel 480 mm:

$$F_k = 0{,}05 \times \frac{5}{0{,}48} = 0{,}52\ kN$$

2.2.2 Proměnná zatížení

Užitné zatížení:

ČSN EN 1991-1-1 definuje různé hodnoty užitných zatížení v závislosti na využití prostoru. Fotbalový stadion svým využitím spadá do kategorie C.5: *(plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí, např. budovy pro veřejné akce jako koncertní síně, sportovní haly, včetně tribun, terasy a přístupové plochy, železniční nástupiště).* Norma zároveň upozorňuje, že u těchto staveb je třeba uvažovat s dynamickými účinky od provozu. Hodnota zatížení odpovídající kategorii C5 je q_k = 5,0 kN/m^2 a Q_k = 4,5 kN.

V prvním a druhém nadzemním podlaží se nachází kancelářské a obchodní plochy, kterým odpovídá kategorie užitného zatížení B a D jim odpovídající hodnoty zatížení:

B: q_k = 3,0 kN/m^2 a Q_k = 4,5 kN.

D: q_k = 4,0 kN/m^2 a Q_k = 4,0kN.

Dynamické účinky zatížení:

Vzhledem k rozsahu práce nebude proveden detailní výpočet, který by zohlednil všechny faktory dynamického namáhání. Zjednodušeně bude v rámci výpočtů vliv dynamických účinků, zapříčiněný především pohybem diváků v různých situacích, zohledněn přenásobením užitného zatížení dynamickým součinitelem zatížení. Ten byl zvolen tak, aby výsledné užitné zatížení odpovídalo hodnotě, která byla v minulosti již při stavbě reálného fotbalového stadionu v České republice zjištěna, konkrétně při výstavbě fotbalového stadionu Slavie ve Vršovicích. Zde bylo uvažováno s rozdílnou hodnotou užitného zatížení a následně různými dynamickými součiniteli pro lavicové a tribunové nosníky. Výsledné proměnné zatížení s vlivem dynamického součinitele dosahovalo hodnot v intervalu 4,16 kN/m^2 až 6,88 kN/m^2 pro lavicové nosníky a 5,92 kN/m^2 až 15,36 kN/m^2 pro tribunové nosníky [4]. Ve výpočtech bude nakonec uvažováno výsledné užitné zatížení se zohledněním dynamických účinků hodnotou 8,1 kN/m^2 vycházející z výsledků disertační práce Martina Vernera [5].

Klimatická zatížení:

Klimatická zatížení nebudou u tribun fotbalového stadionu uvažována. Neočekává se, že by se při sportovních akcích na tribuně nacházel sníh. Zároveň bude většina tribun stadionu kryta střechou. Stadion se bude nacházet v okrajové oblasti města Praha ve Vysočanech – z tabulky dle ČSN EN 1991-1-3/Z1 spadá tato oblast do sněhové oblasti I, které odpovídá plošné zatížení 0,7 kN/m^2. Uvedená hodnota je výrazně menší, než je užitné zatížení, a proto lze zatížení sněhem u výpočtů zanedbat.

Stejná situace nastává u větru – hodnoty působení větru dosahují výrazně menších hodnot zatížení než samotné užitné zatížení. Stadion je krytý obvodovým pláštěm. Do podpůrné konstrukce tribun bude kotvena ocelová část vazníku, která zatížení větrem přenáší. Vliv sání větru vzhledem k velké tíze betonových dílců není pro výpočty podstatný.

Teplotní zatížení:

Vliv teplotního zatížení byl zohledněn vytvořením dilatačních celků. Celkem je stadion rozdělen do 14 takových celků, které mají umožnit délkové teplotní změny konstrukce.

Manipulace a dočasné návrhové situace:

Při manipulaci s jednotlivými montovanými prvky může docházet k rozdílnému způsobu zatížení a statickému působení daných prvků. Spolu s tím je nutno navrhnout manipulační úchyty. Výpočet těchto dočasných návrhových situací nebude součástí následujících výpočtů, které uvažují konečné umístění prvků, a tedy jejich konečné namáhání.

2.3 Materiálové charakteristiky

2.3.1 Materiály

Konstrukční ocel S235

$f_k = 235\ MPa$

Konstrukční ocel S355

$f_k = 355\ MPa$

Beton C30/37

$f_{ck} = 30\ MPa$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1{,}5} = 20\ MPa$$

Ocel B 500 B

$f_{yk} = 500\ MPa$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1{,}15} = 435\ MPa$$

2.3.2 Krycí vrstva výztuže

Návrh krycí vrstvy dle ČSN EN 1992-1-1:

Stupeň vlivu prostředí XC3, návrhová životnost 50 let

Počáteční třída S4:

- Desková konstrukce – snížit třídu o 1 → výsledná třída S3
- Zbylé konstrukce beze změny třídy → výsledná třída S4

$c_{min,dur} = 20\ mm$ pro deskové konstrukce

$c_{min,dur} = 25\ mm$ pro ostatní konstrukce

$c_{min,b} = 10\ mm\ (odhad\ průměru\ prutu - deska\ a\ lavicový\ nosník)$

$c_{min,b} = 20\ mm\ (odhad\ průměru\ prutu - příčle\ a\ sloupy)$

$\Delta c_{\gamma} = 0\ mm$

$\Delta c_{dur,st} = 0\ mm$

$\Delta c_{dur,add} = 0\ mm$

Minimální krycí vrstva výztuže:

$c_{min} = \max(c_{min,b};\ c_{min,dur} + \Delta c_{dur,add} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm) =$

$= \max(10;\ 20 + 0 - 0 - 0; 10\ mm) = 20\ mm$ *pro deskové konstrukce*

$= \max(20;\ 25 + 0 - 0 - 0; 10\ mm) = 25\ mm$ *pro ostatní konstrukce*

Přídavek pro návrhovou odchylku:

$\Delta c_{dev} = 10\ mm$ *pro ostatní konstrukce*

$\Delta c_{dev} = 5\ mm$ *pro prefa konstrukce*

Nominální krycí vrstva výztuže:

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30\ mm$ *pro deskové konstrukce*

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35\ mm$ *pro lavicové a tribunové nosníky*

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 25 + 10 = 35\ mm$ *pro ostatní konstrukce*

2.3.3 Klasifikace ocelových průřezů

V rámci výpočtů bude uvažována řada ocelových průřezů a jejich vlastnosti (plocha průřezu, momenty setrvačnosti, elastické či plastické moduly průřezu). Zde jsou použité průřezy vypsány včetně jejich tabulkových charakteristik a schématu průřezu z programu SCIA Engineer. Pro průřezy je provedeno zároveň jejich zatřídění pro namáhání, kterému jsou vystaveny.

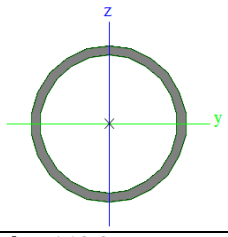
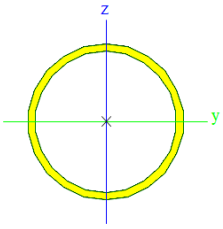
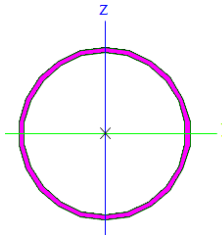
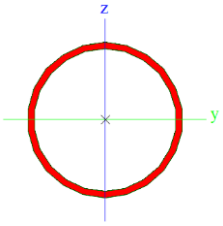
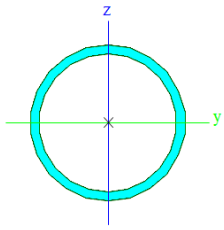
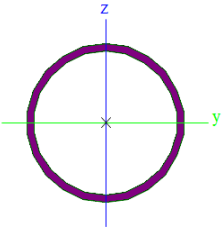
Klasifikace průřezů:

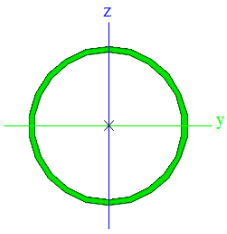
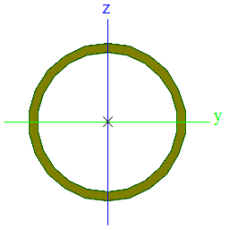
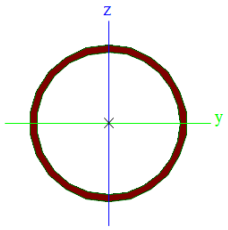
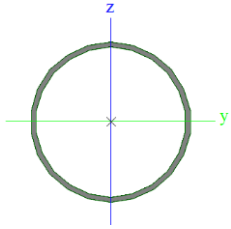
$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{235}} = 1{,}0 \ldots pro\ ocel\ konstrukční\ třídy\ S235$$

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}} = \sqrt{\frac{235}{355}} = 0{,}814 \ldots pro\ ocel\ konstrukční\ třídy\ S35$$

Kruhové průřezy:

(1) $\quad 50 \times \varepsilon^2 > \frac{d}{t}$

Válcovaný profil CHS168.3/10.0 S355		*Válcovaný profil CHS168.3/8.0 S355*	
Třída průřezu 1	$A = 4\,970\ mm^2$	Třída průřezu 1	$A = 4\,030\ mm^2$
	$I = 1{,}56 \times 10^7\ mm^4$		$I = 1{,}30 \times 10^7\ mm^4$
	$i = 56\ mm$		$i = 57\ mm$
	$d = 168{,}3\ mm$		$d = 168{,}3\ mm$
	$t = 10{,}0\ mm$		$t = 8{,}0\ mm$
$\frac{d}{t} = \frac{168{,}3}{10{,}0} = 16{,}8 < 50 \times 0{,}814^2 = 33{,}1$		$\frac{d}{t} = \frac{168{,}3}{8{,}0} = 21{,}0 < 33{,}1$	
Válcovaný profil CHS168.3/5.0 S235		*Válcovaný profil CHS76.1/3.2 S235*	
Třída průřezu 1	$A = 2\,570\ mm^2$	Třída průřezu 1	$A = 733\ mm^2$
	$I = 8{,}56 \times 10^6\ mm^4$		$I = 4{,}88 \times 10^5\ mm^4$
	$i = 58\ mm$		$i = 30\ mm$
	$d = 168{,}3\ mm$		$d = 76{,}1\ mm$
	$t = 5{,}0\ mm$		$t = 3{,}2\ mm$
$\frac{d}{t} = \frac{168{,}3}{5{,}0} = 33{,}7 < 50 \times 1{,}0^2 = 50$		$\frac{d}{t} = \frac{76{,}1}{3{,}2} = 23{,}8 < 50$	
Válcovaný profil CHS139,7/8.0 S355		*Válcovaný profil CHS139.7/6.3 S355*	
Třída průřezu 1	$A = 3\,310\ mm^2$	Třída průřezu 1	$A = 2\,640\ mm^2$
	$I = 7{,}2 \times 10^6\ mm^4$		$I = 5{,}89 \times 10^6\ mm^4$
	$i = 47\ mm$		$i = 47\ mm$
	$d = 139{,}7\ mm$		$d = 139{,}7\ mm$
	$t = 8{,}0\ mm$		$t = 6{,}3\ mm$
$\frac{d}{t} = \frac{139{,}7}{8{,}0} = 17{,}5 < 33{,}1$		$\frac{d}{t} = \frac{139{,}7}{6{,}3} = 22{,}2 < 33{,}1$	

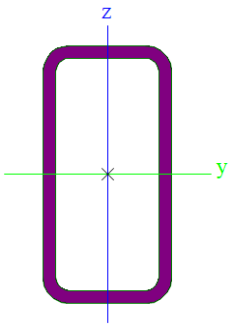
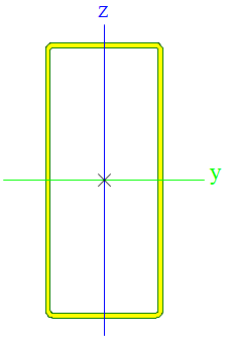
Válcovaný profil CHS139,7/5.0 S355		*Válcovaný profil CHS114.3/6.3 S355*	
Třída průřezu 1	$A = 2\,120\ mm^2$	Třída průřezu 1	$A = 2\,140\ mm^2$
	$I = 4{,}81 \times 10^6\ mm^4$		$I = 3{,}13 \times 10^6\ mm^4$
	$i = 48\ mm$		$i = 38\ mm$
	$d = 139{,}7\ mm$		$d = 114{,}3\ mm$
	$t = 5{,}0\ mm$		$t = 6{,}3\ mm$
$\frac{d}{t} = \frac{139{,}7}{5{,}0} = 27{,}9 < 33{,}1$		$\frac{d}{t} = \frac{114{,}3}{6{,}3} = 18{,}1 < 33{,}1$	
Válcovaný profil CHS114.3/5.0 S355		*Válcovaný profil CHS114.3/3.6 S235*	
Třída průřezu 1	$A = 1\,720\ mm^2$	Třída průřezu 1	$A = 1\,250\ mm^2$
	$I = 2{,}57 \times 10^6\ mm^4$		$I = 1{,}92 \times 10^6\ mm^4$
	$i = 39\ mm$		$i = 39\ mm$
	$d = 114{,}3\ mm$		$d = 114{,}3\ mm$
	$t = 5{,}0\ mm$		$t = 3{,}6mm$
$\frac{d}{t} = \frac{114{,}3}{5{,}0} = 22{,}9 < 33{,}1$		$\frac{d}{t} = \frac{114{,}3}{3{,}6} = 31{,}8 < 50$	

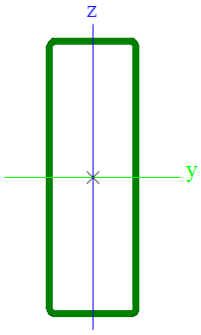
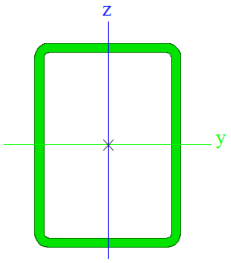
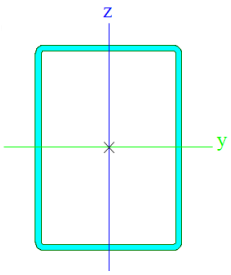
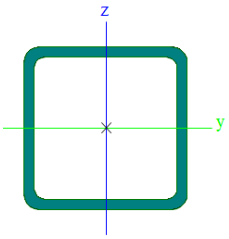
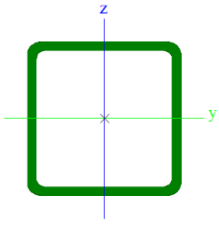
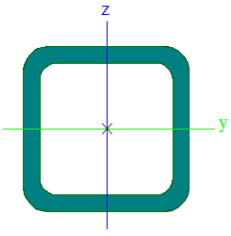
Obdélníkové a čtvercové průřezy:

Ohyb: (1) $72 \times \varepsilon > \frac{c}{t}$

Tlak a ohyb: (1) $33 \times \varepsilon > \frac{c}{t}$ (2) $38 \times \varepsilon > \frac{c}{t}$ (3) $42 \times \varepsilon > \frac{c}{t}$

Tlak: (1) $50 \times \varepsilon^2$

Válcovaný profil 60/30/3.0 S235		*Válcovaný profil 350/150/6.3 S235*	
Třída průřezu 1 (ohyb)	$A = 4{,}8082 \times 10^{-4}\ m^2$	*Třída průřezu 1 (ohyb)*	$A = 6{,}1000 \times 10^{-3}\ m^2$
	$A_{vz} = 3{,}2026 \times 10^{-4}\ m^2$		$A_{vz} = 4{,}2503 \times 10^{-3}\ m^2$
	$I_y = 2{,}0466 \times 10^{-7}\ m^4$		$I_y = 9{,}4800 \times 10^{-5}\ m^4$
	$I_z = 6{,}7902 \times 10^{-8}\ m^4$		$I_z = 2{,}5300 \times 10^{-5}\ m^4$
	$W_{pl,y} = 8{,}8095 \times 10^{-6}\ m^3$		$W_{pl,y} = 6{,}7135 \times 10^{-4}\ m^3$
	$W_{pl,z} = 5{,}3836 \times 10^{-6}\ m^3$		$W_{pl,z} = 3{,}7123 \times 10^{-4}\ m^3$
	$t = 3\ mm, h = 60\ mm$		$t = 6{,}3\ mm, h = 350\ mm$
	$c = h - 2 \times t = 54\ mm$		$c = h - 2 \times t = 337{,}4\ mm$
$\frac{c}{t} = \frac{54}{3} = 18{,}0 < 72 \times 1{,}0 = 72{,}0$		$\frac{c}{t} = \frac{337{,}4}{6{,}3} = 53{,}6 < 72 \times 1{,}0 = 72{,}0$	

Válcovaný profil 300/100/6.3 S235		Válcovaný profil 350/250/16.0 S355	
Třída průřezu 1 (ohyb)	$A = 4{,}8400 \times 10^{-3}\ m^2$	Třída průřezu 1 (tlak, ohyb)	$A = 1{,}7900 \times 10^{-2}\ m^2$
	$A_{vz} = 3{,}6089 \times 10^{-3}\ m^2$		$A_{vz} = 1{,}0342 \times 10^{-2}\ m^2$
	$I_y = 5{,}1110 \times 10^{-5}\ m^4$		$I_y = 3{,}0010 \times 10^{-4}\ m^4$
	$I_z = 8{,}9000 \times 10^{-6}\ m^4$		$I_z = 1{,}7650 \times 10^{-4}\ m^4$
	$W_{pl,y} = 4{,}3491 \times 10^{-4}\ m^3$		$W_{pl,y} = 2{,}0684 \times 10^{-3}\ m^3$
	$W_{pl,z} = 1{,}9779 \times 10^{-4}\ m^3$		$W_{pl,z} = 1{,}6364 \times 10^{-3}\ m^3$
	$t = 6{,}3\ mm, h = 300\ mm$		$t = 16\ mm, h = 350\ mm$
	$c = h - 2 \times t = 287{,}4\ mm$		$c = h - 2 \times t = 318\ mm$
$\frac{c}{t} = \frac{287{,}4}{6{,}3} = 45{,}6 < 72 \times 1{,}0 = 72{,}0$		$\frac{c}{t} = \frac{318}{16} = 19{,}9 < 33 \times 0{,}814 = 26{,}7$	
Válcovaný profil 350/250/10.0 S355		**Válcovaný profil 250/250/16.0 S355**	
Třída průřezu 1 (ohyb), třída průřezu 3	$A = 1{,}1500 \times 10^{-2}\ m^2$	Třída průřezu 1 (tlak, ohyb)	$A = 1{,}4700 \times 10^{-2}\ m^2$
	$A_{vz} = 6{,}6647 \times 10^{-3}\ m^2$		$A_{vz} = 7{,}3481 \times 10^{-3}\ m^2$
	$I_y = 2{,}0100 \times 10^{-4}\ m^4$		$I_y = 1{,}3270 \times 10^{-4}\ m^4$
	$I_z = 1{,}1940 \times 10^{-4}\ m^4$		$I_z = 1{,}3270 \times 10^{-4}\ m^4$
	$W_{pl,y} = 1{,}3643 \times 10^{-3}\ m^3$		$W_{pl,y} = 1{,}2800 \times 10^{-3}\ m^3$
	$W_{pl,z} = 1{,}0831 \times 10^{-3}\ m^3$		$W_{pl,z} = 1{,}2800 \times 10^{-3}\ m^3$
	$t = 10\ mm, h = 350\ mm$		$t = 16\ mm, h = 250\ mm$
	$c = h - 2 \times t = 330\ mm$		$c = h - 2 \times t = 218\ mm$
$\frac{c}{t} = \frac{330}{10} = 33{,}0 < 42 \times 0{,}814 = 34{,}2$		$\frac{c}{t} = \frac{218}{16} = 13{,}6 < 33 \times 0{,}814 = 26{,}7$	
Válcovaný profil 250/250/14.2 S355		**Válcovaný profil 80/80/8.0 S235**	
Třída průřezu 1 (tlak, ohyb)	$A = 1{,}3200 \times 10^{-2}\ m^2$	Třída průřezu 1 (tlak)	$A = 2{,}2400 \times 10^{-3}\ m^2$
	$A_{vz} = 6{,}5865 \times 10^{-3}\ m^2$		$i = 29\ mm$
	$I_y = 1{,}2090 \times 10^{-4}\ m^4$		$I_y = 1{,}8900 \times 10^{-6}\ m^4$
	$I_z = 1{,}2090 \times 10^{-4}\ m^4$		$I_z = 1{,}8900 \times 10^{-6}\ m^4$
	$W_{pl,y} = 1{,}1580 \times 10^{-3}\ m^3$		$W_{pl,y} = 5{,}9500 \times 10^{-5}\ m^3$
	$W_{pl,z} = 1{,}1580 \times 10^{-3}\ m^3$		$W_{pl,z} = 5{,}9500 \times 10^{-5}\ m^3$
	$t = 14{,}2\ mm, h = 250\ mm$		$t = 8\ mm, h = 80\ mm$
	$c = h - 2 \times t = 221{,}6\ mm$		$c = h - 2 \times t = 64\ mm$
$\frac{c}{t} = \frac{240}{5} = 48{,}0 < 72 \times 0{,}814 = 58{,}3$		$\frac{c}{t} = \frac{64}{8} = 8{,}0 < 50 \times 1{,}0^2 = 50{,}0$	

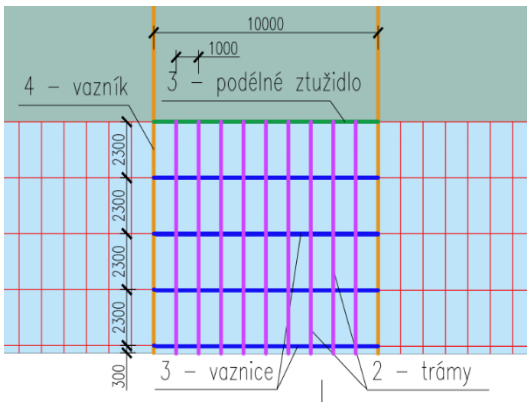
Válcovaný profil 80/80/3.2 S235		Válcovaný profil 60/40/4.0 S355	
Třída průřezu 1 (tlak)	$A = 9{,}7200 \times 10^{-3}\ m^2$	Třída průřezu 1 (tlak, ohyb)	$A = 7{,}1900 \times 10^{-4}\ m^2$
	$i = 31\ mm$		$A_{vz} = 4{,}2481 \times 10^{-4}\ m^2$
	$I_y = 9{,}5000 \times 10^{-7}\ m^4$		$I_y = 3{,}2800 \times 10^{-7}\ m^4$
	$I_z = 9{,}5000 \times 10^{-7}\ m^4$		$I_z = 1{,}7000 \times 10^{-7}\ m^4$
	$W_{pl,y} = 2{,}7900 \times 10^{-5}\ m^3$		$W_{pl,y} = 1{,}3556 \times 10^{-5}\ m^3$
	$W_{pl,z} = 2{,}7900 \times 10^{-5}\ m^3$		$W_{pl,z} = 1{,}0156 \times 10^{-5}\ m^3$
	$t = 3{,}2\ mm, h = 80\ mm$		$t = 4\ mm, h = 60\ mm$
	$c = h - 2 \times t = 73{,}6\ mm$		$c = h - 2 \times t = 52\ mm$
$\frac{c}{t} = \frac{73{,}6}{3{,}2} = 23{,}0 < 50 \times 1{,}0^2 = 50{,}0$		$\frac{c}{t} = \frac{52}{4} = 13{,}0 < 33 \times 0{,}814 = 26{,}7$	

VÁLCOVANÉ PRŮŘEZY TVARU I,H:

Válcovaný profil HEA360 S355	
Třída průřezu 1	$A = 1.4300 \times 10^{-2}\ m^2$
	$A_{vz} = 3{,}6844 \times 10^{-3}\ m^2$
	$I_y = 3{,}3100 \times 10^{-4}\ m^4$
	$I_z = 7{,}8900 \times 10^{-5}\ m^4$
	$W_{pl,y} = 2{,}0875 \times 10^{-3}\ m^3$
	$I_w = 2{,}1766 \times 10^{-6}\ m^6$
	$I_t = 1{,}4900 \times 10^{-6}\ m^4$
	$b = 300\ mm \quad h = 350\ mm$
	$t_w = 10\ mm \quad t_f = 18\ mm$

3 Návrh proskleného střešního pláště

Vnitřní část střešního pláště je tvořena tabulemi z vrstveného bezpečnostního skla.



U hlavní podélné tribuny je vzdálenost podpor tabulí 1000 mm v jednom směru, ve druhém směru 2300 mm. Vrstvené sklo sestává ze dvou tabulí skla tl. 8 mm a vnitřní PVB folie tl. 0,3 mm. Tabule je zatížena vlastní tíhou, sněhem, větrem a zatížením od údržby.

Obr. – Schéma podepření skleněných tabulí

Návrhová pevnost skla:

$$f_{g,d} = \frac{k_{mod} \times k_{sp} \times f_{g,k}}{\gamma_{M,A}} + \frac{k_v \times (f_{b,k} - f_{g,k})}{\gamma_{M,v}}$$

- Modifikační součinitel – Krátkodobé zatížení sněhem → $k_{mod} = 0{,}48$
- Součinitel povrchové úpravy skla – Plavené sklo bez úpravy → $k_{sp} = 1{,}0$
- Součinitel zpevnění – Horizontální způsob výroby → $k_v = 1{,}0$
- Plavené sklo → $f_{g,k} = 45\ MPa$, $\gamma_{M,A} = 1{,}8$
- Tepelně zpevněné sklo → $f_{b,k} = 70\ MPa$, $\gamma_{M,v} = 1{,}2$

$$f_{g,d} = \frac{0{,}48 \times 1{,}0 \times 45}{1{,}8} + \frac{1{,}0 \times (70 - 45)}{1{,}2} = 32{,}833\ MPa$$

Působící zatížení:

Údržba: $Q_k = 1{,}0\,\frac{kN}{m^2}$ $Q_d = Q_k \times 1{,}5 = 1{,}0 \times 1{,}5 = 1{,}5\,\frac{kN}{m^2}$

Sníh: $S_k = 0{,}56\,\frac{kN}{m^2}$ $S_d = S_k \times 1{,}5 = 0{,}56 \times 1{,}5 = 0{,}84\,\frac{kN}{m^2}$

Vítr (↓): $W_k = 1{,}249\,\frac{kN}{m^2}$ $W_d = W_k \times 1{,}5 = 1{,}249 \times 1{,}5 = 1{,}87\,\frac{kN}{m^2}$

Vítr (↑): $W_k = -2{,}437\,\frac{kN}{m^2}$ $W_d = W_k \times 1{,}5 = -2{,}437 \times 1{,}5 = -3{,}66\,\frac{kN}{m^2}$

Vlastní tíha: $G_k = \gamma_{sklo} \times n \times t = 25 \times 2 \times 0{,}008 = 0{,}4 \frac{kN}{m^2}$

$$G_d = G_k \times 1{,}35 = 0{,}4 \times 1{,}35 = 0{,}54 \frac{kN}{m^2}$$

Kombinace zatížení:

(1) Vlastní tíha, vítr ↓, údržba

$$F_{k1} = G_k + W_k + \Psi \times Q_k = 0{,}4 + 1{,}249 + 0{,}7 \times 1{,}0 = 2{,}35 \frac{kN}{m^2}$$

$$F_{d1} = G_d + W_d + \Psi \times Q_d = 0{,}54 + 1{,}87 + 0{,}7 \times 1{,}5 = 3{,}46 \frac{kN}{m^2}$$

(2) Vlastní tíha, vítr ↑

$$F_{k2} = G_k + W_k = 0{,}4 - 2{,}437 = -2{,}04 \frac{kN}{m^2}$$

$$F_{d2} = G_d + W_d = 0{,}4 - 3{,}66 = -3{,}26 \frac{kN}{m^2}$$

➔ Rozhodující (více nepříznivá) je kombinace (1) → dále počítána.

Náhradní tloušťky vrstveného skla:

$$h_{ef,w} = \sqrt[3]{\sum_k h_k^3 + 12 \times \omega \left(\sum_i h_k \times h_{m,k}^2 \right)}$$

- Tloušťka skla → $h_k = 0{,}008\, m$
- Součinitel přenosu smykových sil pro PVB folie → $\omega = 0{,}3$
- Vzdálenost těžiště 1 vrstvy skla od celkového těžiště → $h_{m,k} = 0{,}004\, m$

$$h_{ef,w} = \sqrt[3]{2 \times 0{,}008^3 + 12 \times 0{,}3 \times (2 \times 0{,}008 \times 0{,}004^2)} = 0{,}0125\, m$$

$$h_{ef,\sigma} = \sqrt{\frac{h_{ef,w}^3}{(h_j + 2 \times \omega \times h_{m,j})}}$$

- Tloušťka skla → $h_j = 0{,}008\, m$
- Vzdálenost těžiště 1 vrstvy skla od celkového těžiště → $h_{m,j} = 0{,}004\, m$

$$h_{ef,\sigma} = \sqrt{\frac{0{,}0125^3}{(0{,}008 + 2 \times 0{,}3 \times 0{,}004)}} = 0{,}0137\, m$$

Bezrozměrné zatížení:

$$p^* = \left(\frac{A}{4 \times h^2} \right)^2 \times \frac{F_d}{E}$$

- Plocha tabule skla → $A = 1{,}00 \times 2{,}3 = 2{,}3\ m^2$
- $h = h_{ef,w} = 0{,}0125\ m$
- Působící zatížení (1) → $F_d = 3{,}46 \frac{kN}{m^2}$
- Modul pružnosti skla → $E = 70 \times 10^9 Pa$

$$p^* = \left(\frac{2{,}3}{4 \times 0{,}0125^2}\right)^2 \times \frac{3460}{70 \times 10^9} = 0{,}669$$

$$\frac{a}{b} = \frac{1{,}00}{2{,}3} = 0{,}43$$

Součinitele k_1 a k_4:

	0	0,669	1
0,5	0,6		0,595
0,43	0,646	0,644	0,643
0,4	0,671		0,669

a/b

	0	0,669	1
0,5	0,1148		0,1125
0,43	0,125	0,124	0,124
0,4	0,1303		0,1295

$k_1 = 0{,}644;\ k_4 = 0{,}124$

Posouzení MSÚ:

$$\sigma_{max} = k_1 \times \frac{a^2}{h_{ef,\sigma}^2} \times F_d = 0{,}644 \times \frac{1{,}00^2}{0{,}0125^2} \times 3460 = 14{,}26\ MPa$$

$$\sigma_{max} = 14{,}26\ MPa < f_{g,d} = 32{,}83\ MPa$$

Podmínka MSÚ je SPLNĚNA.

Posouzení MSP:

$$w_{max} = k_4 \times \frac{a^4}{h_{ef,w}^3} \times \frac{F_k}{E} = 0{,}124 \times \frac{1{,}00^4}{0{,}0125^3} \times \frac{2350}{70 \times 10^9} = 2{,}13\ mm$$

$$w_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{a}{250} = \frac{1000}{250} = 4{,}00\ mm$$

$$w_{max} = 2{,}13\ mm < w_{lim} = 4{,}00\ mm$$

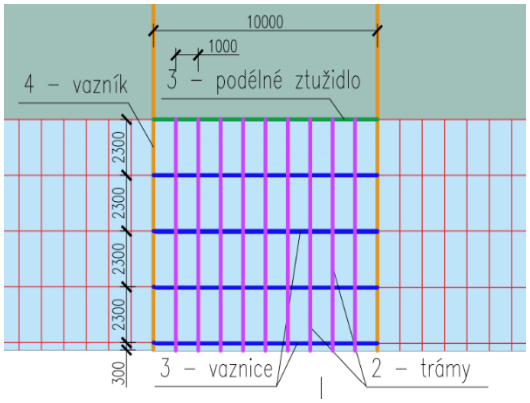
Podmínka MSP je SPLNĚNA.

NÁVRH: Skleněné tabule (2x8 mm) z tepelně zpevněného skla.

4 Návrh prvků pod proskleným pláštěm

Zatížení z prosklené části střešního pláště je přenášeno v pořadí:

1. Úložný příčný profil pro uchycení skleněných tabulí
2. Trámy podpírající uchycení skleněných tabulí a úložné příčné profily
3. Vaznice přenášející zatížení z trámů do vazníků
4. Vazníky ve vzdálenostech 10,0 m



Obr. – Schéma prvků pro přenos zatížení z proskleného pláště

4.1 Návrh trámů

Trámy jsou pro řešenou oblast u podélné hlavní tribuny navrženy s osovou vzdáleností 1,0 m = zatěžovací šířka trámu. Pro návrh byl zvolen obdélníkový profil 60/30/3.0. Trámy jsou spojité nosníky o celkové délce 9,5 m a jsou uloženy na vaznicích s rozponem v osové vzdálenosti 2,3 m. U vnitřního okraje je trám překonzolovaný o délce přesahu 0,3 m. Trámy budou z konstrukční oceli třídy S235.

Působící zatížení pro zatěžovací šířku 1,0 m:

Sníh: $S_k = 0{,}56\,\frac{kN}{m}$ $S_d = S_k \times 1{,}5 = 0{,}56 \times 1{,}5 = 0{,}84\,\frac{kN}{m}$

Vítr (↓): $W_k = 1{,}249\,\frac{kN}{m}$ $W_d = W_k \times 1{,}5 = 1{,}249 \times 1{,}5 = 1{,}87\,\frac{kN}{m}$

Vítr (↑): $W_k = -2{,}437\,\frac{kN}{m}$ $W_d = W_k \times 1{,}5 = -2{,}437 \times 1{,}5 = -3{,}66\,\frac{kN}{m}$

Sklo: $G_k = \gamma_{sklo} \times n \times t = 25 \times 2 \times 0{,}008 = 0{,}4\,\frac{kN}{m}$

$G_d = G_k \times 1{,}35 = 0{,}4 \times 1{,}35 = 0{,}54\,\frac{kN}{m}$

Vlastní tíha: - Vypočte software

Kombinace zatížení:

(1) Vlastní tíha, vítr ↓, sníh

$$f_{k1} = G_k + W_k + \Psi \times S_k = 0{,}4 + 1{,}249 + 0{,}7 \times 0{,}56 = 2{,}04\,\frac{kN}{m}$$

$$f_{d1} = G_d + W_d + \Psi \times S_d = 0{,}54 + 1{,}87 + 0{,}7 \times 0{,}84 = 3{,}00\,\frac{kN}{m}$$

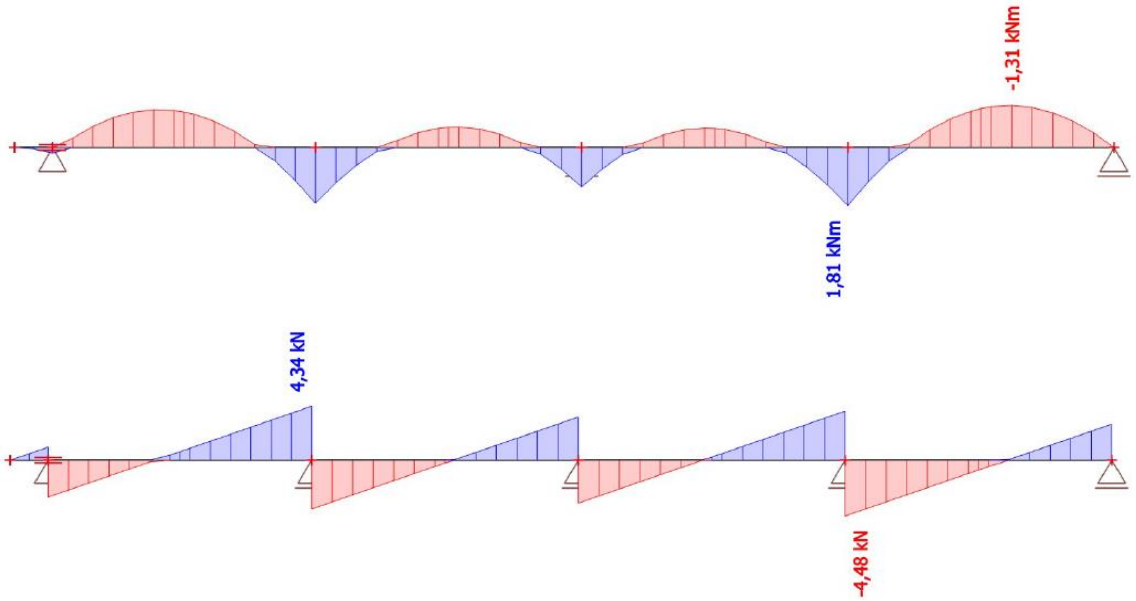
(2) Vlastní tíha, vítr ↑

$$f_{k2} = G_k + W_k = 0{,}4 - 2{,}437 = -2{,}04\,\frac{kN}{m}$$

$$f_{d2} = G_d + W_d = 0{,}4 - 3{,}66 = -3{,}26\,\frac{kN}{m}$$

➔ Rozhodující (více nepříznivá) je kombinace (2) ➔ dále počítána.

Výpočet vnitřních sil na spojitém trámu:



$M_{Ed} = 1{,}81\ kNm$ $V_{Ed} = 4{,}48\ kN$

Posouzení MSÚ:

Posouzení únosnosti v ohybu:

Únosnost průřezu v ohybu:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{8{,}81 \times 10^3 \times 235 \times 10^{-6}}{1{,}0} = 2{,}07\ kNm$$

$M_{Rd} = 2{,}07 kNm > M_{Ed} = 1{,}81\ kNm$ (87,4 %)

Podmínka únosnosti v ohybu je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

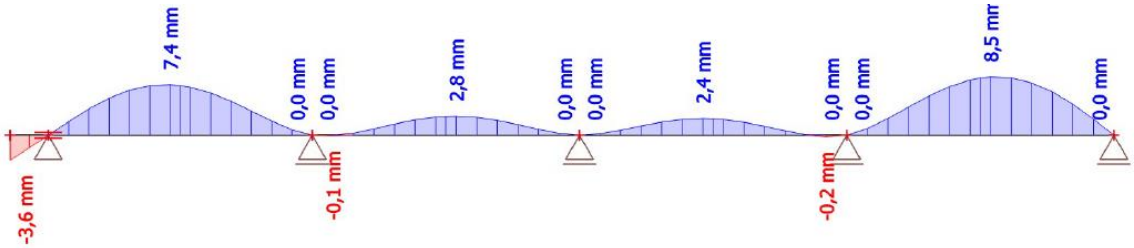
$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{320{,}26 \times \frac{235}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 43{,}45\ kN$$

$$V_{pl,Rd} = 43{,}45\ kN > V_{Ed} = 4{,}48\ kN\ (10{,}3\ \%)$$

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

Posouzení MSP:

Maximální průhyb:



$$w_{max} = 8{,}5\ mm$$

$$w_{lim} = \frac{l}{250} = \frac{2300}{250} = 9{,}2\ mm$$

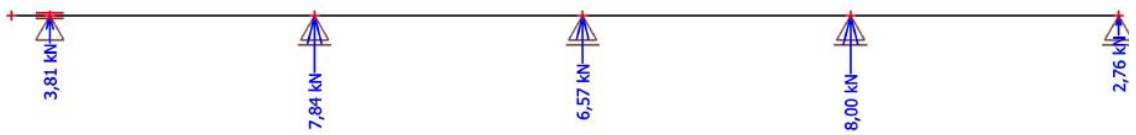
$$w_{max} = 8{,}5\ mm < w_{lim} = 9{,}2\ mm$$

- Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

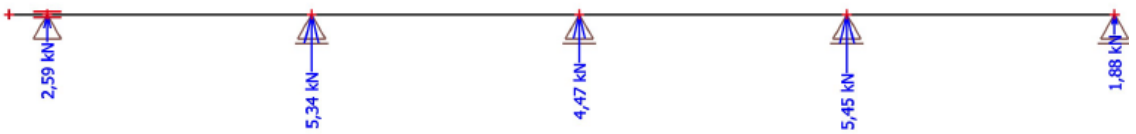
4.2 Návrh vaznic

Vaznice jsou zatíženy kolmo působícími trámy. Reakce z trámů na vaznice jsou následující (vlastní tíha trámu uvážena):

Kombinace zatížení 1:

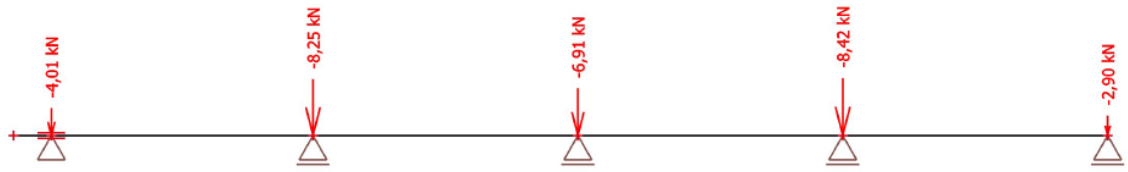


Obr. – Návrhové hodnoty reakcí

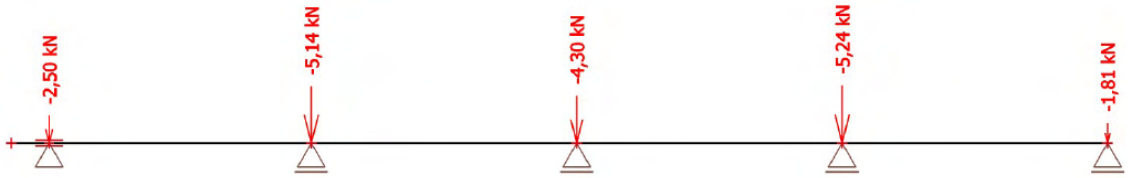


Obr. – Charakteristické hodnoty reakcí

Kombinace zatížení 2:



Obr. – Návrhové hodnoty reakcí

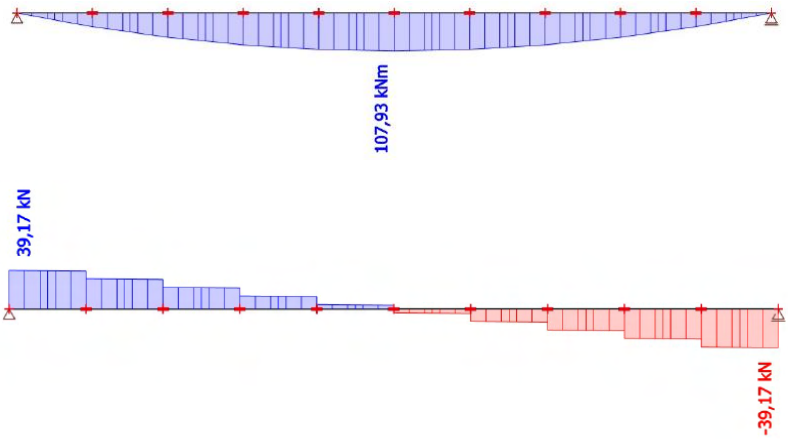


Obr. – Charakteristické hodnoty reakcí

VAZNICE 1:

Vaznice zatížená návrhovou reakcí 8,00 kN bude navržena jako prostě uložený obdélníkový průřez 350/150/6.3 z konstrukční oceli třídy S235.

Výpočet vnitřních sil na prostě uložené vaznici:



$M_{Ed} = 107{,}93\ kNm$ $V_{Ed} = 39{,}17\ kN$

Posouzení MSÚ:

Posouzení únosnosti v ohybu:

Únosnost průřezu v ohybu:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{6{,}7135 \times 10^{-4} \times 235}{1{,}0} \times 10^3 = 157{,}77\ kNm$$

$M_{Rd} = 157{,}77\ kNm > M_{Ed} = 107{,}93\ kNm$ (68,4 %)

Podmínka únosnosti v ohybu je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

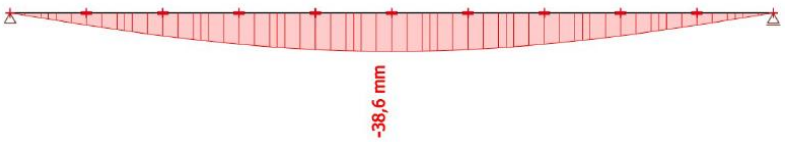
$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{4\,250{,}3 \times \frac{235}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 576{,}67\ kN$$

$$V_{pl,Rd} = 576{,}67\ kN > V_{Ed} = 39{,}17\ kN\ (6{,}8\ \%)$$

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

Posouzení MSP:

Maximální průhyb:



$$w_{max} = 38{,}6\ mm$$

$$w_{lim} = \frac{l}{250} = \frac{10\,000}{250} = 40\ mm$$

$$w_{max} = 38{,}6\ mm < w_{lim} = 40\ mm$$

- Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

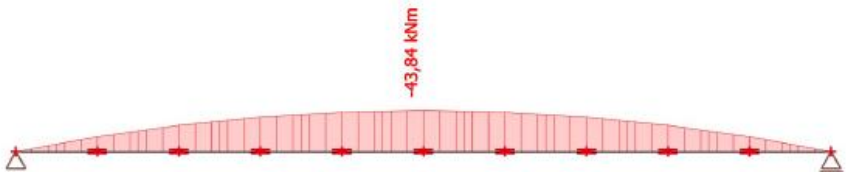
NÁVRH: Vaznice obdélníková 350/150/6.3 z konstrukční oceli třídy S235.

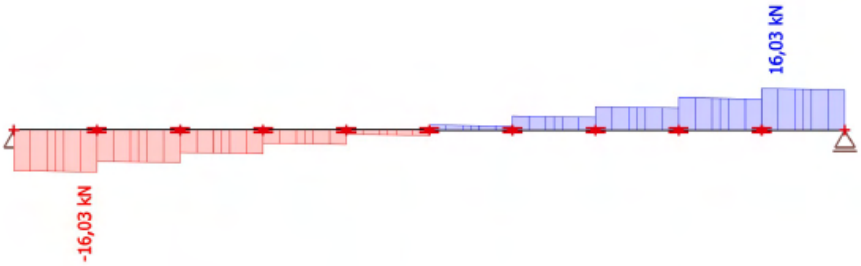
Navržená vaznice 1 se použije na všech pozicích mimo poslední vnitřní vaznice, která je namáhána výrazně menšími reakcemi z trámů. Pro tuto vaznici se provede samostatný návrh:

VAZNICE 2:

Vaznice zatížená návrhovou reakcí 4,01 kN bude navržena jako prostě uložený obdélníkový průřez 300/100/6.3 z konstrukční oceli třídy S235.

Výpočet vnitřních sil na prostě uložené vaznici:





$M_{Ed} = 43{,}84\ kNm$ $V_{Ed} = 16{,}03\ kN$

Posouzení MSÚ:

Třída průřezu pro ohyb = 1 → plastický výpočet

Posouzení únosnosti v ohybu:

Únosnost průřezu v ohybu:

$$M_{Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_{yk}}{\gamma_{M0}} = \frac{6{,}71 \times 10^5 \times 235 \times 10^{-6}}{1{,}0} = 102{,}20\ kNm$$

- Plastický průřezový modul profilu 300/100/6.3 → $W_{pl,y} = 4{,}35 \times 10^5\ mm^3$
- Konstrukční ocel S235 → $f_{yk} = 235\ MPa, \gamma_{M0} = 1{,}0$

$M_{Rd} = 102{,}20\ kNm > M_{Ed} = 43{,}84\ kNm$ (42,9%)

Podmínka únosnosti v ohybu je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{4840 \times \frac{235}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 656{,}68\ kN$$

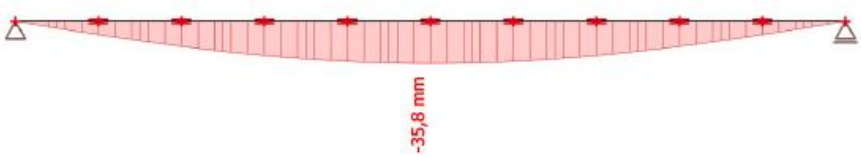
- Smyková plocha profilu 300/100/6.3 → $A_{vz} = 4840\ mm^2$

$V_{pl,Rd} = 656{,}68\ kN > V_{Ed} = 16{,}03\ kN$ (2,4 %)

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

Posouzení MSP:

Maximální průhyb:



$w_{max} = 35{,}8\ mm$

$w_{lim} = \frac{l}{250} = \frac{10\ 000}{250} = 40\ mm$

$w_{max} = 35{,}8\ mm < w_{lim} = 40\ mm$

– Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

NÁVRH: Vaznice obdélníková 300/100/6.3 z konstrukční oceli třídy S235.

5 Střešní a obvodový plášť z membrány

Vnitřní část střešního pláště je spolu s obvodovým pláštěm svislých stěn nevržena z textilních membrán. Jedná se o membrány PVDF (Polyvinylidenfluorid) typu Precnotraint 1302S2.

Z technického listu výrobce:

- Hmotnost: $m = 1{,}35 \frac{kg}{m^2} = 0{,}0135 \frac{kN}{m^2}$
- Tahová pevnost: $f_t = 700 \frac{daN}{5\,cm} = 7000 \frac{N}{5\,cm} = 140 \frac{kN}{m}$
- Tloušťka: $t = 1{,}02\,mm$

U podélné tribuny jsou membrány navrženy pro rozpon mezi hlavními vazníky na 10,0 m. Svislé reakce vznikající od vlastní tíhy membrány na tyto vazníky, ke kterým jsou kotveny oboustranně (vodorovné zatížení v místě kotvení k vazníku se vlivem oboustranného působení navzájem vyruší), jsou do vazníku přeneseny přes hliníkové keder kolejnice a závěsy.

PODÉLNÁ TRIBUNA:

Reakce od vlastní tíhy membránového pláště:

$R_{z,k} = m \times 10 = 0{,}0135 \times 10 = 0{,}135\,kN/m$

$R_{z,d} = R_{z,k} \times 1{,}35 = 0{,}135 \times 1{,}35 = 0{,}182\,kN/m$

Vlastní tíha kolejnice a závěsů bude zanedbána (malý vliv). Membrána mimo svou vlastní tíhu přenáší do vazníku tíhu sněhu. Reakce membrány spolu se sněhem:

$R_{mem,k} = R_{z,k} + S_k \times 10 = 0{,}135 + 0{,}56 \times 10 = 5{,}74\,kN/m$

$R_{mem,d} = R_{z,d} + S_k \times 10 \times 1{,}5 = 0{,}182 + 0{,}56 \times 10 \times 1{,}5 = 8{,}58\,kN/m$

PŘÍČNÁ TRIBUNA:

Reakce od vlastní tíhy membránového pláště:

$R_{z,k} = m \times 9{,}33 = 0{,}0135 \times 9{,}33 = 0{,}126\,kN/m$

$R_{z,d} = R_{z,k} \times 1{,}35 = 0{,}126 \times 1{,}35 = 0{,}170\,kN/m$

Reakce membrány spolu se sněhem:

$R_{mem,k} = R_{z,k} + S_k \times 10 = 0{,}126 + 0{,}56 \times 9{,}33 = 5{,}35\,kN/m$

$R_{mem,d} = R_{z,d} + S_k \times 10 \times 1{,}5 = 0{,}170 + 0{,}56 \times 9{,}33 \times 1{,}5 = 8{,}01\,kN/m$

6 Návrh příhradového vazníku hlavní tribuny

Příhradová hlavní vazba vazníku je u podélné hlavní tribuny navržena s roztečí 10,0m. Tento konzolový vazník je hlavním nosným prvkem pro zastřešení 39,4 m široké betonové tribuny. Na vazník plynule navazuje konstrukce obvodového pláště.

6.1 Souhrn vstupních zatížení

Působení větru je zohledněno samostatně působícími silami, v reakcích z jiných dílčích prvků se tedy neprojeví.

NÁHRADNÍ BODOVÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM:

$\boldsymbol{F_{w,min} = -250,14\ kN}$

$\boldsymbol{F_{w,max} = 129,11\ kN}$

Tato zatížení budou působit do styčníku, kde se láme rozhraní mezi proskleným a membránovým střešním pláštěm.

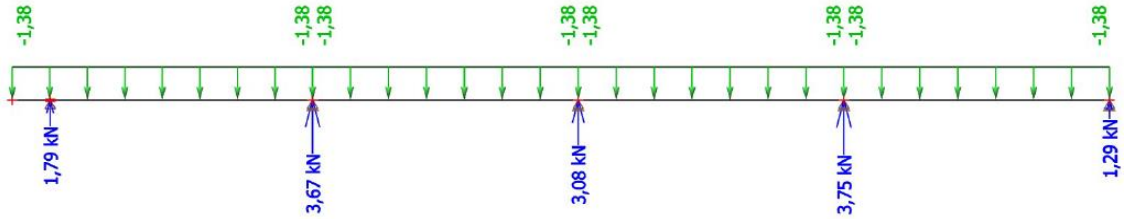
ZATÍŽENÍ Z VAZNIC OD PROSKLENÉHO PLÁŠTĚ:

Zatížení na trámy:

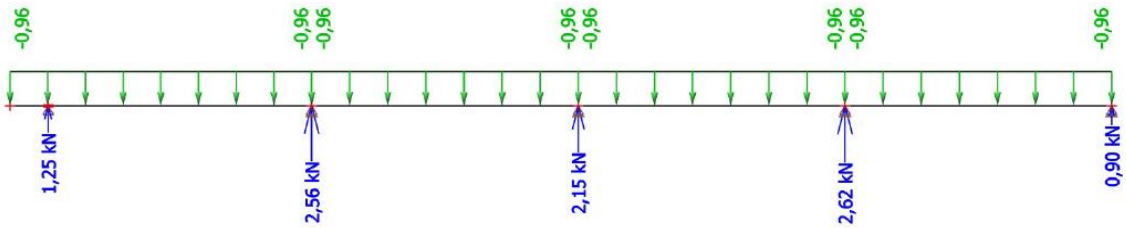
Sníh: $S_k = 0{,}56\frac{kN}{m}$ $S_d = 0{,}84\frac{kN}{m}$

Sklo: $G_k = 0{,}4\frac{kN}{m}$ $G_d = 0{,}54\frac{kN}{m}$

Vlastní tíha 60/30/3.0 – vypočte software:



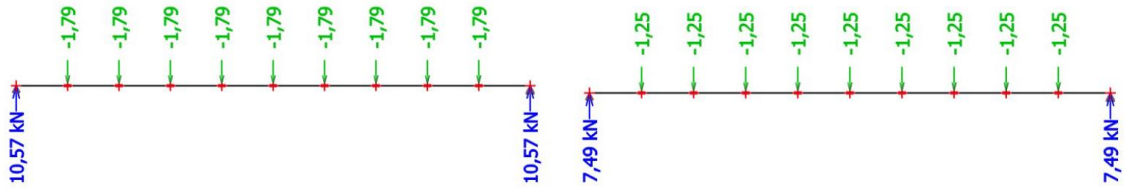
Obr. – reakce na trámu pro návrhové zatížení



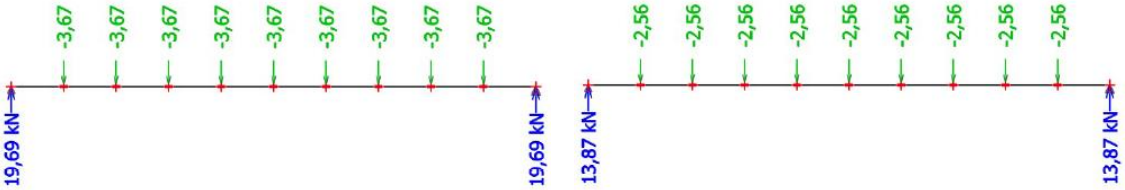
Obr. – reakce na trámu pro charakteristické zatížení

Zatížení z vaznic od vnitřního (levého) okraje na vazník. Na schématech vlevo reakce návrhové, na schématech vpravo charakteristické.

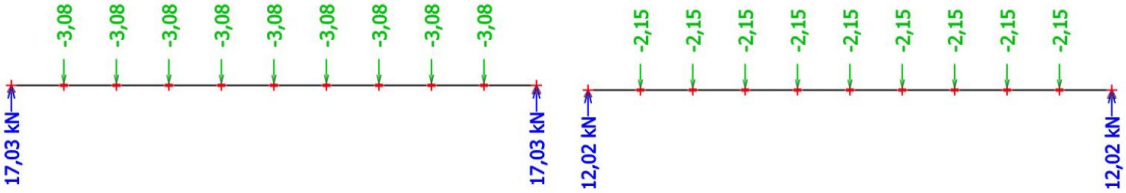
– Vaznice A 300/100/6.3:



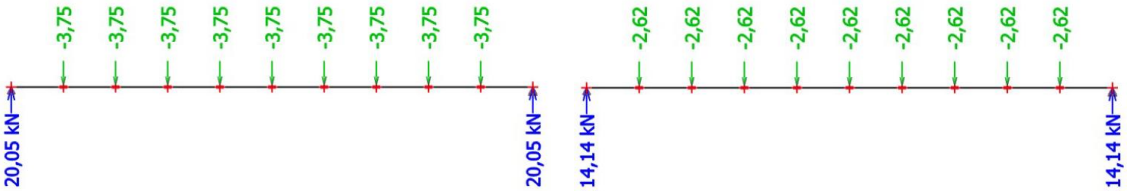
– Vaznice B 350/150/6.3:



– Vaznice C 350/150/6.3:



– Vaznice D 350/150/6.3:



– Svislé ztužidlo (bez vlastní tíhy):

$$R_{zt,1,d} = \frac{9 \times 1{,}29}{2} = 5{,}81\ kN$$

$$R_{zt,1,k} = \frac{9 \times 0{,}90}{2} = 4{,}05\ kN$$

Všechny výsledné reakce z vaznic (ztužidla) jsou přenášeny do vazníku oboustranně, vstupní hodnoty na vazníku jsou tedy dvojnásobné.

ZATÍŽENÍ OD PODÉLNÝCH SVISLÝCH STŘEŠNÍCH A VODOROVNÝCH STĚNOVÝCH ZTUŽIDEL:

Hodnoty reakcí ze ztužidel odpovídají výsledným hodnotám reakcí ze ztužidel, vypočtených v kapitole „Návrh ztužidel" později.

ZATÍŽENÍ OD MEMBRÁNOVÉHO PLÁŠTĚ V MÍSTĚ STŘECHY:

$$R_{mem,k} = 5{,}74\frac{kN}{m}$$

$$R_{mem,d} = 8{,}58\frac{kN}{m}$$

ZATÍŽENÍ OD MEMBRÁNOVÉHO PLÁŠTĚ V MÍSTĚ STĚNY:

$$W_i = 1{,}786\frac{kN}{m^2}$$

$$W_{i,lin,k} = 1{,}786 \times 10 = 17{,}86\frac{kN}{m}$$

$$W_{i,lin,d} = W_{i,lin,k} \times 1{,}5 = 17{,}86 \times 1{,}5 = 26{,}79\frac{kN}{m}$$

OSTATNÍ ZATÍŽENÍ:

Zatížení od obrazovky:

U vazby u podélné tribuny se nevyskytuje, nebude uvažována.

Zatížení od reproduktoru:

$g_k = 1\,kN$ $\qquad$ $g_d = 1 \times 1{,}35 = 1{,}35\,kN$

Zatížení od reflektorů:

Hmotnost jednoho kusu 23,5 kg → 1 kus na 1 m →

$g_k = 10 \times 0{,}235 = 2{,}35\,kN$ $\qquad$ $g_d = 2{,}35 \times 1{,}35 = 3{,}17\,kN$

6.2 Numerický model vazníku

V programu SCIA Engineer byl vymodelován počáteční model konstrukce střešního vazníku spolu s konstrukcí pro obvodový plášť. Model byl postupně upravován s přihlédnutím na následující faktory:

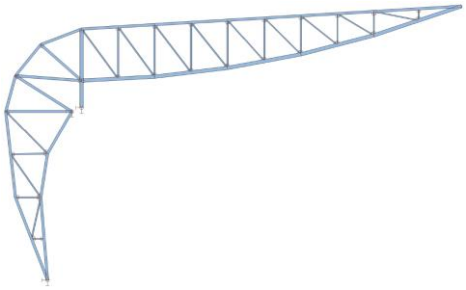
- Množství použité oceli (vlastní tíha konstrukce)
- Limitní svislý průhyb na konci vazníku

Pro konzolový vazník o vyložení 39,4 m platí:

$$w_{max} = \frac{2 \times L}{250} = \frac{2 \times 39\,400}{250} = 315{,}2\,mm$$

Spolu se splněním této limitní podmínky je třeba ohlídat, zda svislým průhybem nebude ovlivněn požadovaný sklon střešní konstrukce. Při limitním průhybu o 315,2 mm by došlo ke změně sklonu střešní roviny o 0,46°. Sklon je od počátku navržen s rezervou tak, aby tento jev neměl negativní dopad na funkci odvodnění střešního pláště.

- Velikost vznikající vodorovné reakce do betonové tribuny
- Velikost vznikající svislé tahové reakce do podloží
- Velikosti vnitřních sil (především osových) ve spodním a horním pásu vazníku



Obr. – Výsledný optimalizovaný tvar konstrukce vazníku

Konstrukce vazníku je kotvena ke konstrukci tribun přes sloupek s kloubovým spojem. V místě kotvení k základové konstrukci (stěně) je navržen kloubový čepový spoj pro přenos tahové reakce. Konstrukce je poté ještě kloubově opřena ze strany tribuny, kde dochází k výrazné tlačené vodorovné reakci směrem do betonové tribuny.

<u>Kombinace zatížení:</u>

Kombinace 1:

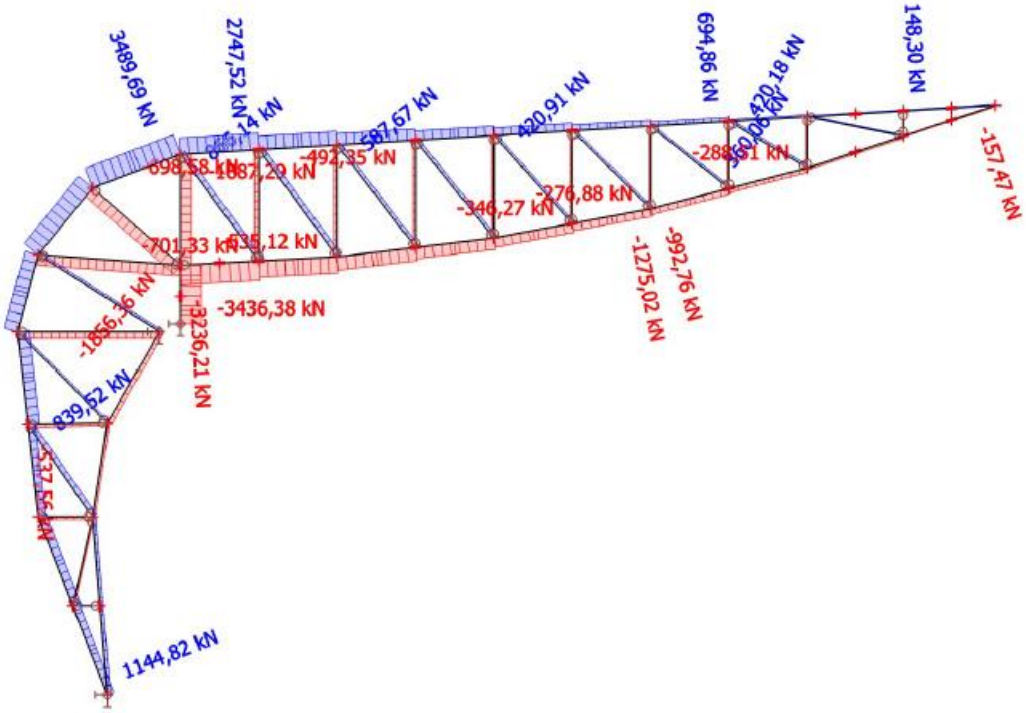
- Vlastní tíha vazníku, tíha vaznic a pláště, tíha reflektorů a reproduktorů (případně televizní obrazovky), zatížení tlakem větru směrem dolu

Kombinace 2:

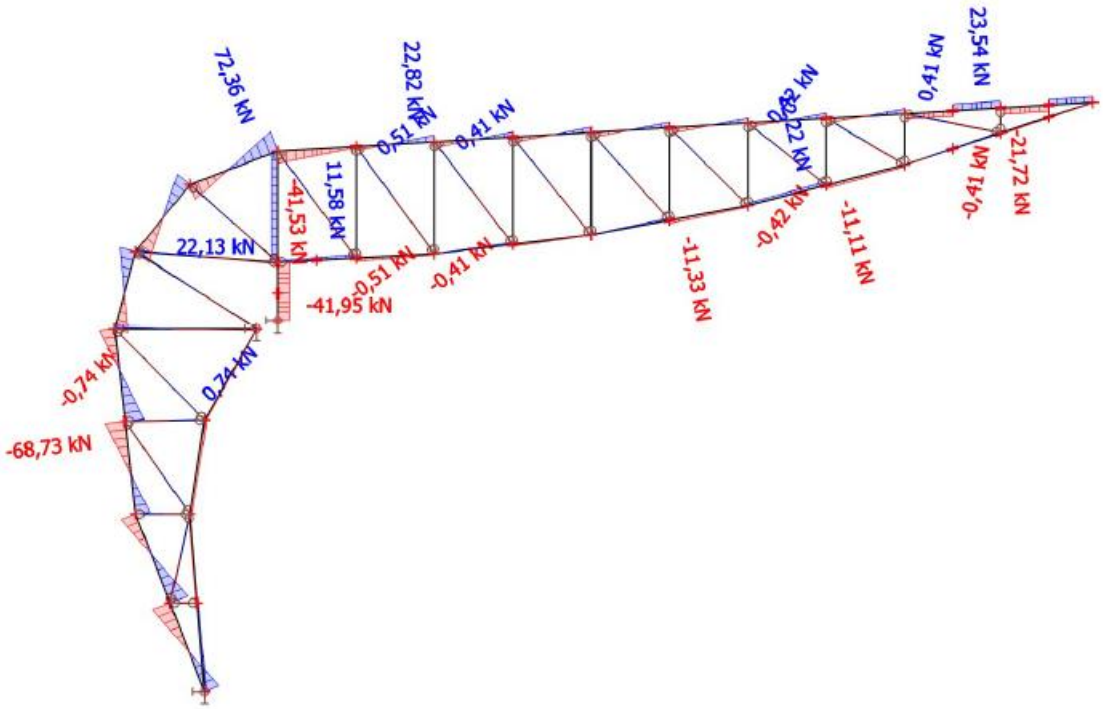
- Vlastní tíha vazníku, tíha vaznic a pláště zatížení sáním větru směrem nahoru

PRŮBĚH VNITŘNÍCH SIL A DEFORMACÍ NA NUMERICKÉM MODELU VAZNÍKU:

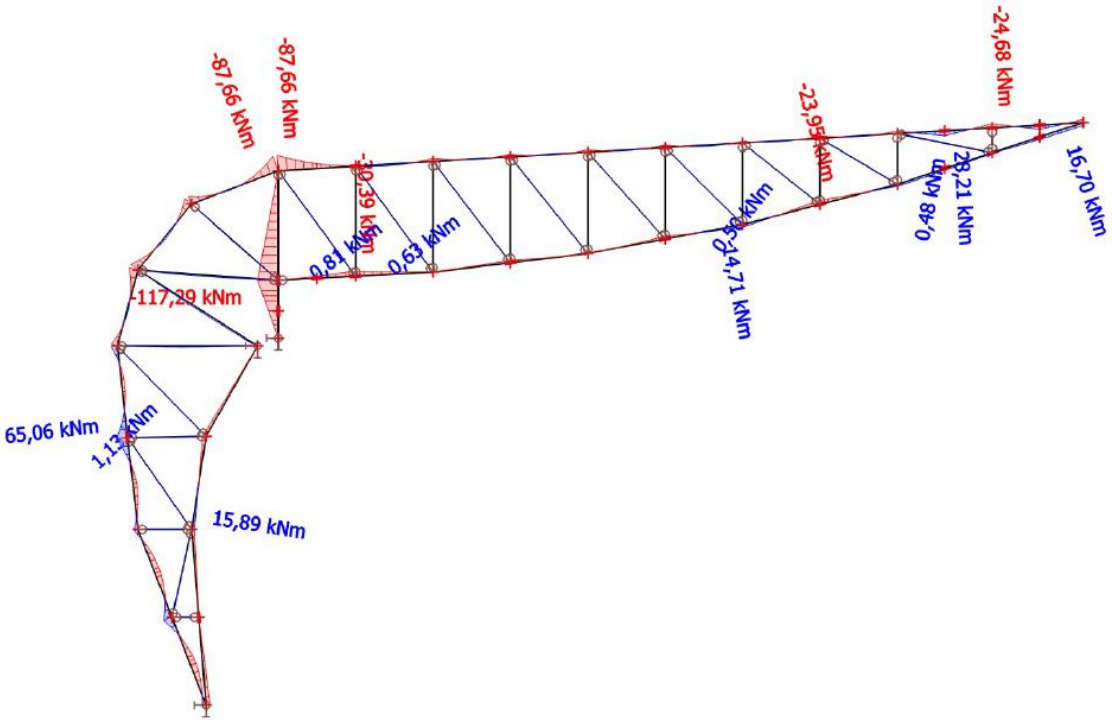
Kombinace zatížení 1:



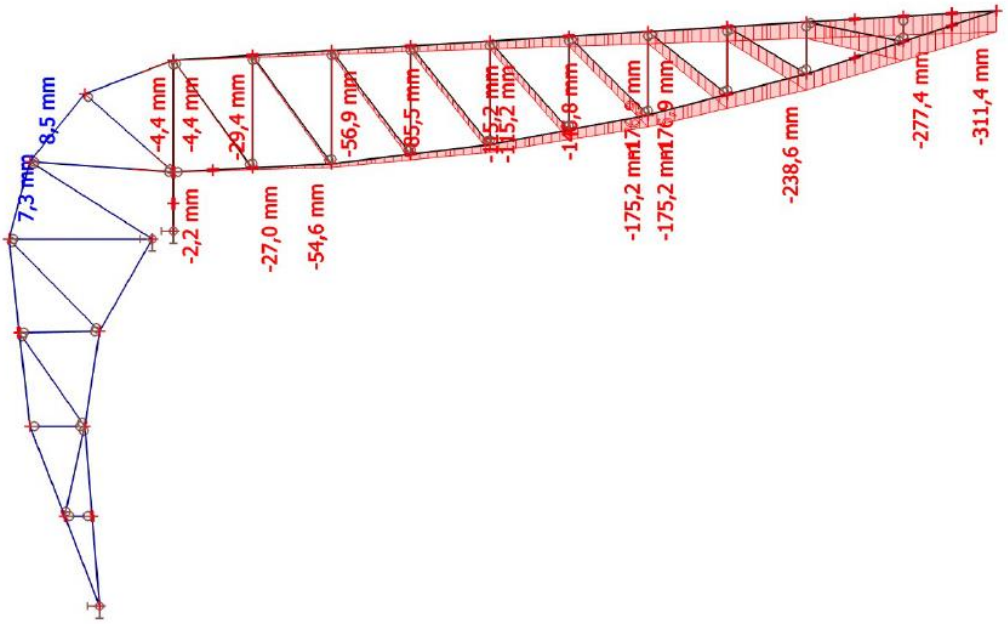
Obr. – Průběh normálových sil



Obr. – Průběh posouvajících sil

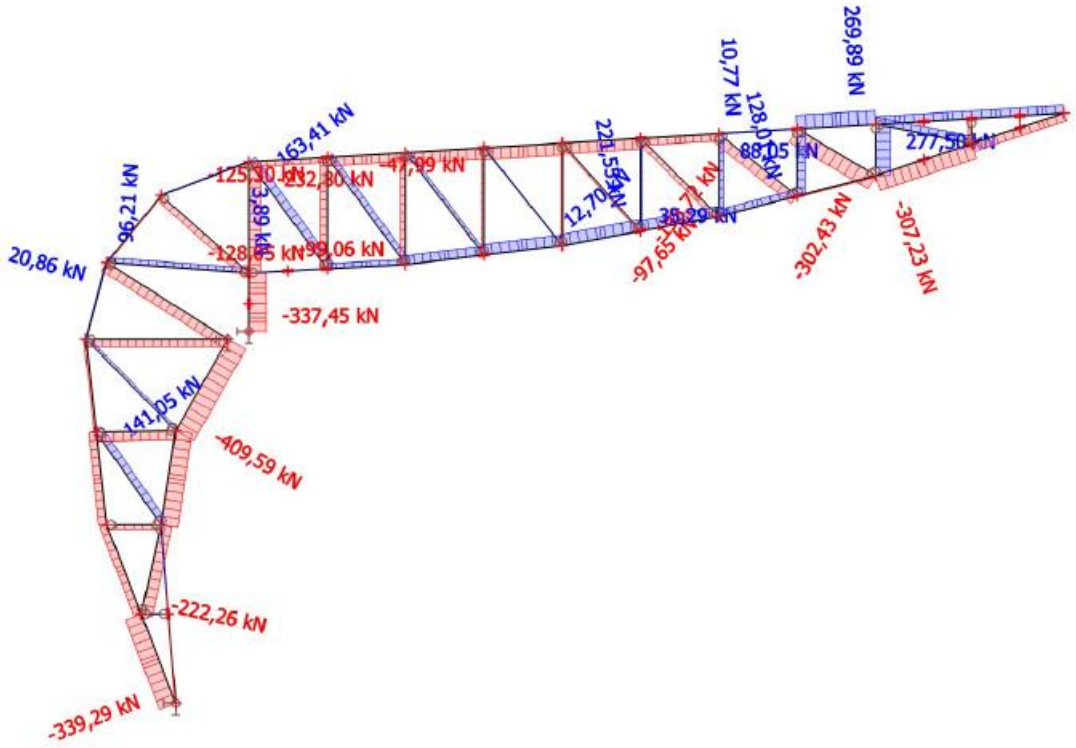


Obr. – Průběh ohybového momentu

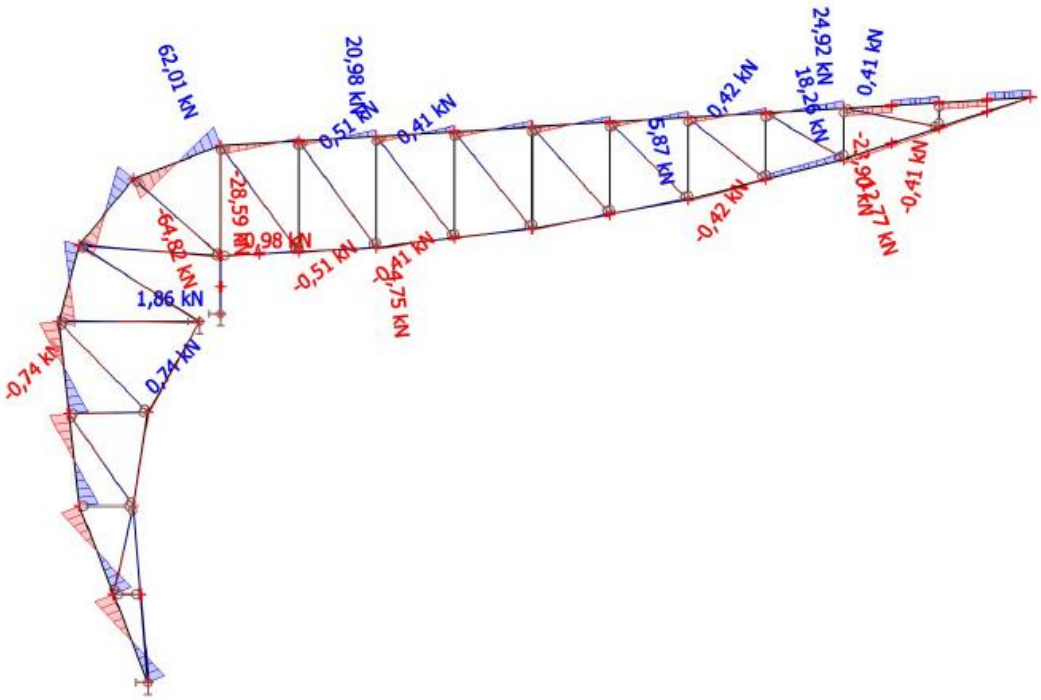


Obr. – Průběh svislé deformace

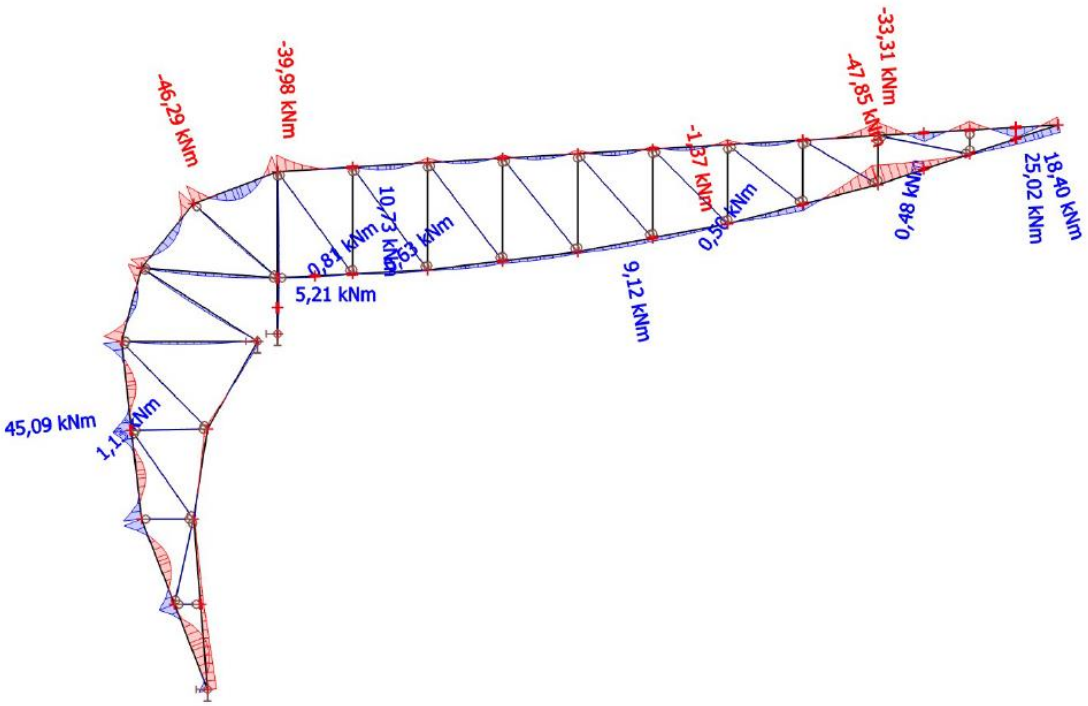
Kombinace zatížení 2:



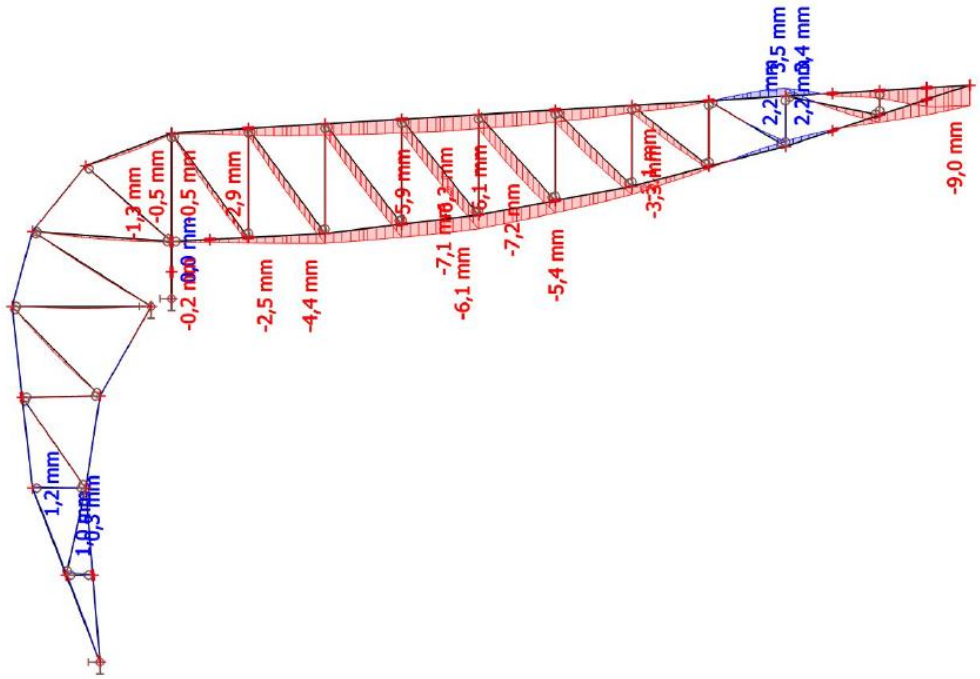
Obr. – Průběh normálových sil



Obr. – Průběh posouvajících sil



Obr. – Průběh ohybového momentu



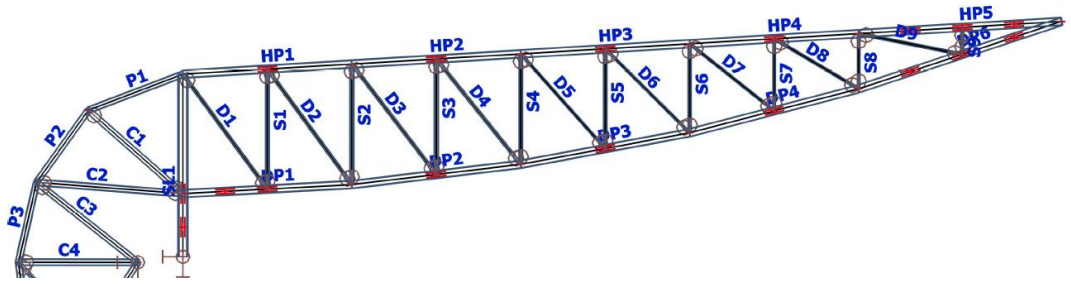
Obr. – Průběh svislé deformace

6.3 Návrh a posouzení prvků

6.3.1 Mezipásové pruty

Mezipásové pruty jsou tvořeny svislými (S) a diagonálními (D) pruty z válcovaných kruhových průřezů z konstrukční oceli třídy S355.

Celkem vazník obsahuje 9 svislic a 9 diagonál. Obě kombinace zatížení vyvozují různé namáhání prvků, k oběma nutno přihlédnout při návrhu a posouzení jednotlivých prutů. Detailně se provede návrh svislice S1 a diagonály D1, zbylé pruty se navrhnou stejným postupem a výsledky budou uvedeny formou tabulky.



Obr. – Schéma s označením svislých (S) a diagonálních (D) mezipásových prutů

Seznam použitých průřezů:

Navržené průřezy a jejich namáhání pro kombinaci zatížení 1 a 2 včetně délky prutu:

Prut	N_{Ed1}	N_{Ed2}	L	Průřez
	[kNm]	[kNm]	[m]	
D1	866,14	163,41	6,33	CHS139.7/8.0
S1	-701,33	-128,05	5,33	CHS168.3/10.0
D2	816,49	118,45	6,35	CHS139.7/6.3
S2	-535,12	-99,06	5,35	CHS168.3/8.0
D3	587,67	64,88	6,17	CHS139.7/5.0
S3	-494,50	-50,13	5,13	CHS168.3/8.0
D4	556,63	13,73	6,00	CHS139.7/5.0
S4	-371,62	-14,01	4,90	CHS139.7/8.0
D5	420,91	-36,39	5,63	CHS114.3/5.0
S5	-346,27	35,29	4,43	CHS139.7/6.3
D6	408,82	-97,65	5,29	CHS114.3/5.0
S6	-276,88	88,05	3,95	CHS139.7/5.0
D7	360,72	-194,38	4,79	CHS114.3/6.3
S7	-272,76	145,16	3,20	CHS114.3/5.0
D8	420,18	-301,93	4,36	CHS114.3/6.3
S8	-288,51	277,5	2,45	CHS114.3/5.0
D9	173,42	139,48	4,70	CHS114.3/5.0
S9	-79,62	-73,25	1,20	CHS114.3/5.0

NÁVRH DIAGONÁLY D1:

Působící vnitřní síly:

$N_{Ed,1} = 866{,}14\ kN$

$N_{Ed,2} = 163{,}41\ kN$

Rozhodující pro návrh je síla $N_{Ed,1} = 866{,}14\ kN$. V prutu ani při jedné kombinaci nepůsobí tlak → prut se posoudí na namáhání tahem. Prut není oslaben žádnými otvory.

Ověření štíhlosti:

Kritická délka:

$L_{cr} = 0{,}9 \times L = 0{,}9 \times 6{,}33 = 5{,}70\ m$

$\lambda = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{5\,700}{47} = 121{,}3 < 250$

Podmínka limitní štíhlosti pro tažený prut je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti v tahu:

$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{3\,310 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 1175{,}05\ kN$

$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{866{,}14}{1175{,}05} = 0{,}74 < 1{,}0$

Podmínka únosnosti v tahu je SPLNĚNA.

NÁVRH: Diagonála D1 průřezu CHS139.7/8.0 z konstrukční oceli třídy S355.

NÁVRH SVISLICE S1:

Působící vnitřní síly:

$N_{Ed,1} = -701{,}33\ kN$

$N_{Ed,2} = -128{,}05 kN$

Rozhodující pro návrh je síla $N_{Ed,1} = -701{,}33\ kN$. V prutu ani při jedné kombinaci nepůsobí tah → prut se posoudí na namáhání vzpěrným tlakem. Jedná se o kruhový (ve všech směrech symetrický) průřez.

Posouzení únosnosti ve vzpěrném tlaku:

$L = 5{,}33\ m$

Kritická délka:

$L_{cr} = 0{,}9 \times L = 0{,}9 \times 5{,}33 = 4{,}80\ m$

Kritická síla:

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 \times E \times I}{L_{cr}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 1{,}56 \times 10^7}{4\,800^2} \times 10^{-3} = 1\,408{,}69\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr}}} = \sqrt{\frac{4\,970 \times 355}{1\,408{,}69 \times 10^3}} = 1{,}119$$

Součinitel vzpěrnosti:

Duté průřezy válcované za studena – pomocí vzpěrnostní křivky „c“ →

$\alpha = 0{,}49$

$$\theta = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times (\lambda^- - 0{,}2) + \lambda^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (1{,}119 - 0{,}2) + 1{,}119^2)$$
$$= 1{,}351$$

$$\chi = \min\left(1; \frac{1}{\theta + \sqrt{\theta^2 - \lambda^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{1{,}351 + \sqrt{1{,}351^2 - 1{,}119^2}}\right) =$$

$$= \min(1; 0{,}474) = 0{,}474$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}605 \times 4\,970 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 836{,}59\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{|-701{,}33|}{836{,}59} = 0{,}84 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

NÁVRH: Svislice S1 průřezu CHS168.3/10.0 z konstrukční oceli třídy S355.

NÁVRH ZBÝVAJÍCÍCH PRVKŮ:

Návrh zbývajících prutů svislic a diagonál vazníku byl proveden stejným postupem se zohledněním, zda je v dané kombinaci namáhán tlakem nebo tahem.

PRUT D2							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2640
816,49	118,45	6,35	5,72	CHS139.7/6.3		I *[mm⁴]*	5,89E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
373,77	1,583	2,093	0,289	270,80	937,20	87,1%	NENÍ

PRUT S2							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	4030
-535,12	-99,06	5,35	4,82	CHS168.3/8.0		I *[mm⁴]*	1,30E+07
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
1159,49	1,111	1,340	0,479	684,62	1430,65	NENÍ	78,2%

PRUT D3							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2120
587,67	64,88	6,17	5,55	CHS139.7/5.0		I *[mm⁴]*	4,81E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
323,30	1,526	1,989	0,306	230,55	752,60	78,1%	NENÍ

PRUT S3							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	4030
-494,50	-50,13	5,13	4,62	CHS168.3/8.0		I *[mm⁴]*	1,30E+07
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
1261,07	1,065	1,279	0,503	719,79	1430,65	NENÍ	68,7%

PRUT D4							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2120
556,63	13,73	6,00	5,40	CHS139.7/5.0		I *[mm⁴]*	4,81E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
341,88	1,484	1,915	0,320	240,74	752,60	74,0%	NENÍ

PRUT S4							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	3310
-371,62	-14,01	4,90	4,41	CHS139.7/8.0		I *[mm⁴]*	7,20E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
767,32	1,237	1,520	0,416	489,14	1175,05	NENÍ	76,0%

PRUT D5							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	1720
420,91	-36,39	5,63	5,07	CHS114.3/5.0		I *[mm⁴]*	2,57E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
207,47	1,716	2,343	0,254	155,04	610,60	68,9%	23,5%

PRUT S5							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2640
-346,27	35,29	4,43	3,99	CHS139.7/6.3		I *[mm⁴]*	5,89E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
767,97	1,105	1,332	0,482	451,50	937,20	3,8%	76,7%

PRUT D6							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	1720
408,82	-97,65	5,29	4,76	CHS114.3/5.0		I *[mm⁴]*	2,57E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
234,99	1,612	2,145	0,281	171,50	610,60	67,0%	56,9%

PRUT S6							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2120
-276,88	88,05	3,95	3,56	CHS139.7/5.0		I *[mm⁴]*	4,81E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
788,83	0,977	1,167	0,554	416,59	752,60	11,7%	66,5%

PRUT D7							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2140
360,72	-194,38	4,79	4,31	CHS114.3/6.3		I *[mm⁴]*	3,13E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
349,07	1,475	1,901	0,323	245,15	759,70	47,5%	79,3%

PRUT S7							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	1720
-272,76	145,16	3,20	2,88	CHS114.3/5.0		I *[mm⁴]*	2,57E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
642,20	0,975	1,165	0,555	338,59	610,60	23,8%	80,6%

PRUT D8							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	2140
420,18	-301,93	4,36	3,92	CHS114.3/6.3		I *[mm⁴]*	3,13E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
421,31	1,343	1,682	0,371	282,02	759,70	55,3%	107,1%

PRUT S8							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	1720
-288,51	277,50	2,45	2,21	CHS114.3/5.0		I *[mm⁴]*	2,57E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
1095,56	0,747	0,913	0,696	424,79	610,60	45,4%	67,9%

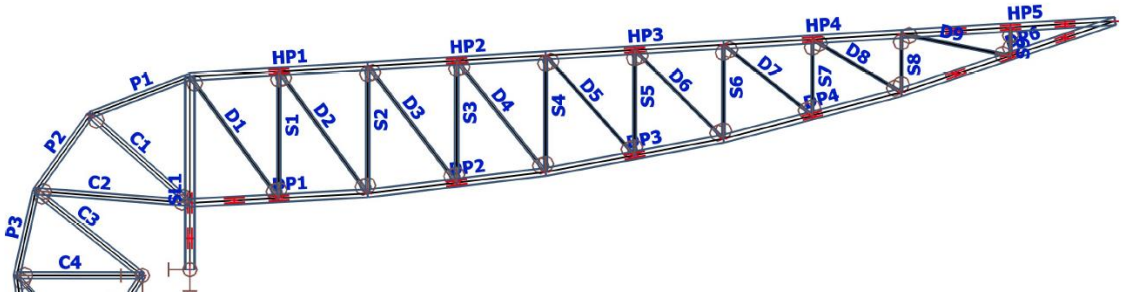
PRUT D9							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	1720
173,42	139,48	4,70	4,23	CHS114.3/5.0		I *[mm⁴]*	2,57E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
297,69	1,432	1,827	0,338	206,11	610,60	28,4%	NENÍ

PRUT S9							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	1720
-79,62	-73,25	1,20	1,08	CHS114.3/5.0		I *[mm⁴]*	2,57E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
4566,72	0,366	0,607	0,915	558,91	610,60	NENÍ	14,2%

6.3.2 Spodní pás vazníku

Spodní pás příhradového vazníku je tvořen obdélníkovými válcovanými průřezy z konstrukční oceli pevnostní třídy S355. Pás se skládá z dílčích prutů, které jsou drženy pro vybočení v rovině stojkami (navrženy v předchozí kapitole) a směrem z roviny podélnými ztužidly (v místě u každé druhé stojky → dvojnásobná vzdálenost). Detailně se provede návrh prutu DP1, kde dochází k největší koncentraci tlakové normálové síly a zároveň ke vzniku ohybového momentu u napojení stojky S1. Stejný průřez se navrhne i v dalších částech spodního pásu – DP2 a DP3, kde průřez vyhoví s ohledem na menší osovou sílu než na prutu DP1. Vnější část spodního pásu (DP4 a DP5)

se navrhne z profilu o stejných vnějších rozměrech, ale o menší tloušťce stěn profilu, a to z důvodu výrazně menší osové síly a z důvodu snížení hmotnosti na kraji konzoly. Rozložení průřezů napomáhá snížit výsledný svislý průhyb konce konzolového vazníku.



Obr. – Schéma s označením prutů spodního pásu (zleva DP1 až DP5)

NÁVRH SPODNÍHO PÁSU DP1:

Válcovaný profil 350/250/16

Působící vnitřní síly:

Kombinace zatížení 1:

$N_{Ed,1} = -3\,236{,}21\ kN$

$V_{Ed,1} = 11{,}58\ kN$

$M_{Ed,S,1} = -30{,}39\ kNm$

$M_{Ed,L,P,1} = -3{,}04\ kNm$

Kombinace zatížení 2:

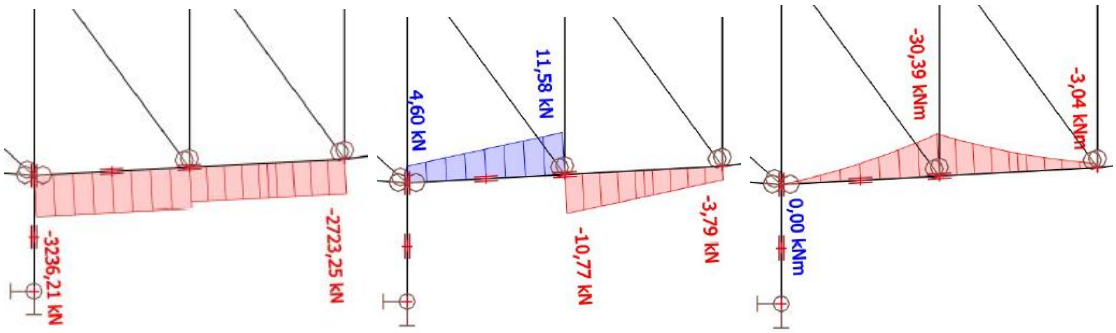
$N_{Ed,2} = 211{,}11\ kN$

$V_{Ed,2} = -4{,}75\ kN$

$M_{Ed,S,2} = 7{,}98\ kNm$

$M_{Ed,L,P,2} \cong 0\ kNm$

Rozhodující pro návrh je kombinace zatížení 1.



Posouzení únosnosti na vzpěrný tlak:

$L = 7{,}510\ m$

Kritická délka:

$$L_{cr,y} = 0{,}9 \times \frac{L}{2} = 0{,}9 \times \frac{7{,}510}{2} = 3{,}380\ m$$

$L_{cr,z} = 0{,}9 \times l = 0{,}9 \times 7{,}510 = 6{,}759\ m$

Kritická síla:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 3{,}0010 \times 10^8}{3\,380^2} \times 10^{-3} = 54\,460{,}31\ kN$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{L_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 1{,}7650 \times 10^8}{6\,759^2} \times 10^{-3} = 8\,007{,}54\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_y^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{17\,900 \times 355}{54\,460{,}31 \times 10^3}} = 0{,}342$$

$$\lambda_z^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{17\,900 \times 355}{8\,007{,}54 \times 10^3}} = 0{,}891$$

Součinitel vzpěrnosti:

Duté průřezy válcované za studena – pomocí vzpěrnostní křivky „c" → $\alpha = 0{,}49$

$$\theta_y = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) + \lambda_y^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}342 - 0{,}2) + 0{,}342^2) = 0{,}593$$

$$\theta_z = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times (\lambda_z^- - 0{,}2) + \lambda_z^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}891 - 0{,}2) + 0{,}891^2) = 1{,}066$$

$$\chi_y = \min\left(1; \frac{1}{\theta_y + \sqrt{\theta_y^2 - \lambda_y^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{0{,}593 + \sqrt{0{,}593^2 - 0{,}342^2}}\right) = \min(1; 0{,}928) = 0{,}928$$

$$\chi_z = \min\left(1; \frac{1}{\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{1{,}066 + \sqrt{1{,}066^2 - 0{,}891^2}}\right) = \min(1; 0{,}605) = 0{,}605$$

$$\chi = \min\left(\chi_y; \chi_z\right) = \min(0{,}928; 0{,}605) = 0{,}605$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}605 \times 17\,900 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 3\,847{,}53\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{3\,236{,}21}{4\,702{,}03} = 0{,}84 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

Klopení:

Jedná se o uzavřený obdélníkový průřez, který neklopí.

$\chi_{LT} = 1{,}0$

Posouzení únosnosti při interakci tlaku a ohybu:

Součinitele ekvivalentních krajních momentů:

Ohyb směrem z roviny nosníku je nulový, nosník neklopí:

$C_{mz} = C_{mLT} = 0$

Ohyb v rovině:

$M_{Ed,S,1} = -40{,}24\ kNm \qquad M_{Ed,L,P,1} = 1{,}47\ kNm$

$$\psi = \frac{M_{Ed,L,P,1}}{M_{Ed,S,1}} = \frac{-3{,}04}{-30{,}39} = 0{,}1$$

$$C_{my} = 0{,}6 + 0{,}4 \times \psi = 0{,}6 + 0{,}4 \times 0{,}1 = 0{,}64 > 0{,}4$$

Charakteristické hodnoty únosnosti v tlaku a ohybu:

$$N_{Rk} = A \times f_{yk} = 17\,900 \times 355 \times 10^{-3} = 6354.50\ kN$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_{yk} = 2.0684 \times 10^{-3} \times 355 = 734{,}28\ kNm$$

Součinitele interakce:

$$k_{yy} = min \begin{pmatrix} C_{my} \times \left(1 + \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) \times \dfrac{N_{Ed}}{\chi_y \times \dfrac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) \\ C_{my} \times \left(1 + 0{,}8 \times \dfrac{N_{Ed}}{\chi_y \times \dfrac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) \end{pmatrix} =$$

$$= min\begin{pmatrix} 0{,}64 \times \left(1 + (0{,}342 - 0{,}2) \times \dfrac{3\,236{,}21}{0{,}928 \times \dfrac{6\,354{,}50}{1{,}0}}\right) \\ 0{,}64 \times \left(1 + 0{,}8 \times \dfrac{3\,236{,}21}{0{,}928 \times \dfrac{6\,354{,}50}{1{,}0}}\right) \end{pmatrix} = min\begin{pmatrix} 0{,}690 \\ 0{,}921 \end{pmatrix} = 0{,}690$$

Pravoúhlý dutý průřez je namáhaný osovým tlakem a rovinným ohybem. Pro případ, že by došlo k náhodnému přetížení vazníku z jedné strany a namáhání ohybem směrem z roviny:

→ *bezpečně* $k_{zy} = 0{,}6 \times k_{yy} = 0{,}6 \times 0{,}690 = 0{,}414$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3\,236{,}21}{0{,}928 \times \frac{6\,354{,}50}{1{,}0}} + 0{,}690 \times \frac{30{,}39}{1{,}0 \times \frac{734{,}28}{1{,}0}} = 0{,}58$$

$0{,}71 < 1{,}0$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3\,236{,}21}{0{,}605 \times \frac{6\,354{,}50}{1{,}0}} + 0{,}414 \times \frac{30{,}39}{1{,}0 \times \frac{734{,}28}{1{,}0}} = 0{,}86$$

$0{,}88 < 1{,}0$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

(3)

$$\frac{N_{Ed}}{\frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{M_{y,Ed}}{\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3\,236{,}21}{\frac{6\,354{,}50}{1{,}0}} + \frac{30{,}39}{\frac{734{,}28}{1{,}0}} = 0{,}55 < 1{,}0$$

Podmínka (3) je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{10\,342 \times \frac{355}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 2\,119{,}69\ kN$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{11{,}58}{2\,119{,}69} = 0{,}005 < 0{,}5$$

Není nutno zohledňovat vliv smykové síly na ohybovou únosnost.

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

NÁVRH: Spodní pás obdélníkový 350/250/16.0 z konstrukční oceli třídy S355.

NÁVRH SPODNÍHO PÁSU DP4:

Válcovaný profil 350/250/10.0

Působící vnitřní síly:

Kombinace zatížení 1:

$N_{Ed,1} = -992{,}76\ kN$

$V_{Ed,1} = 12{,}22\ kN$

$M_{Ed} = -23{,}95\ kNm$

Posouvající síly jsou spolu s ohybovým momentem zanedbatelné – průřez se ověří na vzpěrný tlak.

Vzpěr:

$L = 7{,}75\ m$

Kritická délka:

$$L_{cr,y} = 0{,}9 \times \frac{L}{2} = 0{,}9 \times \frac{7{,}75}{2} = 3{,}488\ m$$

$$L_{cr,z} = 0{,}9 \times l = 0{,}9 \times 7{,}75 = 6{,}975\ m$$

Kritická síla:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 2{,}0100 \times 10^8}{3\,488^2} \times 10^{-3} = 34\,252{,}06\ kN$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{L_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 1{,}1940 \times 10^8}{6\,975^2} \times 10^{-3} = 5\,086{,}69\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_y^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{11\,500 \times 355}{34\,252{,}06 \times 10^3}} = 0{,}345$$

$$\lambda_z^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{11\,500 \times 355}{5\,086{,}69 \times 10^3}} = 0{,}896$$

Součinitel vzpěrnosti:

Duté průřezy válcované za studena – pomocí vzpěrnostní křivky „c"

→ $\alpha = 0{,}49$

$$\theta_y = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) + \lambda_y^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}345 - 0{,}2) + 0{,}345^2) = 0{,}595$$

$$\theta_z = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times (\lambda_z^- - 0{,}2) + \lambda_z^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}896 - 0{,}2) + 0{,}896^2) = 1{,}072$$

$$\chi_y = \min\left(1; \frac{1}{\theta_y + \sqrt{\theta_y^2 - \lambda_y^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{0{,}595 + \sqrt{0{,}595^2 - 0{,}345^2}}\right) = \min(1; 0{,}926) = 0{,}926$$

$$\chi_z = \min\left(1; \frac{1}{\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{1{,}072 + \sqrt{1{,}072^2 - 0{,}896^2}}\right) = \min(1; 0{,}602) = 0{,}602$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0{,}926; 0{,}602) = 0{,}602$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}602 \times 11\,500 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 2\,459{,}18\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{|-992{,}76|}{2\,459{,}18} = 0{,}40 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{6\,664{,}7 \times \frac{355}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 1\,365{,}99\ kN$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{12{,}22}{1\,365{,}99} = 0{,}009 < 0{,}5$$

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

NÁVRH: Spodní pás obdélníkový 350/250/10.0 z konstrukční oceli třídy S355.

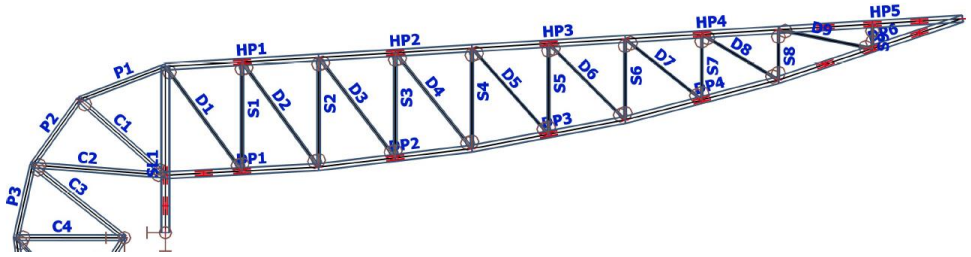
SOUHRN NAVRŽENÝCH PROFILŮ PRO SPODNÍ PÁS:

DP1 + DP2 + DP3: Obdélníkový válcovaný průřez 350/250/16.0

DP4 + DP5: Obdélníkový válcovaný průřez 350/250/10.0

6.3.3 Horní pás vazníku

Horní pás příhradového vazníku je tvořen čtvercovými válcovanými průřezy z konstrukční oceli pevnostní třídy S355. Detailně se provede návrh prutu HP1, kde dochází k největší koncentraci tahové normálové síly a zároveň ke vzniku ohybového momentu. Stejný průřez se navrhne i v dalších částech horního pásu – HP2 a HP3, kde průřez vyhoví s ohledem na menší osovou sílu než na prutu HP1. Vnější část horního pásu (HP4 a HP5) se navrhne z profilu o stejných vnějších rozměrech, ale o menší tloušťce stěn, a to z důvodu výrazně menší osové síly a z důvodu snížení hmotnosti na kraji konzoly.



Obr. – Schéma s označením prutů horního pásu (zleva HP1 až HP5)

NÁVRH HORNÍHO PÁSU HP1:

Válcovaný profil 250/250/14.2

Působící vnitřní síly:

Kombinace zatížení 1:

$N_{Ed,1} = 2\,745{,}56\ kN$

$V_{Ed,1} = 24{,}62\ kN$

$M_{Ed,1} = -22{,}57\ kNm$

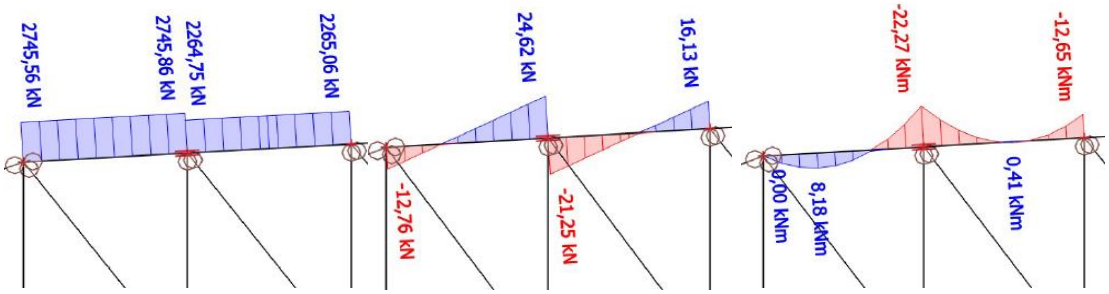
Kombinace zatížení 2:

$N_{Ed,2} = -228{,}86\ kN$

$V_{Ed,2} = 21{,}90\ kN$

$M_{Ed,S,2} = -12{,}07\ kNm$

Rozhodující pro návrh je kombinace 1. Zjednodušeně se zároveň ověří vzpěrná únosnost prutu pro tlakovou sílu u kombinace 2.



Obr. – Průběh N *Obr. – Průběh V* *Obr. – Průběh M*

Posouzení únosnosti v tahu:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13\,200 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 4\,686{,}00\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{2\,745{,}56}{4\,686{,}00} = 0{,}59 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti v tahu je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti při interakci osové tahové síly a ohybu:

Plná plastická ohybová únosnost průřezu:

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1{,}1580 \times 355}{1{,}0} = 411{,}09\ kNm$$

Návrhový plastický moment únosnosti redukovaný v důsledku působící osové síly pro duté uzavřené pravoúhlé průřezy stejné tloušťky:

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{2\,745{,}56}{4\,686{,}00} = 0{,}586$$

$$a_w = \frac{(A - 2 \times b \times t)}{A} = \frac{(13\,200 - 2 \times 250 \times 14{,}2)}{13\,200} = 0{,}462 < 0{,}5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} \times \frac{(1-n)}{(1 - 0{,}5 \times a_w)} = 411{,}09 \times \frac{(1 - 0{,}586)}{(1 - 0{,}5 \times 0{,}462)} = 221.35\ kNm$$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{2\,745{,}56}{4\,686{,}00} + \frac{|-22{,}57|}{411{,}09} = 0{,}64 < 1{,}0$$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{|-22{,}57|}{221{,}35} = 0{,}10 < 1{,}0$$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{6\,586{,}5 \times \frac{355}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 1\,349{,}97\ kN$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{24{,}62}{1\,349{,}97} = 0{,}02 < 0{,}5$$

Není nutno zohledňovat vliv smykové síly na ohybovou únosnost.

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ pro kombinaci zatížení 1 jsou SPLNĚNY.

Vzpěr:

Rozhodující z hlediska vybočení bude směr z, směr y nebude počítán.

$L = 7{,}51\ m$

Kritická délka:

$L_{cr,z} = 0{,}9 \times l = 0{,}9 \times 7{,}51 = 6{,}759\ m$

Kritická síla:

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{L_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 1{,}209 \times 10^8}{6\,759^2} \times 10^{-3} = 5\,485{,}05\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_z^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{13\,200 \times 355}{5\,485{,}05 \times 10^3}} = 0{,}924$$

Součinitel vzpěrnosti:

Duté průřezy válcované za studena – pomocí vzpěrnostní křivky „c" →

$\alpha = 0{,}49$

$$\theta_z = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times (\lambda_z^- - 0{,}2) + \lambda_z^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}924 - 0{,}2) + 0{,}924^2)$$
$$= 1{,}105$$

$$\chi_z = \min\left(1; \frac{1}{\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{1{,}105 + \sqrt{1{,}105^2 - 0{,}924^2}}\right) =$$

$$= \min(1; 0{,}585) = 0{,}585$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}585 \times 13\,200 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 2\,741{,}20\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{|-228{,}86|}{2\,741{,}20} = 0{,}08 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

NÁVRH: Horní pás čtvercový 250/250/14.2 z konstrukční oceli třídy S355.

NÁVRH HORNÍHO PÁSU HP4:

Válcovaný profil 250/250/5.0

Působící vnitřní síly:

Kombinace zatížení 1:

$N_{Ed,1} = 694{,}74\ kN$

$V_{Ed,1} = -17{,}08\ kN$

$M_{Ed,1} = -13{,}86\ kNm$

Kombinace zatížení 2:

$N_{Ed,2} = 269{,}89\ kN$

$V_{Ed,2} = 24{,}92\ kN$

$M_{Ed,S,2} = -33{,}31\ kNm$

Posouzení únosnosti v tahu:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{4\,870 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 1\,728{,}85\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{694{,}74}{1\,728{,}85} = 0{,}40 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti v tahu je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti při interakci osové tahové síly a ohybu:

Plná plastická ohybová únosnost průřezu:

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{0{,}447 \times 355}{1{,}0} = 158{,}69\ kNm$$

Návrhový plastický moment únosnosti redukovaný v důsledku působící osové síly pro duté uzavřené pravoúhlé průřezy stejné tloušťky:

$$a_w = \frac{(A - 2 \times b \times t)}{A} = \frac{(4\,870 - 2 \times 250 \times 5{,}0)}{4\,870} = 0{,}179 < 0{,}5$$

KOMBINACE 1:

$$n_1 = \frac{N_{Ed,1}}{N_{pl,Rd}} = \frac{N_{Ed,1}}{N_{t,Rd}} = \frac{694{,}74}{1728{,}85} = 0{,}402$$

$$M_{N,y,Rd,1} = M_{pl,y,Rd} \times \frac{(1 - n_1)}{(1 - 0{,}5 \times a_w)} = 158{,}69 \times \frac{(1 - 0{,}402)}{(1 - 0{,}5 \times 0{,}179)} = 104{,}23\ kNm$$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed,1}}{N_{t,Rd,1}} + \frac{M_{y,Ed,1}}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{694{,}74}{1728{,}85} + \frac{|-13{,}86|}{158{,}69} = 0{,}49 < 1{,}0$$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{M_{y,Ed,1}}{M_{N,y,Rd,1}} = \frac{|-13{,}86|}{104{,}23} = 0{,}13 < 1{,}0$$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

KOMBINACE 2:

$$n_2 = \frac{N_{Ed,2}}{N_{pl,Rd}} = \frac{N_{Ed,2}}{N_{t,Rd}} = \frac{269{,}89}{1728{,}85} = 0{,}156$$

$$M_{N,y,Rd,1} = M_{pl,y,Rd} \times \frac{(1-n_1)}{(1-0{,}5 \times a_w)} = 158{,}69 \times \frac{(1-0{,}156)}{(1-0{,}5 \times 0{,}179)} = 147{,}05\ kNm$$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed,1}}{N_{t,Rd,1}} + \frac{M_{y,Ed,1}}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{272{,}65}{1728{,}85} + \frac{|33{,}31|}{158{,}69} = 0{,}37 < 1{,}0$$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{M_{y,Ed,1}}{M_{N,y,Rd,1}} = \frac{|33{,}320|}{147{,}05} = 0{,}23 < 1{,}0$$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{2\,436{,}3 \times \frac{355}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 499{,}34\ kN$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{24{,}92}{499{,}34} = 0{,}05 < 0{,}5$$

Není nutno zohledňovat vliv smykové síly na ohybovou únosnost.

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

NÁVRH: Horní pás čtvercový 250/250/5.0 z konstrukční oceli třídy S355.

SOUHRN NAVRŽENÝCH PROFILŮ PRO HORNÍ PÁS:

HP1 + HP2 + HP3: Čtvercový válcovaný průřez 250/250/14.2

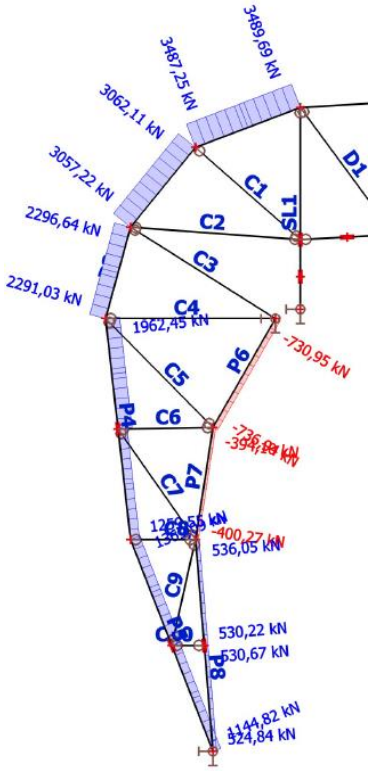
HP4 + HP5: Čtvercový válcovaný průřez 250/250/5.0

6.3.4 Pásy obvodového pláště

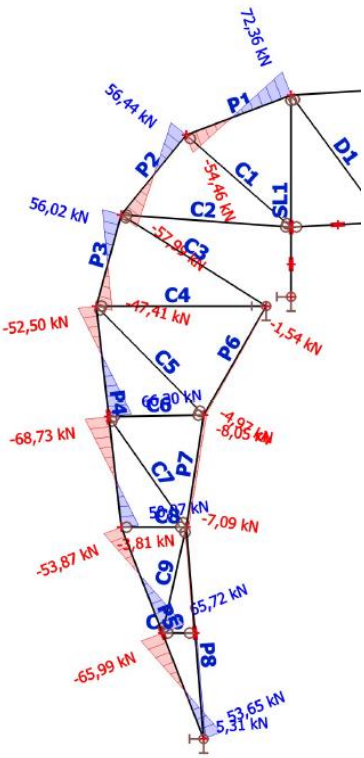
Pásy obvodového pláště jsou tvořeny čtvercovými válcovanými průřezy z konstrukční oceli pevnostní třídy S355. Detailně se provede návrh prutu P1, kde dochází k největší koncentraci tahové normálové síly a zároveň ke vzniku ohybového momentu, jelikož horní pás je zde podepírán nosným tlačeným sloupkem. Stejný průřez se navrhne i pro ostatní pruty vnějšího a vnitřního pláště. V těchto prutech sice působí celkově menší osové síly, použití průřezu o větší průřezové ploše ale znamená použití těžších prutů, které mají v této oblasti pozitivní vliv na průhyb volného konce vazníku.

Pro návrh je rozhodující kombinace zatížení 1.

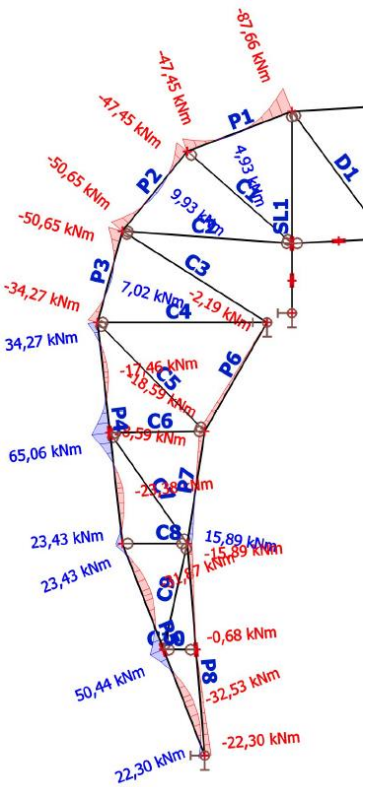
VNITŘNÍ SÍLY NA PÁSECH:



Obr. – Průběh N



Obr. – Průběh V



Obr. – Průběh M

Prut P1 je namáhán nejvíce nepříznivě, návrh se provede a posoudí pro tento prut. Ostatní pruty pak splňují veškeré podmínky únosnosti.

NÁVRH VNĚJŠÍHO PÁSU P1:

Válcovaný profil 250/250/16.0

Působící vnitřní síly:

Kombinace zatížení 1:

$N_{Ed,1} = 3\,489{,}69\ kN$

$V_{Ed,1} = 72{,}36\ kN$

$M_{Ed,1} = -87{,}86\ kNm$

Posouzení únosnosti v tahu:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{14\,700 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 5\,218{,}00\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{3\,489{,}69}{5\,218{,}00} = 0{,}67 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti v tahu je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti při interakci osové tahové síly a ohybu:

Plná plastická ohybová únosnost průřezu:

$$M_{pl,y,Rd} = \frac{W_{pl,y} \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{1{,}2800 \times 355}{1{,}0} = 454{,}40\ kNm$$

Návrhový plastický moment únosnosti redukovaný v důsledku působící osové síly pro duté uzavřené pravoúhlé průřezy stejné tloušťky:

$$n = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} = \frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{3\,489{,}69}{5\,218{,}00} = 0{,}669$$

$$a_w = \frac{(A - 2 \times b \times t)}{A} = \frac{(14\,700 - 2 \times 250 \times 16{,}0)}{14\,700} = 0{,}449 < 0{,}5$$

$$M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} \times \frac{(1-n)}{(1 - 0{,}5 \times a_w)} = 411{,}09 \times \frac{(1 - 0{,}669)}{(1 - 0{,}5 \times 0{,}449)} = 194{,}11\ kNm$$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,y,Rd}} = \frac{3\,489{,}69}{5\,218{,}00} + \frac{|-87{,}86|}{454{,}40} = 0{,}86 < 1{,}0$$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} = \frac{|-87{,}86|}{194{,}11} = 0{,}45 < 1{,}0$$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{7\,348{,}10 \times \frac{355}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 1\,506{,}06\ kN$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{72{,}36}{1\,506{,}06} = 0{,}048 < 0{,}5$$

Není nutno zohledňovat vliv smykové síly na ohybovou únosnost.

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

NÁVRH: Vnější pás čtvercový 250/250/16.0 z konstrukční oceli třídy S355.

6.3.5 Mezipásové pruty u části obvodového pláště

Mezipásové pruty řešené konstrukce je třeba rozdělit na dvě části. První část obsahuje pruty, které se nachází v rámovém rohu. V této oblasti jsou namáhány výraznými osovými, převážně tlačenými silami. Pro tyto pruty bude třeba navrhnout s ohledem na vzpěrný tlak masivnější průřezy. Pro zbývající pruty, nacházející se převážně ve spodní části, budou stačit menší průřezy pro přenos vznikajících vnitřních sil. Pro návrh se opět využije uzavřených válcovaných průřezů z konstrukční oceli třídy S355. Výpočty se provedou shodným způsobem jako mezipásové pruty konzolové části vazníku.

VNITŘNÍ SÍLY NA VNITŘNÍCH PRUTECH MEZI PÁSY:

Prut	N_{Ed1}	N_{Ed2}	L	Průřez
	[kNm]	[kNm]	[m]	
C1	-1856,36	-128,32	5,60	SHS250/250/14.2
C2	-1781,89	96,21	6,80	SHS250/250/14.2
C3	421,37	-197,08	6,86	SHS250/250/14.2
C4	-1164,45	-149,79	6,80	SHS250/250/14.2
C5	349,19	56,12	6,13	CHS139.7/8.0
C6	-537,56	-186,87	3,80	CHS139.7/8.0
C7	839,52	141,05	5,41	CHS139.7/8.0
C8	-454,37	-82,65	2,60	CHS139.7/8.0
C9	-250,40	-222,26	4,35	CHS139.7/8.0
C10	8,17	1,6	1,30	CHS139.7/8.0

Výsledné posudky:

Vzhledem k použitým jednotným průřezům je jisté, že méně namáhané pruty splní podmínky únosnosti. Posudky jsou uvedeny pro pruty C1 a C6 a C7.

PRUT C1							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	13200
-1856,36	-128,32	5,60	5,04	SHS250/250/14.2		I *[mm⁴]*	1,21E+08
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
9864,71	0,689	0,857	0,731	3427,11	4686,00	NENÍ	54,2%

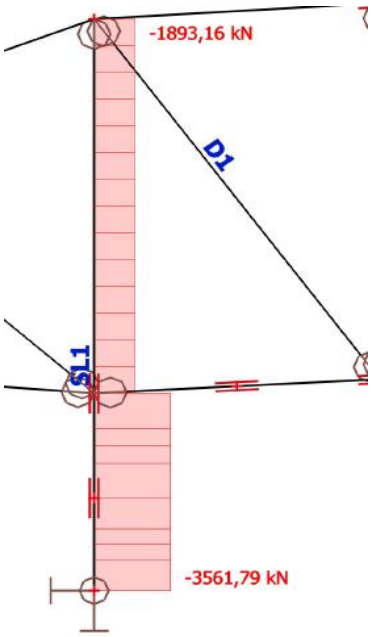
PRUT C6							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	3310
-537,56	-186,87	3,80	3,42	CHS139.7/8.0		I *[mm⁴]*	7,20E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
1275,85	0,960	1,147	0,564	662,33	1175,05	NENÍ	81,2%

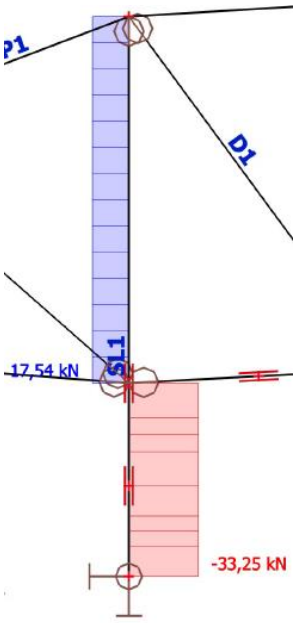
PRUT C7							
$N_{Ed,1}$ *[kN]*	$N_{Ed,2}$ *[kN]*	L *[m]*	L_{cr} *[m]*	Průřez:		A *[mm²]*	3310
839,52	141,05	5,41	4,87	CHS139.7/8.0		I *[mm⁴]*	7,20E+06
N_{cr} *[kN]*	λ^-	f	c	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
629,47	1,366	1,719	0,362	425,36	1175,05	71,4%	NENÍ

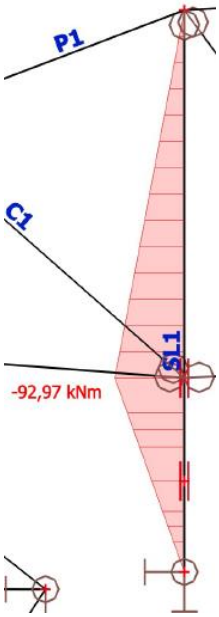
6.3.6 Sloupek

Sloupek je kloubově uložen přes čepový spoj ke konstrukci tribuny. Navrhne se z válcovaného otevřeného průřezu. V hlavě je sloupek kloubově napojen na horní pás vazníku a obvodového pláště. Sloupek je vyroben z konstrukční oceli třídy S355.

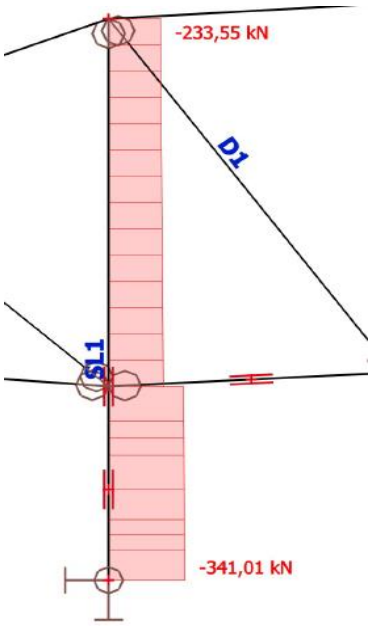
VNITŘNÍ SÍLY – KOMBINACE 1:

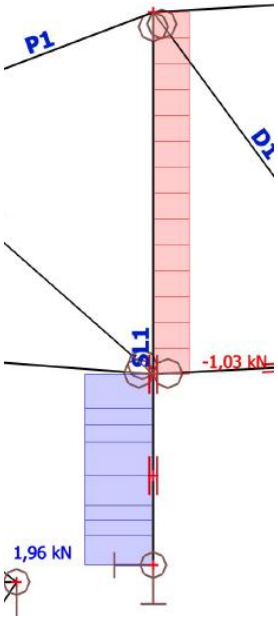


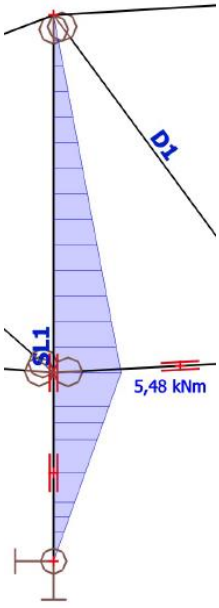




VNITŘNÍ SÍLY – KOMBINACE 2:







Obr. – Průběh N *Obr. – Průběh V* *Obr. – Průběh M*

Rozhodující pro návrh je kombinace zatížení 1. Návrh sloupku se rozdělí na 2 části – horní část sloupku o delší vzpěrné délce a menším zatížení a spodní část o menší vzpěrné délce a větším zatížení.

Horní část sloupku:

$N_{Ed} = -1\,893{,}16\ kN$

$V_{Ed} = 17{,}54\ kN$

$M_{Ed} = -92{,}97\ kNm$

Spodní část sloupku:

$N_{Ed} = -3\,561{,}79\ kN$

$V_{Ed} = 33{,}25\ kN$

$M_{Ed} = -92{,}97\ kNm$

HORNÍ ČÁST SLOUPKU:

Posouzení únosnosti na vzpěrný tlak:

Kritická délka:

$L = 5{,}3\ m$

Vzdálenost mezi hlavou sloupu a místem, kde jsou na sloupek kotveny spodní pás vazníku, spodní pás podélných ztužidel a vzpěra – kritická délka je v obou směrech shodná a rovná se této vzdálenosti:

$L_{cr,y} = L_{cr,z} = 5{,}3\ m$

Kritická síla:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 3{,}1300 \times 10^8}{5\,300^2} \times 10^{-3} = 24\,422{,}79\ kN$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{L_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 7{,}89 \times 10^7}{5\,300^2} \times 10^{-3} = 5\,821{,}63\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_y^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{14\,300 \times 355}{24\,422{,}79 \times 10^3}} = 0{,}456$$

$$\lambda_z^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{14\,300 \times 355}{5\,821{,}63 \times 10^3}} = 0{,}934$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$\frac{h}{b} = \frac{350}{300} = 1{,}17 < 1{,}2$$

$$t_f = 18\ mm < 100\ mm$$

Válcované průřezy válcované za studena

- pomocí vzpěrnostní křivky „b" pro vybočení kolmo k ose y
  → $\alpha_y = 0{,}34$
- pomocí vzpěrnostní křivky „c" pro vybočení kolmo k ose z
  → $\alpha_z = 0{,}49$

$$\theta_y = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha_y \times \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) + \lambda_y^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}34 \times (0{,}456 - 0{,}2) + 0{,}456^2)$$
$$= 0{,}647$$

$$\theta_z = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha_z \times (\lambda_z^- - 0{,}2) + \lambda_z^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}934 - 0{,}2) + 0{,}934^2)$$
$$= 1{,}116$$

$$\chi_y = \min\left(1; \frac{1}{\theta_y + \sqrt{\theta_y^2 - \lambda_y^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{0{,}647 + \sqrt{0{,}647^2 - 0{,}456^2}}\right) =$$
$$= \min(1; 0{,}903) = 0{,}903$$

$$\chi_z = \min\left(1; \frac{1}{\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{1{,}116 + \sqrt{1{,}166^2 - 0{,}934^2}}\right) =$$
$$= \min(1; 0{,}579) = 0{,}579$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0{,}903; 0{,}579) = 0{,}579$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}579 \times 14\,300 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 2\,940{,}33\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{1\,893{,}16}{2\,940{,}33} = 0{,}64 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

Klopení:

Body zajištění proti klopení – v místě napojení pásů a hlavě sloupu.

Součinitele vzpěrné délky:

$$k_y = k_z = k_w = 1{,}0$$

Délka tlačené pásnice mezi body zajištěnými proti klopení:

$$L_{LT} = 5{,}3\ m$$

Bezrozměrný parametr kroucení:

$$k_{wt} = \frac{\pi}{k_w \times L_{LT}} \times \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \frac{\pi}{1{,}0 \times 5{,}3} \times \sqrt{\frac{210 \times 10^9 \times 2{,}1766 \times 10^{-6}}{80{,}7 \times 10^9 \times 1{,}49 \times 10^{-6}}} = 1{,}156$$

Součinitele C (trojúhelníkový průběh momentu po prutu):

$C_{1.0} = 1{,}77$

$C_{1.1} = 1{,}85$

$C_1 = C_{1.0} + (C_{1.1} - C_{1.0}) \times k_{wt} = 1{,}77 + (1{,}85 - 1{,}77) \times 1{,}156 = 1{,}862 > C_{1.1} = 1{,}85$

$C_1 = C_{1.1} = 1{,}85$

Bezrozměrný kritický moment:

Průřez je symetrický a zatížení působí ve středu smyku

$$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_z} \times \sqrt{1 + k_{wt}^2} = \frac{1{,}85}{1{,}0} \times \sqrt{1 + 1{,}156^2} = 2{,}827$$

Kritický moment:

$$M_{cr} = \mu_{cr} \times \frac{\pi \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t}}{L_{LT}} =$$

$$= 2{,}827 \times \frac{\pi \times \sqrt{210 \times 10^9 \times 7{,}89 \times 10^{-5} \times 80{,}7 \times 10^9 \times 1{,}49 \times 10^{-6}}}{5{,}3} \times 10^{-3} =$$

$$= 2\,365{,}52\ kNm$$

Součinitel imperfekce:

Pro válcované I průřezy

$$\frac{h}{b} = \frac{350}{300} = 1{,}17 < 1{,}2$$

- křivka klopení „b“ → $\alpha_{LT} = 0{,}34$

Poměrná štíhlost při klopení:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2{,}0875 \times 10^{-3} \times 355 \times 10^6}{2\,365{,}52 \times 10^3}} = 0{,}56$$

Parametr ϕ_{LT}:

$\beta = 0{,}75$, $\lambda_{LT,0} = 0{,}4$

$$\phi_{LT} = 0{,}5 \times (1 + \alpha_{LT} \times (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \times \lambda_{LT}^2)$$

$$= 0{,}5 \times (1 + 0{,}34 \times (0{,}56 - 0{,}4) + 0{,}75 \times 0{,}56^2) = 0{,}645$$

Součinitel klopení:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \times \lambda_{LT}^2}} = \frac{1}{0{,}645 + \sqrt{0{,}645^2 - 0{,}75 \times 0{,}56^2}} = 0{,}935$$

$$\chi_{LT} = 0{,}935 < \frac{1}{\lambda_{LT}^2} = \frac{1}{0{,}56^2} = 3{,}192$$

$$\chi_{LT} = 0{,}935 < 1{,}0$$

Únosnost při klopení:

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \times W_{pl,y} \times f}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}935 \times 2{,}0875 \times 10^{-3} \times 355 \times 10^6}{1{,}0} \times 10^{-3} = 692{,}85\ kNm$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{92{,}97}{692{,}85} = 0{,}13 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti při klopení je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti při interakci tlaku a ohybu:

Součinitele ekvivalentních krajních momentů:

Ohyb směrem z roviny nosníku je nulový, krajní moment je nulový.

Ohyb v rovině:

$$\psi = 0$$

$$C_{my} = C_{mLT} = 0{,}6 + 0{,}4 \times \psi = 0{,}6 + 0{,}4 \times 0 = 0{,}6 > 0{,}4$$

Charakteristické hodnoty únosnosti v tlaku a ohybu:

$$N_{Rk} = A \times f_{yk} = 14\,300 \times 355 \times 10^{-3} = 5\,076{,}50\ kN$$

$$M_{y,Rk} = W_{pl,y} \times f_{yk} = 2{,}0875 \times 10^{-3} \times 355 = 741{,}06\ kNm$$

Součinitele interakce:

$$k_{yy} = min \begin{pmatrix} C_{my} \times \left(1 + \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) \times \dfrac{N_{Ed}}{\chi_y \times \dfrac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) \\ C_{my} \times \left(1 + 0{,}8 \times \dfrac{N_{Ed}}{\chi_y \times \dfrac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) \end{pmatrix} =$$

$$= min\begin{pmatrix} 0{,}6 \times \left(1 + (0{,}456 - 0{,}2) \times \dfrac{1\,893{,}16}{0{,}903 \times \dfrac{5\,076{,}50}{1{,}0}}\right) \\ 0{,}6 \times \left(1 + 0{,}8 \times \dfrac{1\,893{,}16}{0{,}903 \times \dfrac{5\,076{,}50}{1{,}0}}\right) \end{pmatrix} = min\begin{pmatrix} 0{,}663 \\ 0{,}798 \end{pmatrix} = 0{,}663$$

$$k_{zy} = min\left(1 - \frac{0{,}6 + \lambda_z^-}{0{,}1 \times \lambda_z^- / C_{mLT} - 0{,}25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) =$$

$$= \min\left(1 - \frac{0{,}6 + 0{,}934}{0{,}1 \times 0{,}934 / 0{,}6 - 0{,}25} \times \frac{1\,893{,}16}{0{,}579 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}}\right) = min\begin{pmatrix} 1{,}534 \\ 0{,}828 \end{pmatrix} = 0{,}828$$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{1\,893{,}16}{0{,}903 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}} + 0{,}663 \times \frac{92{,}97}{0{,}935 \times \frac{741{,}06}{1{,}0}} = 0{,}50$$

$0{,}50 < 1{,}0$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{1\,893{,}16}{0{,}579 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}} + 0{,}828 \times \frac{92{,}97}{0{,}935 \times \frac{741{,}06}{1{,}0}} = 0{,}76$$

$0{,}76 < 1{,}0$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

(3)

$$\frac{N_{Ed}}{\frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{M_{y,Ed}}{\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{1\,893{,}16}{\frac{5\,076{,}50}{1{,}0}} + \frac{92{,}97}{\frac{741{,}06}{1{,}0}} = 0{,}50 < 1{,}0$$

Podmínka (3) je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

$$V_{z,pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times \frac{f_y}{\sqrt{3}}}{\gamma_{M0}} = \frac{3\,684{,}4 \times \frac{355}{\sqrt{3}}}{1{,}0} = 755{,}15\ kN$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{17{,}54}{755{,}15} = 0{,}023 < 0{,}5$$

Není nutno zohledňovat vliv smykové síly na ohybovou únosnost.

- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

SPODNÍ ČÁST SLOUPKU:

Posouzení únosnosti na vzpěrný tlak:

Kritická délka:

$L = 2{,}8\ m$

Vzdálenost mezi hlavou sloupu a místem, kde jsou na sloupek kotveny spodní pás vazníku, spodní pás podélných ztužidel a vzpěra. Kritická délka je v obou směrech shodná a rovná se této vzdálenosti.

$L_{cr,y} = L_{cr,z} = 2{,}8\ m$

Kritická síla:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 3{,}1300 \times 10^8}{2\,800^2} \times 10^{-3} = 87\,504{,}62\ kN$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{L_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 7{,}89 \times 10^7}{2\,800^2} \times 10^{-3} = 20\,858{,}35\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_y^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{14\,300 \times 355}{87\,504{,}62 \times 10^3}} = 0{,}241$$

$$\lambda_z^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{14\,300 \times 355}{20\,858{,}35 \times 10^3}} = 0{,}493$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$\theta_y = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha_y \times \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) + \lambda_y^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}34 \times (0{,}241 - 0{,}2) + 0{,}241^2) = 0{,}536$$

$$\theta_z = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha_z \times (\lambda_z^- - 0{,}2) + \lambda_z^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (0{,}493 - 0{,}2) + 0{,}493^2) = 0{,}694$$

$$\chi_y = \min\left(1; \frac{1}{\theta_y + \sqrt{\theta_y^2 - \lambda_y^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{0{,}536 + \sqrt{0{,}536^2 - 0{,}241^2}}\right) =$$

$$= \min(1; 0{,}985) = 0{,}985$$

$$\chi_z = \min\left(1; \frac{1}{\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{0{,}694 + \sqrt{0{,}694^2 - 0{,}493^2}}\right) =$$

$$= \min(1; 0{,}847) = 0{,}847$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0{,}985; 0{,}847) = 0{,}847$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}847 \times 14\,300 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 4\,298{,}32\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{3\,561{,}79}{4\,298{,}32} = 0{,}83 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

Klopení:

Body zajištění proti klopení – v patě a v místě napojení pásů.

Součinitele vzpěrné délky:

$$k_y = k_z = k_w = 1{,}0$$

Délka tlačené pásnice mezi body zajištěnými proti klopení:

$$L_{LT} = 2{,}8\ m$$

Bezrozměrný parametr kroucení:

$$k_{wt} = \frac{\pi}{k_w \times L_{LT}} \times \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \frac{\pi}{1{,}0 \times 2{,}8} \times \sqrt{\frac{210 \times 10^9 \times 2{,}1766 \times 10^{-6}}{80{,}7 \times 10^9 \times 1{,}49 \times 10^{-6}}} = 2{,}188$$

Součinitele C (trojúhelníkový průběh momentu po prutu):

$$C_{1.0} = 1{,}77$$

$$C_{1.1} = 1{,}85$$

$$C_1 = C_{1.0} + (C_{1.1} - C_{1.0}) \times k_{wt} = 1{,}77 + (1{,}85 - 1{,}77) \times 2{,}188 = 1{,}945 > C_{1.1} = 1{,}85$$

$$C_1 = C_{1.1} = 1{,}85$$

Bezrozměrný kritický moment:

Průřez je symetrický a zatížení působí ve středu smyku

$$\mu_{cr} = \frac{C_1}{k_z} \times \sqrt{1 + k_{wt}^2} = \frac{1{,}85}{1{,}0} \times \sqrt{1 + 2{,}188^2} = 4{,}45$$

Kritický moment:

$$M_{cr} = \mu_{cr} \times \frac{\pi \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t}}{L_{LT}} =$$

$$= 4{,}45 \times \frac{\pi \times \sqrt{210 \times 10^9 \times 7{,}89 \times 10^{-5} \times 80{,}7 \times 10^9 \times 1{,}49 \times 10^{-6}}}{2{,}8} \times 10^{-3} =$$

$$= 7\,047{,}09\ kNm$$

Součinitel imperfekce:

Pro válcované I průřezy

$$\frac{h}{b} = \frac{350}{300} = 1{,}17 < 1{,}2$$

- křivka klopení „b" → $\alpha_{LT} = 0{,}34$

Poměrná štíhlost při klopení:

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f}{M_{cr}}} = \sqrt{\frac{2{,}0875 \times 10^{-3} \times 355 \times 10^6}{7\,047.09 \times 10^3}} = 0{,}324$$

Parametr ϕ_{LT}:

$\beta = 0{,}75$, $\lambda_{LT,0} = 0{,}4$

$$\phi_{LT} = 0{,}5 \times (1 + \alpha_{LT} \times (\lambda_{LT} - \lambda_{LT,0}) + \beta \times \lambda_{LT}^2)$$

$$= 0{,}5 \times (1 + 0{,}34 \times (0{,}324 - 0{,}4) + 0{,}75 \times 0{,}324^2) = 0{,}527$$

Součinitel klopení:

$$\chi_{LT} = \frac{1}{\phi_{LT} + \sqrt{\phi_{LT}^2 - \beta \times \lambda_{LT}^2}} = \frac{1}{0{,}527 + \sqrt{0{,}527^2 - 0{,}75 \times 0{,}324^2}} = 1{,}029$$

$$\chi_{LT} = 1{,}029 < \frac{1}{\lambda_{LT}^2} = \frac{1}{0{,}324^2} = 9{,}509$$

$$\chi_{LT} = 1{,}029 > 1{,}0$$

$$\chi_{LT} = 1{,}0$$

Únosnost při klopení:

$$M_{b,Rd} = \frac{\chi_{LT} \times W_{pl,y} \times f}{\gamma_{M1}} = \frac{1{,}0 \times 2{,}0875 \times 10^{-3} \times 355 \times 10^6}{1{,}0} \times 10^{-3} = 741{,}06\ kNm$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{92{,}97}{741{,}06} = 0{,}13 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti při klopení je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti při interakci tlaku a ohybu:

Součinitele ekvivalentních krajních momentů:

Ohyb směrem z roviny nosníku je nulový, krajní moment je nulový.

Ohyb v rovině:

$\psi = 0$

$C_{my} = C_{mLT} = 0{,}6 + 0{,}4 \times \psi = 0{,}6 + 0{,}4 \times 0 = 0{,}6 > 0{,}4$

Součinitele interakce:

$$k_{yy} = min\begin{pmatrix} C_{my} \times \left(1 + \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) \times \dfrac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) \\ C_{my} \times \left(1 + 0{,}8 \times \dfrac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) \end{pmatrix} =$$

$$= min\begin{pmatrix} 0{,}6 \times \left(1 + (0{,}241 - 0{,}2) \times \dfrac{3\,561{,}79}{0{,}985 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}}\right) \\ 0{,}6 \times \left(1 + 0{,}8 \times \dfrac{3\,561{,}79}{0{,}985 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}}\right) \end{pmatrix} = min\begin{pmatrix} 0{,}617 \\ 0{,}942 \end{pmatrix} = 0{,}617$$

$$k_{zy} = min\left(1 - \frac{0{,}6 + \lambda_z^-}{C_{mLT} - 0{,}25} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}}\right) =$$

$$= \min\left(1 - \frac{0{,}6 + 0{,}493}{0{,}6 - 0{,}25} \times \frac{3\,561{,}79}{0{,}847 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}}\right) = min\begin{pmatrix} 1{,}093 \\ 0{,}883 \end{pmatrix} = 0{,}883$$

Posouzení:

(1)

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{yy} \times \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3\,561{,}79}{0{,}985 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}} + 0{,}617 \times \frac{92{,}97}{1{,}0 \times \frac{741{,}06}{1{,}0}} = 0{,}79$$

$0{,}79 < 1{,}0$

Podmínka (1) je SPLNĚNA.

(2)

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \times \frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + k_{zy} \times \frac{M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \times \frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3\,561{,}79}{0{,}847 \times \frac{5\,076{,}50}{1{,}0}} + 0{,}883 \times \frac{92{,}97}{0{,}935 \times \frac{741{,}06}{1{,}0}} = 0{,}94$$

$$0{,}94 < 1{,}0$$

Podmínka (2) je SPLNĚNA.

(3)

$$\frac{N_{Ed}}{\frac{N_{Rk}}{\gamma_{M1}}} + \frac{M_{y,Ed}}{\frac{M_{y,Rk}}{\gamma_{M1}}} = \frac{3\,561{,}79}{\frac{5\,076{,}50}{1{,}0}} + \frac{92{,}97}{\frac{741{,}06}{1{,}0}} = 0{,}83 < 1{,}0$$

Podmínka (3) je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti ve smyku:

Únosnost průřezu ve smyku:

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{z,pl,Rd}} = \frac{33{,}25}{755{,}15} = 0{,}044 < 0{,}5$$

Není nutno zohledňovat vliv smykové síly na ohybovou únosnost.

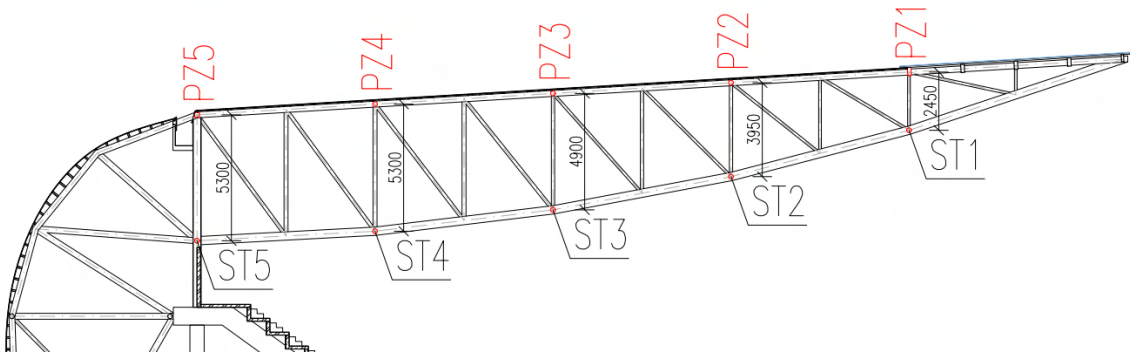
- Podmínka únosnosti ve smyku je SPLNĚNA.
- Podmínky pro MSÚ jsou SPLNĚNY.

NÁVRH: Sloupek válcovaný HEA360 z konstrukční oceli třídy S355.

7 Návrh ztužidel

7.1 Svislá podélná ztužidla

Svislá podélná ztužidla se navrhnou na hodnotu 2,5% působící tlakové síly ve styčníku spodního pásu příhradového vazníku.



Obr. – Schéma umístění ztužidel a styčníků spodního pásu pro umístění ztužidel

Působící síly ve styčnících a jejich charakteristické a návrhové hodnoty vyobrazuje následující tabulka:

OSOVÉ SÍLY VE STYČNÍCÍCH:

	Číslo styčníku	Tlaková síla N_d	$0{,}025 \times N_d$	Tlaková síla N_k	$0{,}025 \times N_k$
	[-]	*[kN]*	*[kN]*	*[kN]*	*[kN]*
PODÉLNÁ TRIBUNA	ST5	-3 236,21	-80,91	-2 188,49	-54,71
	ST4	-2 723,25	-68,08	-1 843,23	-46,08
	ST3	-1 894,16	-47,35	-1 285,84	-32,15
	ST2	-1 275,02	-31,88	-869,46	-21,74
	ST1	-704,77	-17,62	-485,91	-12,15
PŘÍČNÁ TRIBUNA	ST5	-2 926,84	-73,17	-2 156,61	-53,92
	ST4	-2 434,46	-60,86	-1 828,26	-45,71
	ST3	-1 628,49	-40,71	-1 302,02	-32,55
	ST2	-1 108,67	-27,72	-849,97	-21,25
	ST1	-632,96	-15,82	-442,88	-11,07

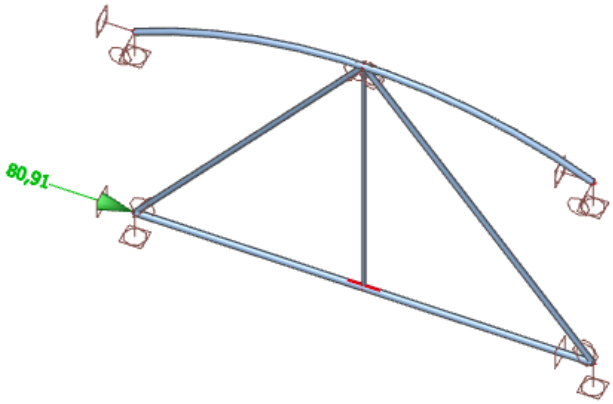
Provede se detailní návrh ztužidla PZ5. Pro ostatní ztužidla se použijí stejné průřezy – pro většinu prutů bude rozhodující jejich štíhlost, nikoli únosnost. Vliv ohybových momentů a posouvajících sil se zanedbá (vznikají pouze vlivem vlastní tíhy prutů, na výpočty nemají vliv).

ZTUŽIDLO PZ5:

Výška ztužidla v místě uložení 5,3 m

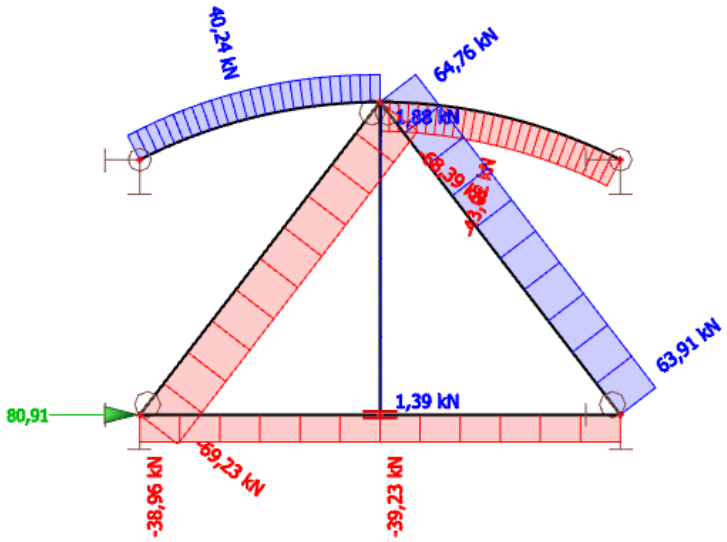
Výška ztužidla uprostřed rozpětí 6,5 m

Délka ztužidla 10,0 m



Obr. – Schéma ztužidla PZ5 zatíženého silou ze styčníku spodního pásu

VNITŘNÍ SÍLY – ZTUŽIDLO PZ5:



Obr. – Průběh N na ztužidlu PZ5

SPODNÍ PÁS ZTUŽIDLA:

Navrhne se z válcovaného kruhového průřezu *CHS139.7/5.0* pevnostní třídy S235. Klasifikace průřezu již byla provedena při návrhu svislic a diagonál příhradového vazníku. Průřez je třídy 1 pro tlačené prvky.

Ověření štíhlosti:

Délka prutu:

$L = 10{,}0\ m$

Kritická délka:

$L_{cr} = L = 10{,}0\ m$

$$\lambda = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{10\,000}{48} = 208{,}3 < 250$$

Podmínka limitní štíhlosti je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti na vzpěrný tlak:

Kritická délka:

$$L_{cr,y} = \frac{L}{2} = \frac{10\,000}{2} = 5{,}0\ m$$

$$L_{cr,z} = L = 10{,}0\ m$$

Kritická síla:

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \times E \times I_y}{L_{cr,y}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 4{,}81 \times 10^6}{5\,000^2} \times 10^{-3} = 398{,}77\ kN$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \times E \times I_z}{L_{cr,z}^2} = \frac{\pi^2 \times 210 \times 10^3 \times 4{,}81 \times 10^6}{10\,000^2} \times 10^{-3} = 99{,}69\ kN$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_y^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,y}}} = \sqrt{\frac{2\,120 \times 235}{398{,}77 \times 10^3}} = 1{,}118$$

$$\lambda_z^- = \sqrt{\frac{A \times f_y}{N_{cr,z}}} = \sqrt{\frac{2\,120 \times 355}{99{,}69 \times 10^3}} = 2{,}235$$

Součinitel vzpěrnosti:

Duté průřezy válcované za studena – pomocí vzpěrnostní křivky „c"

$\rightarrow \alpha = 0{,}49$

$$\theta_y = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times \left(\lambda_y^- - 0{,}2\right) + \lambda_y^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (1{,}118 - 0{,}2) + 1{,}118^2)$$
$$= 1{,}350$$

$$\theta_z = 0{,}5 \times \left(1 + \alpha \times (\lambda_z^- - 0{,}2) + \lambda_z^{-2}\right) = 0{,}5 \times (1 + 0{,}49 \times (2{,}235 - 0{,}2) + 2{,}235^2)$$
$$= 3{,}497$$

$$\chi_y = \min\left(1; \frac{1}{\theta_y + \sqrt{\theta_y^2 - \lambda_y^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{1{,}350 + \sqrt{1{,}350^2 - 1{,}118^2}}\right) =$$

$$= \min(1; 0{,}475) = 0{,}475$$

$$\chi_z = \min\left(1; \frac{1}{\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^{-2}}}\right) = \min\left(1; \frac{1}{3{,}497 + \sqrt{3{,}497^2 - 2{,}235^2}}\right) =$$

$$= \min(1; 0{,}162) = 0{,}162$$

$$\chi = \min(\chi_y; \chi_z) = \min(0{,}475; 0{,}162) = 0{,}162$$

Únosnost ve vzpěrném tlaku:

$$N_{b,Rd} = \frac{\chi \times A \times f_{yk}}{\gamma_{M1}} = \frac{0{,}162 \times 2\,120 \times 235}{1{,}0} \times 10^{-3} = 80{,}52\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{|-39{,}23|}{80{,}52} = 0{,}49 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti ve vzpěrném tlaku je SPLNĚNA.

ZBÝVAJÍCÍ PRUTY ZTUŽIDLA:

Posouzení zbývajících prutů se provede stejným způsobem, shrnutí výsledků a posudků je uvedeno v tabulce. Rozhodujícím kritériem je štíhlost prutů.

HORNÍ PÁS							
N_{Ed} *[kN]*	L_{cr} *[m]*	i *[mm]*	λ *[-]*	Průřez:		A *[mm²]*	2120
-43,02	10,38	48,00	216,25	CHS139.7/5.0		I *[mm⁴]*	4,81E+06
N_{cr} *[kN]*	λ⁻	ϕ	χ	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
92,53	2,320	3,712	0,151	75,39	752,60	VYHOVÍ	57,1%

DIAGONÁLY							
N_{Ed} *[kN]*	L_{cr} *[m]*	i *[mm]*	λ *[-]*	Průřez:		A *[mm²]*	2120
-68,39	7,38	48,00	153,77	CHS139.7/5.0		I *[mm⁴]*	4,81E+06
N_{cr} *[kN]*	λ⁻	ϕ	χ	N_{bRd} *[kN]*	N_{tRd} *[kN]*	TAH	TLAK
183,00	1,650	2,216	0,271	134,78	752,60	NENÍ	50,7%

SVISLICE							
N_{Ed} [kN]	L_{cr} [m]	i [mm]	λ [-]	Průřez:		A [mm^2]	733
1,39	5,85	30,00	195,00	CHS76.1/3.2		I [mm^4]	4,88E+05
N_{cr} [kN]	λ^-	ϕ	χ	N_{bRd} [kN]	N_{tRd} [kN]	TAH	TLAK
29,55	2,414	3,957	0,141	24,29	260,22	0,5%	NENÍ

Vznikající reakce od ztužidla na konstrukci vazníku od vlastní tíhy konstrukce:

$R_{horní,k} = 0{,}31\ kN$

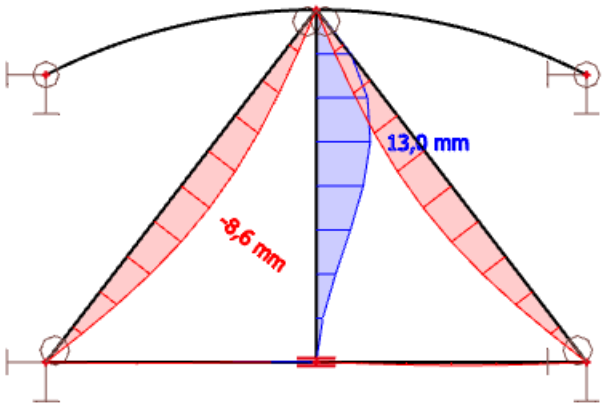
$R_{spodní,k} = 2{,}18\ kN$

$R_{horní,d} = R_{horní,k} \times 1{,}35 = 0{,}31 \times 1{,}35 = 0{,}42\ kN$

$R_{spodní,d} = R_{spodní,k} \times 1{,}35 = 2{,}18 \times 1{,}35 = 2{,}94\ kN$

(Pozn. – použité hodnoty reakcí pro zatížení vazníku hlavní tribuny)

Posouzení konstrukce na MSP:



$$w_{max} = \frac{L}{250} = \frac{6\,500}{250} = 26{,}0\ mm$$

$$w = 13{,}0\ mm < w_{max} = 26{,}0\ mm$$

Podmínka svislé deformace je SPLNĚNA.

Ztužidlo PZ5 SPLŇUJE všechny podmínky.

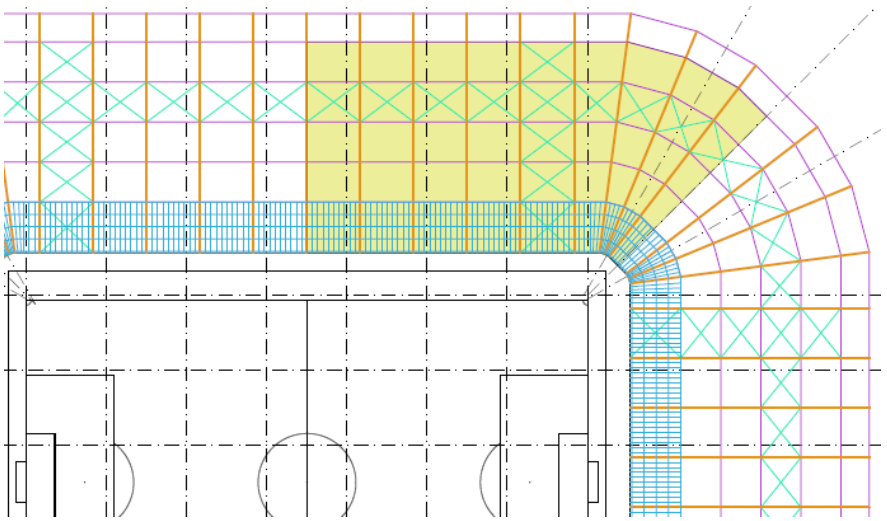
Návrh ostatních ztužidel se provede a ověří stejným postupem – navrženy stejné průřezy (vzhledem k menším hodnotám vstupujících zatížení vyhoví.

.

7.2 Ztužidla v rovině střechy

Ztužidla v rovině střechy budou přenášet zatížení z tření větru po povrchu střešního pláště a z působení větru na konstrukci příhradového vazníku.

ZATÍŽENÍ TŘENÍM O STŘEŠNÍ PLÁŠŤ:



Obr. – výsek pohledu na střechu se znázorněním náhradní plochy pro třecí sílu od větru na střešní plášť

Plocha vnějšího povrchu rovnoběžná s větrem:

$A_{fr} = 2946\ m^2$

$q_p(z) = 1024\ Pa$ (viz zatížení větrem na střešní plášť)

Součinitel tření:

Pro hladký povrch → $c_{fr} = 0{,}01$

Výsledná třecí síla:

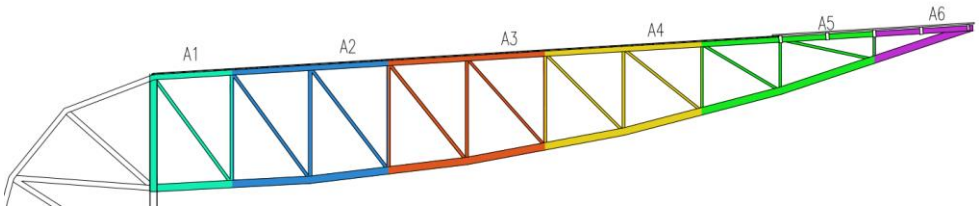
$$F_{fr} = c_{fr} \times q_p(z) \times A_{fr} = 0{,}01 \times 1024 \times 2946 = 30\,167\ N = 30{,}167\ kN$$

Zjednodušeně určené náhradní zatížení od tření jako spojité zatížení po šířce střechy:

$$f_{fr} = \frac{F_{fr}}{b} = \frac{30{,}167}{39{,}4} = 0{,}766\ kN/m$$

ZATÍŽENÍ VĚTREM NA PLOCHU PŘÍHRADOVÉHO VAZNÍKU:

Pro místa, kde dochází ke kotvení střešních ztužidel, jsou uvažovány dílčí roznášecí plochy pro každý styčník. Z této náhradní plochy vazníku dochází k přenosu sil od větru do střešního ztužidla.



Obr. – Schéma zatěžovacích ploch vazníku

Plocha ohraničená okraji čelní plochy, promítnutá kolmo k čelní ploše:

$A_{c1} = 20{,}07\ m^2$ $A_{c2} = 41{,}91\ m^2$ $A_{c3} = 38{,}55\ m^2$

$A_{c4} = 31{,}39\ m^2$ $A_{c5} = 21{,}40\ m^2$ $A_{c6} = 4{,}21\ m^2$

Součet průmětů ploch pásových prutů ze čtvercových a obdélníkových průřezů:

$A_{\square 1} = 2{,}15\ m^2$ $A_{\square 2} = 4{,}51\ m^2$ $A_{\square 3} = 4{,}53\ m^2$

$A_{\square 4} = 4{,}57\ m^2$ $A_{\square 5} = 4{,}99\ m^2$ $A_{\square 6} = 2{,}59\ m^2$

Součet průmětů ploch mezipásových prutů z kruhových průřezů:

$A_{\circ 1} = 1{,}24\ m^2$ $A_{\circ 2} = 3{,}32\ m^2$ $A_{\circ 3} = 2{,}72\ m^2$

$A_{\circ 4} = 2{,}02\ m^2$ $A_{\circ 5} = 1{,}33\ m^2$ $A_{\circ 6} = 0{,}05\ m^2$

Součet průmětů ploch všech průřezů:

$A_1 = 3{,}39\ m^2$ $A_2 = 7{,}83\ m^2$ $A_3 = 7{,}25\ m^2$

$A_4 = 6{,}59\ m^2$ $A_5 = 6{,}32\ m^2$ $A_6 = 2{,}64\ m^2$

Součinitele plnosti:

$$\phi_1 = \frac{A_1}{A_{c1}} = \frac{3{,}39}{20{,}07} = 0{,}169 \quad \phi_2 = \frac{A_2}{A_{c2}} = \frac{7{,}83}{41{,}91} = 0{,}187 \quad \phi_3 = \frac{A_3}{A_{c3}} = \frac{7{,}25}{38{,}55} = 0{,}188$$

$$\phi_4 = \frac{A_4}{A_{c4}} = \frac{6{,}59}{31{,}39} = 0{,}210 \quad \phi_5 = \frac{A_5}{A_{c5}} = \frac{6{,}32}{21{,}40} = 0{,}295 \quad \phi_6 = \frac{A_6}{A_{c6}} = \frac{2{,}64}{4{,}21} = 0{,}627$$

Efektivní štíhlosti:

Délka prutu výrazně převyšuje šířku průřezu → $\lambda = 70$ (menší hodnota)

Součinitele koncového (odečteno z grafu):

$\psi_{\lambda,1} = 0{,}99$ $\psi_{\lambda,2} = 0{,}99$ $\psi_{\lambda,3} = 0{,}99$

$\psi_{\lambda,4} = 0{,}99$ $\psi_{\lambda,5} = 0{,}98$ $\psi_{\lambda,6} = 0{,}93$

Součinitel síly $c_{f,0}$ pro rovinnou příhradovou konstrukci část obdélníkových a čtvercových průřezů (odečteno z grafu):

$c_{f,0,\square1} = 1{,}75$ $c_{f,0,\square2} = 1{,}69$ $c_{f,0,\square3} = 1{,}69$

$c_{f,0,\square4} = 1{,}61$ $c_{f,0,\square5} = 1{,}60$ $c_{f,0,\square6} = 1{,}60$

Součinitele síly pro obdélníkové a čtvercové průřezy:

$c_{f,\square1} = c_{f,0,\square1} \times \psi_{\lambda,1} = 1{,}75 \times 0{,}99 = 1{,}73$

$c_{f,\square2} = c_{f,0,\square2} \times \psi_{\lambda,2} = 1{,}69 \times 0{,}99 = 1{,}67$

$c_{f,\square3} = c_{f,0,\square3} \times \psi_{\lambda,3} = 1{,}69 \times 0{,}99 = 1{,}67$

$c_{f,\square4} = c_{f,0,\square4} \times \psi_{\lambda,4} = 1{,}61 \times 0{,}99 = 1{,}59$

$c_{f,\square5} = c_{f,0,\square5} \times \psi_{\lambda,5} = 1{,}60 \times 0{,}98 = 1{,}57$

$c_{f,\square6} = c_{f,0,\square6} \times \psi_{\lambda,6} = 1{,}60 \times 0{,}93 = 1{,}49$

Maximální rychlost větru:

$$v = \sqrt{2 \times \frac{q_p}{\rho}} = \sqrt{2 \times \frac{1024}{1{,}25}} = 40{,}48\ m/s$$

Reynoldsovo číslo:

(Pro každou oblast uvažován zjednodušeně a bezpečně jednotný průměr průřezu – největší v dané oblasti)

$$Re_1 = \frac{b_{max,1} \times v}{\upsilon} = \frac{0{,}168 \times 40{,}48}{15 \times 10^{-6}} = 4{,}53 \times 10^5$$

$$Re_2 = \frac{b_{max,2} \times v}{\upsilon} = \frac{0{,}168 \times 40{,}48}{15 \times 10^{-6}} = 4{,}53 \times 10^5$$

$$Re_3 = \frac{b_{max,3} \times v}{\upsilon} = \frac{0{,}140 \times 40{,}48}{15 \times 10^{-6}} = 3{,}78 \times 10^5$$

$$Re_4 = \frac{b_{max,4} \times v}{\upsilon} = \frac{0{,}140 \times 40{,}48}{15 \times 10^{-6}} = 3{,}78 \times 10^5$$

$$Re_5 = \frac{b_{max,5} \times v}{\upsilon} = \frac{0{,}114 \times 40{,}48}{15 \times 10^{-6}} = 3{,}08 \times 10^5$$

$$Re_6 = \frac{b_{max,6} \times v}{\upsilon} = \frac{0{,}114 \times 40{,}48}{15 \times 10^{-6}} = 3{,}08 \times 10^5$$

Součinitel síly $c_{f,0}$ pro rovinnou příhradovou konstrukci část kruhových průřezů (odečteno z grafu):

$c_{f,0,\circ1} = 1{,}10$ $c_{f,0,\circ2} = 1{,}10$ $c_{f,0,\circ3} = 1{,}10$

$c_{f,0,\circ4} = 1{,}10$ $c_{f,0,\circ5} = 1{,}10$ $c_{f,0,\circ6} = 1{,}10$

Součinitele síly pro kruhové průřezy:

$c_{f,\circ1} = c_{f,0,\circ1} \times \psi_{\lambda,1} = 1{,}10 \times 0{,}99 = 1{,}09$

$c_{f,\circ2} = c_{f,0,\circ2} \times \psi_{\lambda,2} = 1{,}10 \times 0{,}99 = 1{,}09$

$c_{f,\circ3} = c_{f,0,\circ3} \times \psi_{\lambda,3} = 1{,}10 \times 0{,}99 = 1{,}09$

$c_{f,\circ4} = c_{f,0,\circ4} \times \psi_{\lambda,4} = 1{,}10 \times 0{,}99 = 1{,}09$

$c_{f,\circ5} = c_{f,0,\circ5} \times \psi_{\lambda,5} = 1{,}10 \times 0{,}98 = 1{,}08$

$c_{f,\circ6} = c_{f,0,\circ6} \times \psi_{\lambda,6} = 1{,}10 \times 0{,}93 = 1{,}02$

Náhradní síly od větru působící na obdélníkové a čtvercové průřezy 1 vazníku:

$F_{w,\square1} = c_s c_d \times c_{f,\square1} \times q_p(z_e) \times A_{\square1} = 1{,}0 \times 1{,}73 \times 1024 \times 2{,}15 = 3{,}81\ kN$

$F_{w,\square2} = c_s c_d \times c_{f,\square2} \times q_p(z_e) \times A_{\square2} = 1{,}0 \times 1{,}67 \times 1024 \times 4{,}51 = 7{,}71\ kN$

$F_{w,\square3} = c_s c_d \times c_{f,\square3} \times q_p(z_e) \times A_{\square3} = 1{,}0 \times 1{,}67 \times 1024 \times 4{,}53 = 7{,}75\ kN$

$F_{w,\square4} = c_s c_d \times c_{f,\square4} \times q_p(z_e) \times A_{\square4} = 1{,}0 \times 1{,}59 \times 1024 \times 4{,}57 = 7{,}44\ kN$

$F_{w,\square5} = c_s c_d \times c_{f,\square5} \times q_p(z_e) \times A_{\square5} = 1{,}0 \times 1{,}57 \times 1024 \times 4{,}99 = 8{,}02\ kN$

$F_{w,\square6} = c_s c_d \times c_{f,\square6} \times q_p(z_e) \times A_{\square6} = 1{,}0 \times 1{,}49 \times 1024 \times 2{,}59 = 3{,}95\ kN$

Náhradní síly od větru působící na kruhové průřezy 1 vazníku:

$F_{w,\circ1} = c_s c_d \times c_{f,\circ1} \times q_p(z_e) \times A_{\circ1} = 1{,}0 \times 1{,}09 \times 1024 \times 1{,}24 = 1{,}38\ kN$

$F_{w,\circ2} = c_s c_d \times c_{f,\circ2} \times q_p(z_e) \times A_{\circ2} = 1{,}0 \times 1{,}09 \times 1024 \times 3{,}32 = 3{,}71\ kN$

$F_{w,\circ3} = c_s c_d \times c_{f,\circ3} \times q_p(z_e) \times A_{\circ3} = 1{,}0 \times 1{,}09 \times 1024 \times 2{,}72 = 3{,}04\ kN$

$F_{w,\circ4} = c_s c_d \times c_{f,\circ4} \times q_p(z_e) \times A_{\circ4} = 1{,}0 \times 1{,}09 \times 1024 \times 2{,}02 = 2{,}25\ kN$

$F_{w,\circ5} = c_s c_d \times c_{f,\circ5} \times q_p(z_e) \times A_{\circ5} = 1{,}0 \times 1{,}08 \times 1024 \times 1{,}33 = 1{,}47\ kN$

$F_{w,\circ6} = c_s c_d \times c_{f,\circ6} \times q_p(z_e) \times A_{\circ6} = 1{,}0 \times 1{,}02 \times 1024 \times 0{,}05 = 0{,}05\ kN$

Celkové náhradní síly od větru na ztužidlo od působení na 9 vazníků

$F_{w,1} = 9 \times \left(F_{w,\square1} + F_{w,\circ1}\right) = 9 \times (3{,}81 + 1{,}38) = 46{,}71\ kN$

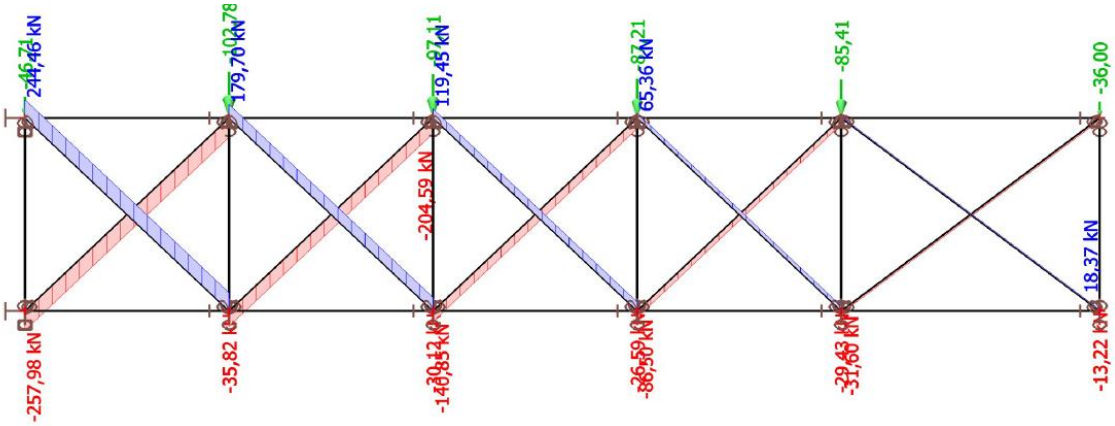
$F_{w,2} = 9 \times \left(F_{w,\square2} + F_{w,\circ2}\right) = 9 \times (7{,}71 + 3{,}71) = 102{,}78\ kN$

$$F_{w,3} = 9 \times \left(F_{w,\square 3} + F_{w,\circ 3}\right) = 9 \times (7{,}75 + 3{,}04) = 97{,}11\ kN$$

$$F_{w,4} = 9 \times \left(F_{w,\square 4} + F_{w,\circ 4}\right) = 9 \times (7{,}44 + 2{,}25) = 87{,}21\ kN$$

$$F_{w,5} = 9 \times \left(F_{w,\square 5} + F_{w,\circ 5}\right) = 9 \times (8{,}02 + 1{,}47) = 85{,}41\ kN$$

$$F_{w,6} = 9 \times \left(F_{w,\square 6} + F_{w,\circ 6}\right) = 9 \times (3{,}95 + 0{,}05) = 36{,}00\ kN$$



Obr. – průběh vnitřních sil po ztužidle

Hodnoty normálových sil v tažených táhlech od levého 1. pole k pravému 5. poli:

$N_{Ed,1} = 244{,}46\ kN$ $N_{Ed,2} = 179{,}70\ kN$ $N_{Ed,3} = 119{,}45\ kN$

$N_{Ed,4} = 65{,}36\ kN$ $N_{Ed,3} = 18{,}37\ kN$

Návrh se provede na nejvyšší hodnotu normálové síly a s ohledem na maximální štíhlost taženého prutu. V případě tlačených prutů se počítá s jejich vybočením. Navrhne se z válcovaného kruhového průřezu *CHS168.3/5.0* pevnostní třídy S235.

Ověření štíhlosti:

Délka prutu:

$L = 13{,}8\ m$

Kritická délka:

$L_{cr} = L = 13{,}8\ m$

$$\lambda = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{13\,800}{58} = 237{,}9 < 250$$

Podmínka limitní štíhlosti je SPLNĚNA.

Posouzení únosnosti v tahu:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2\,570 \times 235}{1{,}0} \times 10^{-3} = 603{,}95\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{244{,}46}{603{,}95} = 0{,}40 < 1{,}0$$

Podmínka únosnosti v tahu je SPLNĚNA.

NÁVRH: Ztužidla v rovině střechy z kruhového válcovaného průřezu CHS168.3/5.0 z konstrukční oceli třídy S235.

7.3 Svislé ztužení do tribuny

Přenášející zatížení od možných počátečních imperfekcí soustavy (kotvení sloupku k tribuně). Tyto imperfekce jsou nahrazeny soustavou náhradních vodorovných sil.

IMPERFEKCE VE TVARU CELKOVÉHO POČÁTEČNÍHO NAKLONĚNÍ KONSTRUKCE:

Základní hodnota:

$$\phi_0 = \frac{1}{200}\ rad$$

Působící osová síla ve sloupku:

$$N_{Ed} = -3\,436{,}38\ kN$$

Výška sloupku:

$$h = 8{,}1\ m$$

Redukční součinitel:

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{8{,}1}} = 0{,}703$$

$$0{,}67 < \alpha_h = 0{,}703 < 1{,}0$$

Počet sloupů v řadě:

$$m = 9$$

Redukční součinitel pro počet sloupů v řadě:

$$\alpha_m = \sqrt{0{,}5 \times \left(1 + \frac{1}{m}\right)} = \sqrt{0{,}5 \times \left(1 + \frac{1}{9}\right)} = 0{,}745$$

Celkové počáteční naklonění konstrukce:

$$\phi = \phi_0 \times \alpha_h \times \alpha_m = \frac{1}{200} \times 0{,}703 \times 0{,}745 = 0{,}002619\ rad$$

Náhradní dvojice sil:

$H_{Ed,1} = \phi_0 \times N_{Ed} = 0{,}002619 \times |-3\,436{,}38| = 9{,}00\ kN$

Výsledná vodorovná síla pro přenos pro ztužidlo:

$H_{Ed} = n \times H_{Ed,1} = 9 \times 9{,}00 = 81{,}00\ kN$

Vodorovná síla je velmi malá – ztužidlo se podobně jako ztužidlo v rovině střechy navrhne na mezní štíhlost pro tažené pruty. Navrhne se z válcovaného kruhového průřezu *CHS168.3/5.0* pevnostní třídy S235.

Ověření štíhlosti:

Délka prutu:

$L = 13{,}0\ m$

Kritická délka:

$L_{cr} = L = 13{,}0\ m$

$$\lambda = \frac{l_{cr}}{i} = \frac{13\,000}{58} = 224{,}1 < 250$$

Podmínka limitní štíhlosti je SPLNĚNA.

Návrhová tahová únosnost:

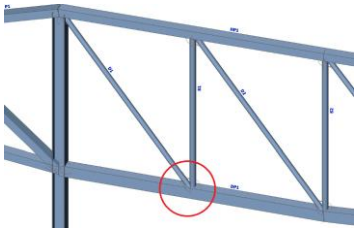
$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{2\,570 \times 235}{1{,}0} \times 10^{-3} = 603{,}95\ kN$$

NÁVRH: Svislé ztužení do tribuny z kruhového válcovaného průřezu CHS168.3/5.0 z konstrukční oceli třídy S235.

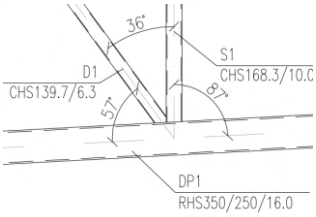
8 Detaily střešní konstrukce

8.1 Styčník mezipásových prutů a spodního pásu s překrytím prutů

Pro ověření byl zvolen styčník mezipásových prutů D1 a S1 s dolním pásem DP1. Jedná se o styčník typu K a N s překrytím mezipásových prutů.



Obr. – Axonometrie styčníku



Obr. – Schéma styčníku

Porušení mezipásového prutu:

Délka průmětu dotykové plochy mezipásového prutu s překrytím na povrch pásu:

$p = 168{,}24\ mm$

Délka překrytí prutů měřená na povrchu pásu (osově):

$q = 124{,}17\ mm$

Poměr překrytí:

$$\lambda_{ov} = \frac{q}{p} \times 100\% = \frac{124{,}17}{168{,}24} \times 100 = 73{,}8\%$$

Účinná šířka mezipásového prutu v přípoji s překrytím:

(i = hotnoty tlačeného prutu S1, j = hodnoty taženého prutu D1)

$$b_{e,ov} = \frac{10}{\frac{b_j}{t_j}} \times \frac{f_{yj} \times t_j}{f_{yi} \times t_i} \times b_i = \frac{10}{\frac{139{,}7}{6{,}3}} \times \frac{355 \times 6{,}3}{355 \times 10{,}0} \times 168{,}3 = 47{,}82\ mm$$

Porušení mezipásového prutu S1:

$$N_{i,Rd} = f_{yi} \times t_i \times \frac{b_i + b_{e,ov} + 2 \times h_i - 4 \times t_i}{\gamma_{M5}} =$$

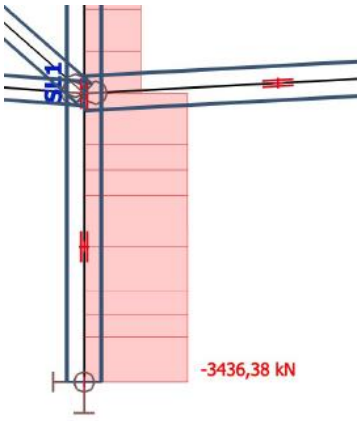
$$= 355 \times 10{,}0 \times \frac{168{,}3 + 47{,}82 + 2 \times 168{,}3 - 4 \times 10{,}0}{1{,}0} = 1820{,}16\ kN$$

$$N_{Ed,S1} = |-701{,}33| kN < N_{i,Rd} = 1820{,}16\ kN$$

Návrhová únosnost styčníku je SPLNĚNA.

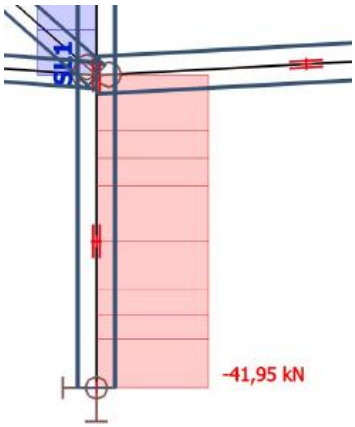
8.2 Kotvení sloupku k tribuně

Ocelový sloupek průřezu HEA je kotven k betonovému sloupu přes roznášecí patní ocelovou desku. Návrh se provede využitím metody náhradního T profilu v tlaku pro návrh patní desky, která je tlakovou silou v uložení na sloupek namáhána ohybem. Spojovací prostředky kotev, které kotví sloupek přes patní desku do tribuny, se navrhnou na smykovou únosnost.



Obr. – Průběh N na sloupku

$N_{Ed} = -3\,436{,}38\ kN$

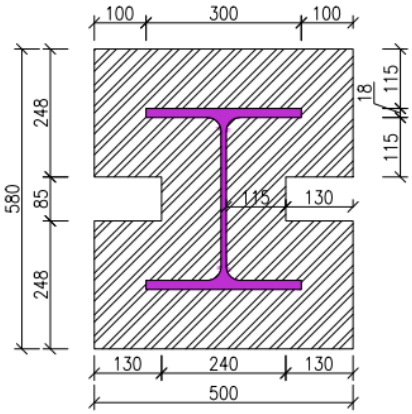


Obr. – Průběh V_z na sloupku

$V_{Ed} = -41{,}95\ kN$

NÁVRH PATNÍ DESKY:

Odhad rozměrů patní desky:



– Půdorysné rozměry:
$b = 500\ mm, l = 580\ mm$ *(tlačené v celé ploše)*
– Tloušťka desky: $t = 40\ mm$
– Přesah desky: $c_h = 115\ mm;\ c_b = 100\ mm$

Zatížená plocha:

$A_{c0} = 267\,900\ mm^2$

Největší návrhová roznášecí plocha podobného tvaru jako A_{c0}:

$$A_{c1} = A_{c0} = 267\,900\ mm^2$$

Soustředěná síla na mezi únosnosti pro beton pevnostní třídy C30/37:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1{,}5} = \frac{30}{1{,}5} = 20\ MPa$$

$$F_{Rdu} = A_{c0} \times f_{cd} \times \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} = 267\,900 \times 20 \times \sqrt{\frac{267\,900}{267\,900}} \times 10^{-3} = 5\,358\ kN$$

$$F_{Rdu,max} = 3{,}0 \times A_{c0} \times f_{cd} = 3{,}0 \times 267\,900 \times 20 = 16\,074\ kN$$

$$F_{Rdu} = 5\,358\ kN < F_{Rdu,max} = 16\,074\ kN$$

Součinitel materiálu styčníku:

$$\beta_j = \frac{2}{3}$$

Návrhová pevnost styčníku v uložení:

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \times F_{Rdu}}{A_{eff}} = \frac{\frac{2}{3} \times 5\,358 \times 10^3}{267\,900} = 13{,}33\ MPa$$

Maximální přesah desky:

$$c = t \times \sqrt{\frac{f_y}{3 \times f_{jd} \times \gamma_{M0}}} = 40 \times \sqrt{\frac{355}{3 \times 13{,}33 \times 1{,}0}} = 119{,}16\ mm$$

Ověření skutečných přesahů:

HEA 360 → $b = 300\ mm, h = l = 350\ mm$

$$c_b = \frac{b_{eff} - b}{2} = \frac{500 - 300}{2} = 100\ mm < 119{,}16\ mm$$

$$c_h = \frac{h_{eff} - h}{2} = \frac{580 - 350}{2} = 115\ mm < 119{,}16\ mm$$

Návrhová únosnost pásnice T profilu v tlaku:

$$F_{c,Rd} = f_{jd} \times A_{eff} = 13{,}33 \times 267\,900 \times 10^{-3} = 3\,572{,}00\ kN$$

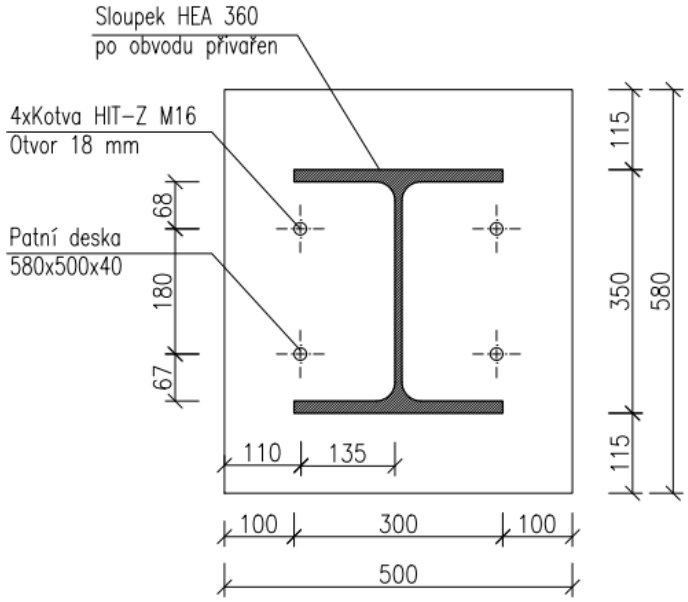
$$\frac{N_{Ed}}{F_{c,Rd}} = \frac{|-3\,436{,}38|}{3\,572{,}00} = 96{,}20\ \%$$

Návrhová únosnost spoje je SPLNĚNA.

NÁVRH KOTEV SPOJE:

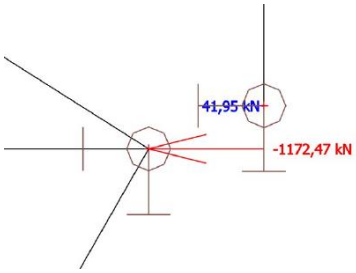
Smyková síla v oblasti je velmi malá, kotvení se provede jen konstrukční – např. chemickými kotvami HIT-M16

NÁVRH: Patní deska 500x580 mm tl. 40 mm kotvená 4 kotvami HIT-Z M16



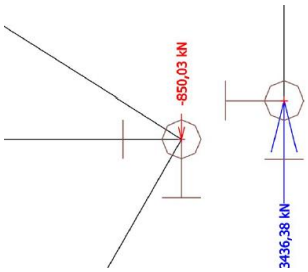
8.3 Kotvení z boku k tribuně

Ocelový vazník obdélníkového průřezu je kotven k betonovému sloupu přes roznášecí patní ocelovou desku. Návrh se provede využitím metody náhradního T profilu v tlaku pro návrh patní desky, která je tlakovou silou v uložení na betonovou tribunu namáhána ohybem. Deska bude součástí betonové montované tribuny a do betonového prvku bude kotvena přes zabetonovaný ocelový nosník, který zajistí dostatečnou ohybovou únosnost betonové části tribuny a zároveň svařený spoj mezi zabetonovaným nosníkem a patní deskou zajistí přenos vznikající smykové síly. Ocelový vazník se k patní desce přivaří při montáži, čímž je zároveň zajištěna montážní tolerance na stavbě.



Obr. – Vodorovná osová reakce

$R_x = -1\,172{,}47\ kN$



Obr. – Svislá smyková reakce

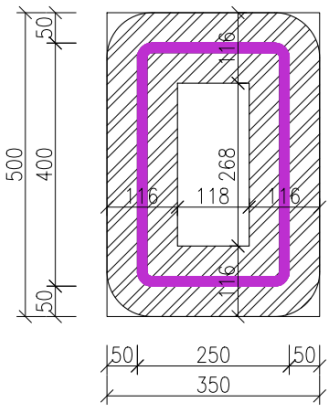
$V_{Ed} = -850{,}03\ kN$

NÁVRH PATNÍ DESKY:

Odhad rozměrů patní desky:

- Půdorysné rozměry: $b = 350\ mm, l = 500\ mm$ *(tlačené v celé ploše)*
- Tloušťka desky: $t = 20\ mm$
- Přesah desky: $c = 50\ mm$

Zatížená plocha:



$A_{c0} = 138\ 675\ mm^2$

Největší návrhová roznášecí plocha podobného tvaru jako A_{c0}:

$A_{c1} = A_{c0} = 138\ 675\ mm^2$

Soustředěná síla na mezi únosnosti pro beton pevnostní třídy C30/37:

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{1{,}5} = \frac{30}{1{,}5} = 20\ MPa$$

$$F_{Rdu} = A_{c0} \times f_{cd} \times \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} = 138\ 675 \times 20 \times \sqrt{\frac{138\ 675}{138\ 675}} \times 10^{-3} = 2\ 773{,}50\ kN$$

$$F_{Rdu,max} = 3{,}0 \times A_{c0} \times f_{cd} = 3{,}0 \times 138\ 675 \times 20 = 8\ 320{,}50\ kN$$

$$F_{Rdu} = 2\ 773{,}50\ kN < F_{Rdu,max} = 8\ 320{,}50\ kN$$

Součinitel materiálu styčníku:

$$\beta_j = \frac{2}{3}$$

Návrhová pevnost styčníku v uložení:

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \times F_{Rdu}}{A_{eff}} = \frac{\frac{2}{3} \times 2\ 773{,}50 \times 10^3}{138\ 675} = 13{,}33\ MPa$$

Maximální přesah desky:

$$c = t \times \sqrt{\frac{f_y}{3 \times f_{jd} \times \gamma_{M0}}} = 20 \times \sqrt{\frac{355}{3 \times 13{,}33 \times 1{,}0}} = 59{,}58\ mm$$

Ověření skutečných přesahů:

$c = 50\ mm < 59{,}58\ mm$

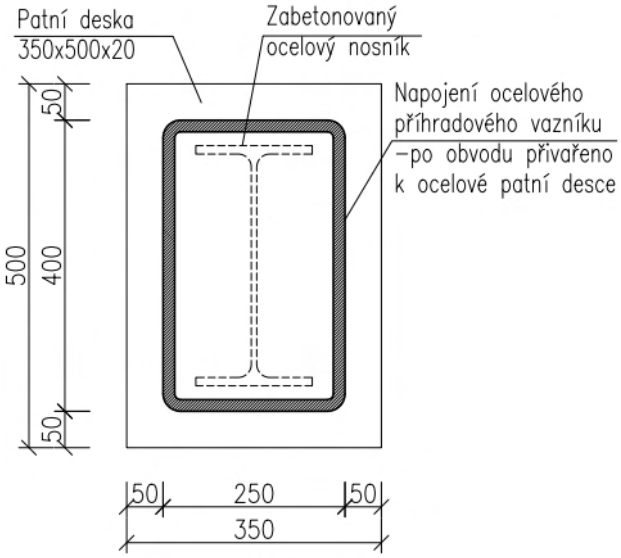
Návrhová únosnost pásnice T profilu v tlaku:

$$F_{c,Rd} = f_{jd} \times A_{eff} = 13{,}33 \times 138\,675 \times 10^{-3} = 1\,849{,}00, kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{F_{c,Rd}} = \frac{|-1\,172{,}47|}{1\,849{,}00} = 63{,}4\ \%$$

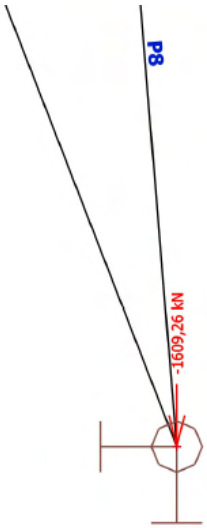
Návrhová únosnost spoje je SPLNĚNA.

NÁVRH: Patní deska 350x500 mm tl. 20 mm kotvená do betonu zabetonovaným nosníkem

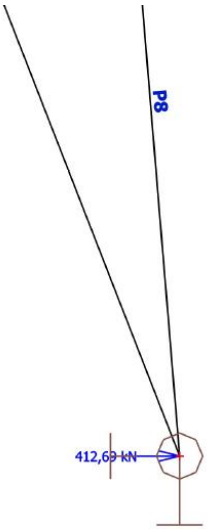


8.4 Kotvení táhla do základu

Ocelové táhlo ze svařence ocelových uzavřených čtvercových válcovaných průřezů je kotveno přes roznášecí patní ocelovou desku a následně přivařený ocelový válcovaný průřez IPE. Profil je vetknut do monolitické piloty, která je výrazně přitížena tlakovou silou z horní skeletové konstrukce. Napojení konstrukce vazníku na čelní desku je provedeno svarem (zajištění tolerance na stavbě).



Obr. – Svislá osová reakce



Obr. – Vodorovná smyková reakce

$R_x = 1\,609{,}26\ kN$ *(tah)*

$V_{Ed} = 412{,}69\ kN$

NÁVRH ČEPOVÉHO SPOJE:

Geometrie čepu:

Volba: $t = 40\ mm$

$d_0 \leq 2{,}5 \times t = 2{,}5 \times 40 = 100\ mm$ → Volba: $d_0 = 102\ mm$

$$a \geq \frac{F_{Ed} \times \gamma_{M0}}{2 \times t \times f_y} + \frac{2 \times d_0}{3} = \frac{1\,609{,}26 \times 10^3 \times 1{,}0}{2 \times 40 \times 355} + \frac{2 \times 102}{3} = 124{,}66\ mm$$

Volba: $a = 130\ mm$

$$c \geq \frac{F_{Ed} \times \gamma_{M0}}{2 \times t \times f_y} + \frac{d_0}{3} = \frac{1\,609{,}26 \times 10^3 \times 1{,}0}{2 \times 40 \times 355} + \frac{102}{3} = 90{,}66\ mm$$

Volba: $c = 100\ mm$

Posouzení spoje na střih:

$$A = \pi \times \frac{d^2}{4} = \pi \times \frac{100^2}{4} = 7\,853{,}98\ mm^2$$

$$F_{v,Rd} = 0{,}6 \times A \times \frac{f_{up}}{\gamma_{M2}} = 0{,}6 \times 7\,853{,}98 \times \frac{490}{1{,}25} = 1\,847{,}26\ kN$$

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} = \frac{1\,609{,}26}{1\,847{,}26} = 87{,}1\,\%$$

Návrhová únosnost ve střihu SPLNĚNA.

Posouzení spoje na ohybový moment:

$$a = \frac{t}{2} = \frac{40}{2} = 20\ mm$$

$$b = t = 40\ mm$$

$$c = 1\ mm$$

$$M_{Ed} = \frac{F_{Ed}}{8} \times (b + 4 \times c + 2 \times a) = \frac{1\,609{,}26}{8} \times (40 + 4 \times 1 + 2 \times 20) \times 10^{-3} = \\ = 16{,}90\ kNm$$

$$W_{el} = 9{,}6117 \times 10^{-5}\ m^3$$

$$M_{Rd} = 1{,}5 \times W_{el} \times \frac{f_{yp}}{\gamma_{M0}} = 1{,}5 \times 9{,}6117 \times 10^4 \times \frac{355}{1{,}0} \times 10^{-6} = 51{,}18\ kNm$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}} = \frac{16{,}90}{51{,}18} = 33{,}0\ \%$$

Návrhová únosnost v ohybu SPLNĚNA.

Posouzení spoje na kombinaci střihu a ohybového momentu:

$$\left(\frac{M_{Ed}}{M_{Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}}\right)^2 \leq 1{,}0$$

$$\left(\frac{1\,609{,}26}{1\,847{,}26}\right)^2 + \left(\frac{16{,}90}{51{,}18}\right)^2 = 86{,}8\ \%$$

Návrhová únosnost při kombinaci střihu a ohybu SPLNĚNA.

Posouzení spoje na otlačení:

$$F_{b,Rd} = 1{,}5 \times t \times d \times \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 1{,}5 \times 40 \times 100 \times \frac{355}{1{,}0} = 2\,130{,}00\ kN$$

$$\frac{F_{b,Ed}}{F_{b,Rd}} = \frac{1\,609{,}26}{2\,130{,}00} = 75{,}6\ \%$$

Návrhová únosnost v otlačení SPLNĚNA.

Návrh svaru mezi čepovým plechem a konstrukcí vazníku:

Účinná výška koutového svaru:

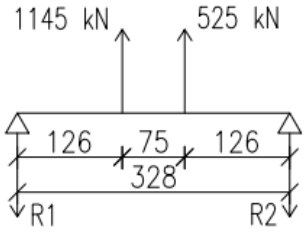
$$a_w = 6\ mm$$

Korelační součinitel:

$$\beta_w = 0{,}9$$

Zatížení rovnoběžně s osou svaru – počet svarů → n = 4

Výpočet reakcí pro přenos zatížení svary ze svařence:



$$R_1 = \frac{1145 \times 126 + 525 \times (126 + 75)}{328} = 763{,}90\ kN$$

$$R_2 = \frac{1145 \times (126 + 75) + 525 \times 126}{328} = 906{,}10\ kN$$

Svar v „levé části":

Délka svaru:

$$L_{w,L} = 280\ mm$$

$$\tau_{||} = \frac{F}{n \times a_w \times L_{w,L}} = \frac{763{,}90 \times 10^3}{2 \times 6 \times 280} = 227{,}08\ MPa$$

$$\tau_{\perp} = 0\ MPa$$

$$\sigma_{\perp} = 0\ MPa$$

Podmínka pro napětí v koutovém svaru:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sqrt{0^2 + 3 \times (0^2 + 227{,}08^2)} \leq \frac{490}{0{,}9 \times 1{,}25}$$

$$393{,}32\ MPa \leq 435{,}56\ MPa$$

Únosnost koutového svaru je SPLNĚNA.

Svar v „pravé části":

Délka svaru:

$$L_{w,P} = 320\ mm$$

$$\tau_{||} = \frac{F}{n \times a_w \times L_{w,P}} = \frac{906{,}10 \times 10^3}{2 \times 6 \times 320} = 235{,}96\ MPa$$

$$\tau_{\perp} = 0\ MPa,\ \sigma_{\perp} = 0\ MPa$$

Podmínka pro napětí v koutovém svaru:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sqrt{0^2 + 3 \times (0^2 + 235{,}96^2)} \leq \frac{490}{0{,}9 \times 1{,}25}$$

$$408{,}70\ MPa \leq 435{,}56\ MPa$$

Únosnost koutového svaru je SPLNĚNA.

Návrh svaru mezi čepovými plechy a patní deskou:

Bude proveden jednostranný V svar na celou tloušťku materiálu čepového plechu – únosnost spoje je automaticky splněna.

NÁVRH: Čep průměru 100 mm z oceli S355 spojující plechy:

t = 40 mm S355, t = 2×20 mm S355

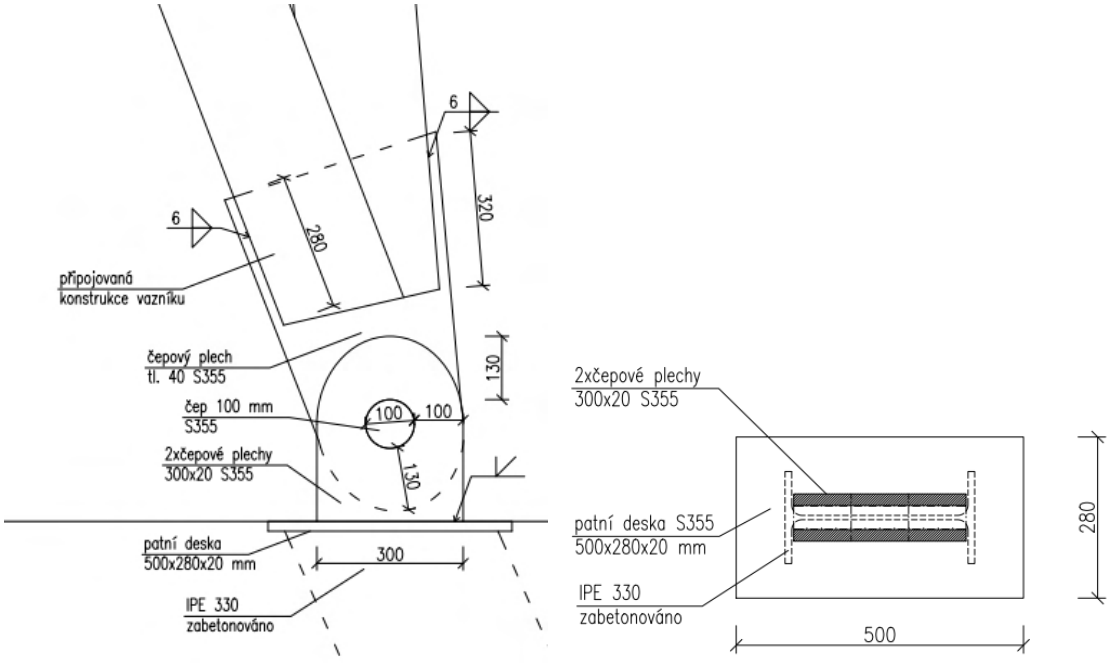
Svařeno ke konstrukci vazníku 4 koutovými svary

zatíženými rovnoběžně s osou svaru délky 2x280+2x320 mm

a účinné výšky 6 mm.

Svařeno k patní desce přes 2 čepové plechy 2 jednostrannými

V-svary zatíženými kolmo k ose svaru délky 300 mm



Obr. – Schéma čepového spoje

POSOUZENÍ ZABETONOVANÉHO PROFILU:

Zabetonovaný profil IPE 330 – posouzení na tah:

$A = 6\,261\,mm^2$

Návrhová tahová únosnost:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{6\,261 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 2\,222{,}66\,kN$$

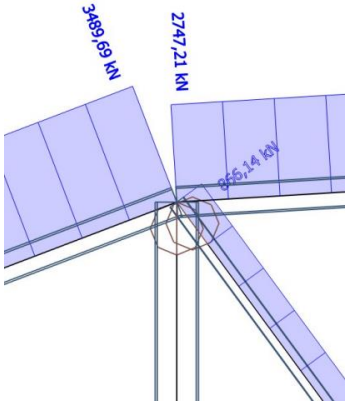
$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{1\,609{,}26}{2\,222{,}66} = 72{,}4\,\%$$

Návrhová únosnost v tahu je SPLNĚNA.

Vliv betonu není pro únosnost v tahu uvažován. Ocelový profil bude kotven v tlačené oblasti v místě základu pod tlačeným sloupem.

8.5 Přípoj horního pásu na sloupek

Horní pás příhradového vazníku se na sloupek napojí přes dvojici čelních desek pomocí šroubovaných šroubů. Čelní desky se k pásnicím sloupu HEA přivaří. Stěna sloupu bude vyztužena výztuhami, které pomohou spoji přenést vznikající tahové síly v rámci horního pásu vazníku.



Obr. – Normálové síly

$N_{Ed,1} = 3\,489{,}39\,kN$

$N_{Ed,2} = 2\,747{,}21\,kN$

$N_{Ed,3} = 866{,}14\,kN$

Horní pás příhradového vazníku se napojí pomocí styčníkových plechů svařovanými spoji. Stojina sloupku bude plošně zesílena na tloušťku styčníkového plechu.

Návrh svaru mezi styčníkovým plechem a horním pásem vazníku:

Účinná výška koutového svaru:

$a_w = 9\,mm$

Korelační součinitel:

$\beta_w = 0{,}9$

Zatížení rovnoběžně s osou svaru – počet svarů → n = 4

Délka svaru:

$L_w = 320\,mm$

$$\tau_{||} = \frac{F}{n \times a_w \times L_w} = \frac{2\,747{,}21 \times 10^3}{4 \times 9 \times 320} = 238{,}47\,MPa$$

$\tau_{\perp} = 0\,MPa$

$\sigma_{\perp} = 0\,MPa$

Podmínka pro napětí v koutovém svaru:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sqrt{0^2 + 3 \times (0^2 + 238{,}47^2)} \leq \frac{490}{0{,}9 \times 1{,}25}$$

$413{,}05\,MPa \leq 435{,}56\,MPa$

Únosnost koutového svaru je SPLNĚNA.

Návrh svaru mezi styčníkovým plechem a diagonálou:

Účinná výška koutového svaru:

$a_w = 5\,mm$

Korelační součinitel:

$\beta_w = 0{,}9$

Zatížení rovnoběžně s osou svaru – počet svarů → n = 4

Délka svaru:

$L_w = 200\,mm$

$$\tau_{||} = \frac{F}{n \times a_w \times L_w} = \frac{866{,}14 \times 10^3}{4 \times 5 \times 200} = 216{,}54\,MPa$$

$\tau_{\perp} = 0\,MPa$

$\sigma_{\perp} = 0\ MPa$

Podmínka pro napětí v koutovém svaru:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sqrt{0^2 + 3 \times (0^2 + 216{,}54^2)} \leq \frac{490}{0{,}9 \times 1{,}25}$$

$375{,}05\ MPa \leq 435{,}56\ MPa$

Únosnost koutového svaru je SPLNĚNA.

Návrh svaru mezi styčníkovým plechem a vnějším pásem vazníku:

Účinná výška koutového svaru:

$a_w = 10\ mm$

Korelační součinitel:

$\beta_w = 0{,}9$

Zatížení rovnoběžně s osou svaru – počet svarů → n = 4

Délka svaru:

$L_w = 370\ mm$

$$\tau_{||} = \frac{F}{n \times a_w \times L_w} = \frac{3\,489{,}39 \times 10^3}{4 \times 10 \times 370} = 235{,}77\ MPa$$

$\tau_{\perp} = 0\ MPa,\ \sigma_{\perp} = 0\ MPa$

Podmínka pro napětí v koutovém svaru:

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + 3 \times (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2)} \leq \frac{f_u}{\beta_w \times \gamma_{M2}}$$

$$\sqrt{0^2 + 3 \times (0^2 + 235{,}77^2)} \leq \frac{490}{0{,}9 \times 1{,}25}$$

$408{,}36\ MPa \leq 435{,}56\ MPa$

Únosnost koutového svaru je SPLNĚNA.

Návrh svaru mezi styčníkovými plechy a pásnicí sloupku:

Bude proveden jednostranný V svar na celou tloušťku materiálu čepového plechu – únosnost spoje je automaticky splněna.

Návrh rozměrů styčníkových plechů:

Požadovaná plocha materiálu v místě u sloupku:

$$A_{req} = \frac{N_{Ed,1}}{f_y} = \frac{3\,489{,}39 \times 10^3}{355} = 9\,829{,}27\ mm^2$$

„Pravý" styčníkový plech:

Tloušťka plechu v „pravé části":

$$t = 30\ mm$$

Posouzení plechu na tah v místě napojení horního pásu:

$$h = 290\ mm$$

$$A = t \times h = 30 \times 290 = 8\,700\ mm^2$$

Návrhová tahová únosnost:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8\,700 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 3\,088{,}50\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{2\,747{,}21}{3\,088{,}50} = 89{,}0\ \%$$

Návrhová únosnost v tahu je SPLNĚNA.

Posouzení plechu na tah v místě napojení diagonály:

$$h = 170\ mm$$

$$A = t \times h = 30 \times 170 = 5\,100\ mm^2$$

Návrhová tahová únosnost:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{5\,100 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 1\,810{,}50\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{866{,}14}{1\,810{,}50} = 47{,}8\ \%$$

Návrhová únosnost v tahu je SPLNĚNA.

Posouzení plechu „pravé části":

$$h = 540\ mm$$

$$A = t \times h = 30 \times 540 = 16\,200\ mm^2$$

Návrhová tahová únosnost:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{16\,200 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 5\,751{,}00\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{3\,489{,}39}{5\,751{,}00} = 60{,}7\,\%$$

Návrhová únosnost v tahu je SPLNĚNA.

NÁVRH: Styčníkový plech tl. 30 mm z konstrukční oceli třídy S355

- v místě napojení horního pásu výšky průřezu 290 mm svařeno 4 koutovými svary účinné výšky 9 mm a délky 320 mm;
- v místě napojení diagonály výšky průřezu 170 mm svařeno
  4 koutovými svary účinné výšky 5 mm a délky 200 mm;
- celková výška průřezu v místě napojení 540 mm, přivařena oboustranným V svarem na celou tloušťku materiálu

„Levý" styčníkový plech:

Tloušťka plechu v „levé části":

$t = 30\ mm$

Posouzení plechu na tah v místě napojení vnějšího pásu:

$h = 350\ mm$

$A = t \times h = 30 \times 350 = 11\,600\ mm^2$

Návrhová tahová únosnost:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{11\,600 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 4\,118{,}00\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{3\,489{,}39}{4\,118{,}00} = 84{,}7\,\%$$

Návrhová únosnost v tahu je SPLNĚNA.

NÁVRH: Styčníkový plech tl. 30 mm z konstrukční oceli třídy S355

- v místě napojení vnějšího pásu výšky průřezu 350 mm svařeno 4 koutovými svary účinné výšky 10 mm a délky 370 mm;
- celková výška průřezu v místě napojení 540 mm, přivařena oboustranným V svarem na celou tloušťku materiálu

Posouzení oblasti stěny sloupku mezi pásnicemi:

Plocha stěny sloupu mezi styčníkovými plechy:

HEA 360 → $t_w = 10\ mm,\ h_w = 540\ mm$

$A_w = t_w \times h_w = 10 \times 540 = 5\ 400\ mm$

$A_{req} = 9\ 829{,}27\ mm^2$

Stěna se zesílí z obou stran ocelovými plechy přivařenými po celém obvodu z oceli S355 – tl. 2x8 mm

$A_{výztuhy} = t_1 \times h_w = 16 \times 540 = 8\ 640\ mm^2$

$A = A_w + A_{výztuhy} = 5\ 400 + \ 8\ 640 = 14\ 040\ mm^2$

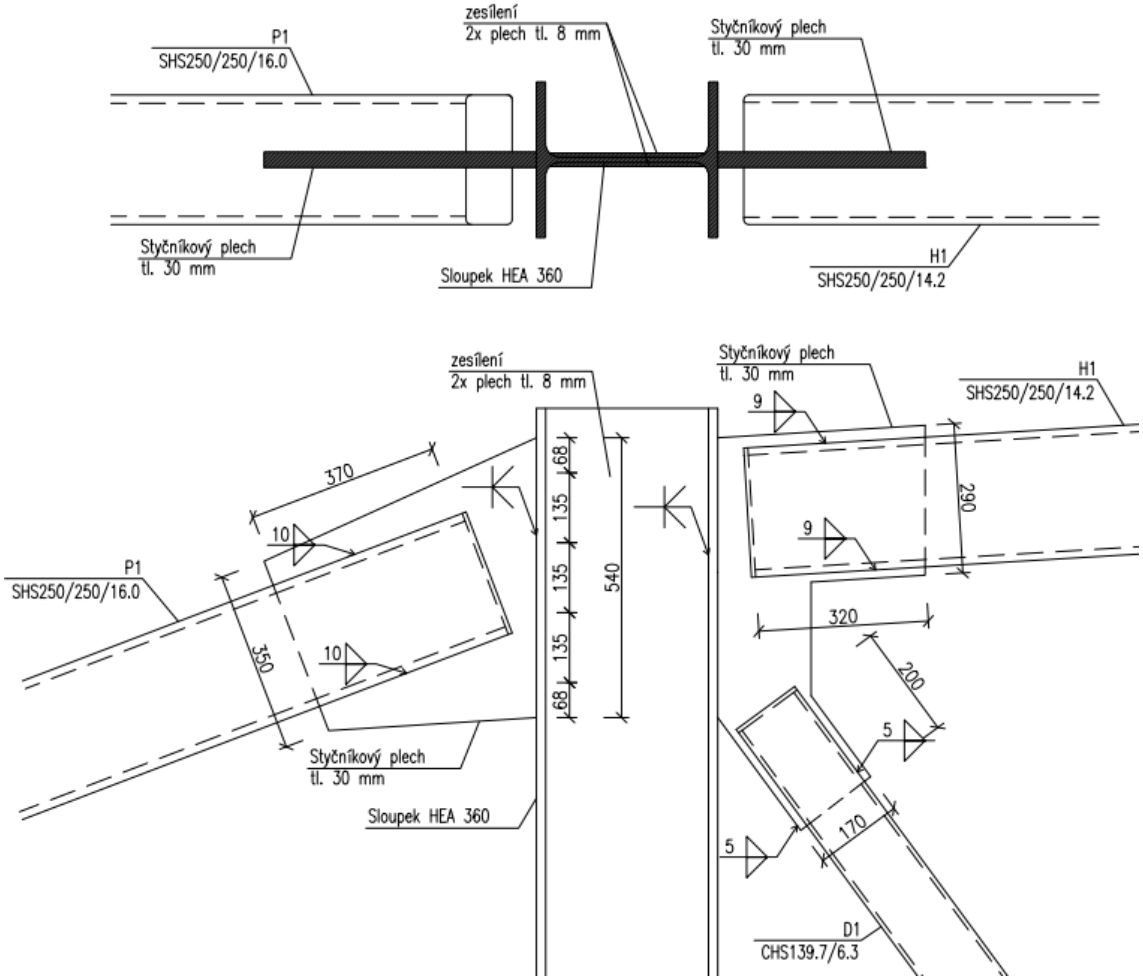
Návrhová tahová únosnost:

$$N_{t,Rd} = \frac{A \times f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{14\ 040 \times 355}{1{,}0} \times 10^{-3} = 4\ 984{,}20\ kN$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} = \frac{3\ 489{,}39}{4\ 984{,}20} = 70{,}0\ \%$$

Návrhová únosnost v tahu je SPLNĚNA.

NÁVRH: Výztuha 2x tl. 8 mm z konstrukční oceli S355



Obr. – Schéma spoje

9 Návrh lavicového nosníku

9.1 Princip působení

Lavicový nosník sestává ze dvou částí – z části svislé = stěnové a z části vodorovné = deskové. Návrh lavicového nosníku vychází z předpokladu, že lavicový nosník vždy svou stěnovou částí po celé své délce podepírá deskovou část lavicového nosníku o řadu výše. V tomto případě je možné sestavu těchto nosníků v jednotlivých řadách zjednodušeně uvažovat jako speciální typ trámových stropů.

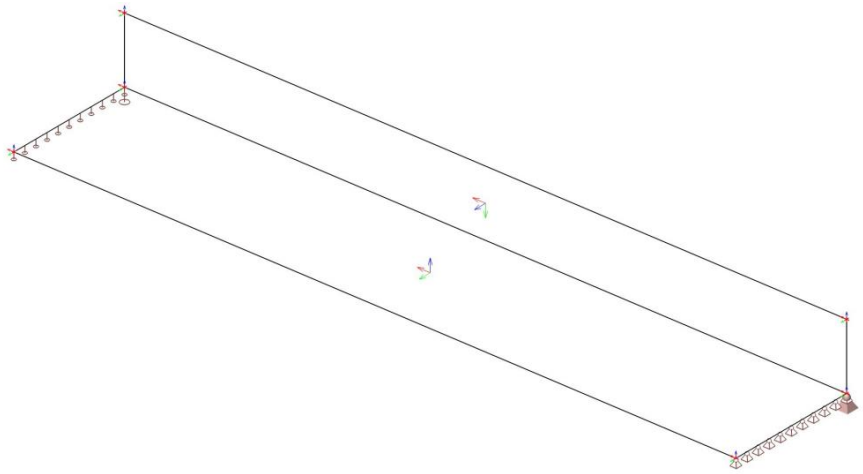
Pro návrh lavicového nosníku je zvolen nosník ve spodní úrovni s empirickým odhadem tloušťky desky 100 mm a tloušťky stěny 130 mm. Tento nosník má nejmenší výšku stěnové části 450 mm ze všech lavicových nosníků na stadionu. Ve výpočtech je výška nosníku uvažována o 20 mm nižší z důvodu provedení styku dílců. Desková část je bez tloušťky stěny široká 900 mm. Vzhledem k nejmenší výšce stěny a největší šířce desky se jedná o nejnepříznivější variantu lavicového nosníku. Lavicový nosník je prostě uložen – s pevnou a posuvnou podporou.

Ověření průhybu dvou navazujících lavicových nosníků:

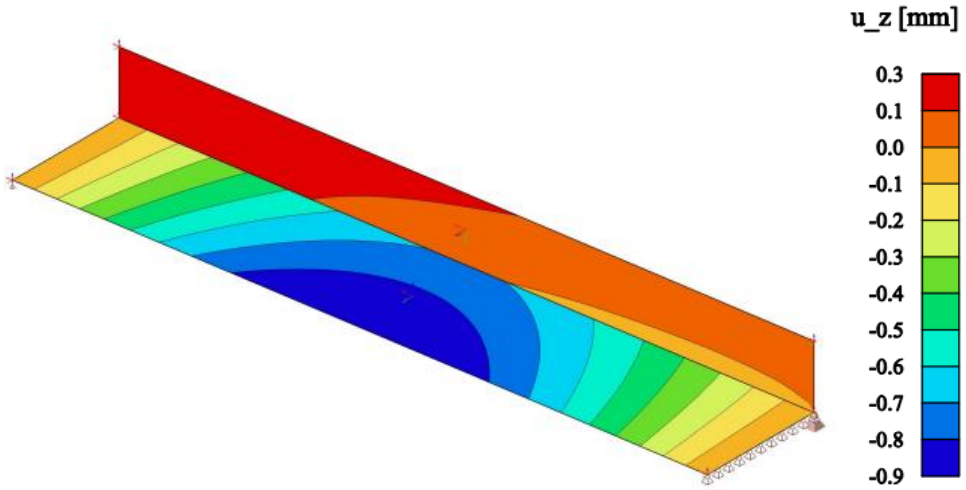
Pro dodržení předpokladu podélného podepření vyššího lavicového nosníku stěnovou částí nižšího lavicového nosníku nesmí docházet ke vzniku mezery na jejich kontaktu. K tomu by mohlo dojít v extrémním, ale velmi reálném případě, kdy nižší řada je plně zatížena (např. diváky) a řada výš zůstane prázdná – působí pouze vlastní tíha lavicového nosníku.

Z výsledků níže vyplývá, že průhyb stěnové části je v extrémním případě větší a podélné podepření tedy bez jiných úprav nelze uvažovat. Z tohoto důvodu bude spolupůsobení zajištěno propojením pomocí trnů v pravidelném rastru okolo 600 – 1000 mm. Jedná se o princip, kdy ve stěnové části se na horní straně nachází zabetonované trubky. Deskové části jsou zespodu opatřeny trny, případně závitovými tyčemi.

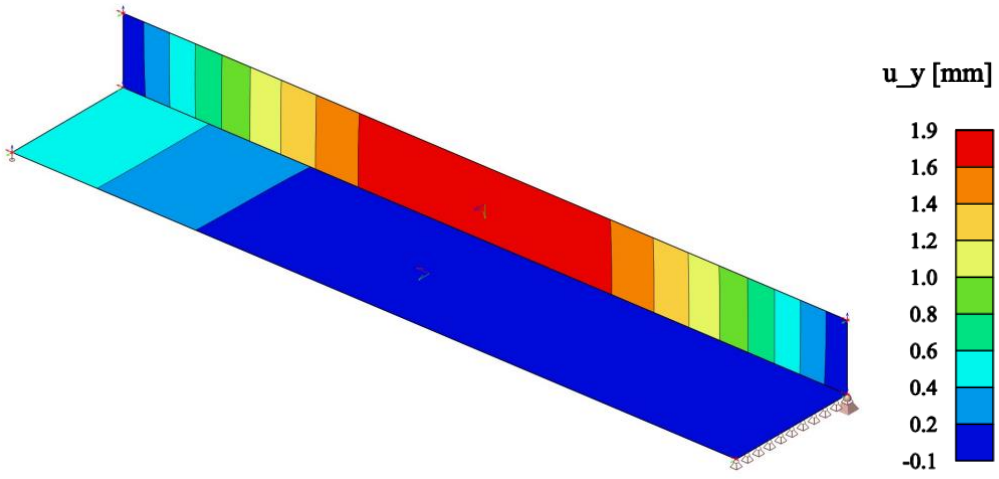
Prostor trubky s trnem či závitovou tyčí spolu se spárou je probetonován cementovou hmotou.



Obr. – Statický model lavicového nosníku bez podélné podpory



Obr. – Průhyb deskové části od vlastní tíhy



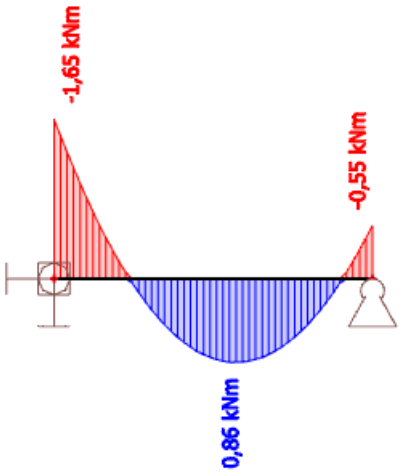
Obr. – Průhyb stěnové části od vlastní tíhy, spojitého zatížení a sedadel

9.2 Desková část

Desková část je z jedné strany vetknutá do stěnové části. Na druhé straně je kloubově podepřena uložením na stěnové části nosníku níže. V tomto styku je jejich propojením zabráněno posunům, není zabráněno pootočení.

ZATÍŽENÍ DESKOVÉ ČÁSTI LAVICOVÉHO NOSNÍKU			
Vrstva	ρ	h	$f_{pl,k}$
	[kN/m³]	*[m]*	*[kN/m²]*
Vlastní tíha	25,00	0,10	2,50
Proměnné			8,10
ZATÍŽENÍ CELKEM			10,60

Výsledek průběhu ohybového momentu – počítáno na metr běžný desky::



$$M_{Ed,podp} = -1{,}65\ kNm$$

$$M_{Ed,pole} = 0{,}86\ kNm$$

Návrh ohybové výztuže:

Ohybová výztuž deskové části bude průměru 8 mm, kolmá rozdělovací výztuž průměru 6 mm.

Účinná výška průřezu:

$$d = h_d - c - \frac{\emptyset_s}{2} = 100 - 30 - \frac{8}{2} = 66\ mm$$

Plocha vyztužení:

$$a_{\emptyset_s} = \frac{\pi \times {\emptyset_s}^2}{4} = \frac{\pi \times 8^2}{4} = 50{,}27\ mm^2$$

$$a_{s,req} = \frac{b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}}\right) =$$

$$= \frac{1000 \times 66 \times 20}{435} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 1{,}65 \times 10^6}{1000 \times 66^2 \times 20}}\right) = 58{,}06\ mm^2$$

Vzdálenost prutů – volba 200 mm

Počet prutů na 1 m:

$$n = \frac{1000}{200} = 5$$

$$a_{s,prov} = n \times a_{\emptyset_s} = 5 \times 50{,}27 = 251{,}33\ mm^2$$

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \times f_{yd}}{0{,}8 \times b \times f_{cd}} = \frac{251{,}33 \times 435}{0{,}8 \times 1000 \times 20} = 6{,}83\ mm$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0{,}4 \times x = 66 - 0{,}4 \times 6{,}83 = 63{,}27\ mm$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,prov} \times f_{yd} \times z = 251{,}33 \times 435 \times 63{,}27 \times 10^{-6} = 6{,}91\ kNm$$

$$M_{Rd} = 6{,}91\ kNm > M_{Ed} = 1{,}65\ kNm \quad (23{,}87\ \%)$$

Podmínka únosnosti průřezu v ohybu je SPLNĚNA.

Ověření konstrukčních zásad ohybové výztuže:

Plocha vyztužení:

$$a_{s,min} = 0{,}0013 \times b \times d = 0{,}0013 \times 1000 \times 66 = 85{,}8\ mm^2$$

$$a_{s,max} = 0{,}04 \times b \times h_d = 0{,}04 \times 1000 \times 100 = 4000\ mm^2$$

$$a_{s,min} = 85{,}8\ mm^2 < a_{s,prov} = 251{,}33\ mm^2 < a_{s,max} = 4000\ mm^2$$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$$S_{min} = \max(20\ mm; 1{,}2 \times \emptyset_s;\ D_{max} + 5) = \max(20\ mm; 1{,}2 \times 8; 16 + 5) =$$

$$= \max(20\ mm; 9{,}6\ mm; 21\ mm) = 21\ mm$$

$$S_{max} = \min(2 \times h_d; 250\ mm) = \min(2 \times 100; 250\ mm) = 200\ mm$$

$$S_{c,\check{s}\acute{i}\check{r}ka} = S - \emptyset_s = 200 - 8 = 192\ mm$$

$$S_{c,v\acute{y}\check{s}ka} = h_d - 2 \times c - 2 \times \emptyset_s = 100 - 2 \times 30 - 2 \times 8 = 24\ mm$$

$$S_{min} = 21\ mm < S_c = 24\ mm$$

$S_{max} = 200\ mm = S = 200\ mm$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Přetvoření výztuže:

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0{,}002174$$

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu}}{x} \times (d - x) = \frac{0{,}0035}{6{,}83} \times (66 - 6{,}83) = 0{,}030324$$

$$\varepsilon_{yd} = 0{,}002174 < \varepsilon_S = 0{,}030324$$

Výztuž je za mezí kluzu, podmínka je SPLNĚNA.

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{6{,}83}{66} = 0{,}103$$

$$\xi = 0{,}103 < \xi_{bal} = 0{,}617$$

$$\xi = 0{,}103 < \xi_{max} = 0{,}45$$

Limitní hodnoty poměrné výšky tlačené oblasti jsou SPLNĚNY.

Návrh a ověření konstrukčních zásad konstrukční výztuže:

Rozdělovací výztuž je navržena z prutů průměru 6 mm ve vzdálenosti 250 mm.

Plocha vyztužení:

$$a_{\emptyset_{roz}} = \frac{\pi \times \emptyset_{roz}{}^2}{4} = \frac{\pi \times 6^2}{4} = 28{,}27\ mm^2$$

Vzdálenost prutů – volba 250 mm

Počet prutů na 1 m:

$$n = \frac{1000}{250} = 4$$

$$a_{roz,prov} = n \times a_{\emptyset_{roz}} = 4 \times 28{,}27 = 113{,}10 mm^2$$

$$a_{roz,min} = 0{,}25 \times a_{s,prov} = 0{,}25 \times 251{,}33 = 62{,}83\ mm^2$$

$$a_{roz,min} = 62{,}83\ mm^2 < a_{roz,prov} = 113{,}10\ mm^2$$

Podmínka plochy vyztužení je SPLNĚNA.

Vzdálenost prutů:

$$S_{roz,max} = \min(3 \times h_d; 400\ mm) = \min(3 \times 100; 400\ mm) = 300\ mm$$

$$S_{roz} = 250\ mm$$

$$S_{roz,max} = 360\ mm > S_{roz} = 250\ mm$$

Podmínka vzdálenosti prutů je SPLNĚNA.

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE:

$$\emptyset_s = 8\ mm \text{ á } 200\ mm, a_{s,prov} = 251,33\ mm^2/m'$$

NÁVRH ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽE:

$$\emptyset_{roz} = 6\ mm \text{ á } 250\ mm, a_{roz,prov} = 113,10\ mm^2/m'$$

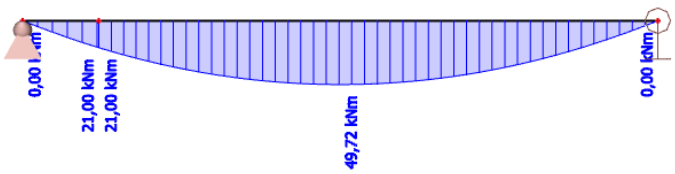
9.3 Stěnová část

Stěnová část lavicového nosníku se navrhne na rozpon typického pole na hlavní tribuně, který činí 5,0 m. Lavicový nosník je prostě uložen na dvou sousedních tribunových nosnících. Nosník bude zjednodušeně uvažován jako centricky zatížený se zatěžovací šířkou o šířce jedné řady, v tomto případě 900 mm. Zatížen bude vlastní tíhou (stěnová část + desková část), sedadly a spojitým užitným zatížením na deskové části nosníku.

ZATÍŽENÍ STĚNOVÉ ČÁSTI LAVICOVÉHO NOSNÍKU					
Vrstva	ρ	h	$f_{pl,k}$	b	$f_{linl,k}$
	[kN/m³]	*[m]*	*[kN/m²]*	*[m]*	*[kN/m]*
Vlastní tíha stěny	25,00	0,45	11,25	0,13	
Desková část nosníku	25,00	0,10	2,50	0,90	2,25
Zatížení sedadly					0,10
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM					2,35
Proměnné zatížení			8,10	0,90	7,29
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ CELKEM					7,29

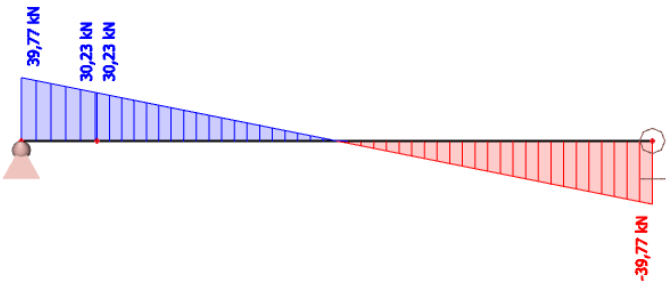
Pozn. – vlastní tíhu stěnové části zahrne výpočetní program automaticky

Průběh vnitřních sil na lavicovém nosníku:



$$M_{Ed} = 49,72\ kNm$$

Obr. – průběh ohybového momentu



$V_{Ed} = 39{,}77\ kN$

$V_{Ed,1} = 30{,}23\ kN$

Obr. – průběh posouvajících sil

Návrh ohybové výztuže:

Ohybová výztuž stěnové části bude průměru 16 mm, třmínky průměru 6 mm.

Účinná výška průřezu:

$$d = h_{st} - c - \emptyset_{tř} - \frac{\emptyset_s}{2} = 430 - 30 - 6 - \frac{16}{2} = 386\ mm$$

Plocha vyztužení:

$$A_{\emptyset_s} = \frac{\pi \times \emptyset_s{}^2}{4} = \frac{\pi \times 16^2}{4} = 201{,}06\ mm^2$$

$$A_{s,req} = \frac{b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}}\right) =$$

$$= \frac{130 \times 386 \times 20}{435} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 49{,}72 \times 10^6}{130 \times 386^2 \times 20}}\right) = 318{,}19\ mm^2$$

Počet prutů v 1 řadě trámu = 2

$$A_{s,prov} = n \times A_{\emptyset_s} = 2 \times 201{,}06 = 402{,}12\ mm^2$$

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{A_{s,prov} \times f_{yd}}{0{,}8 \times b \times f_{cd}} = \frac{402{,}12 \times 435}{0{,}8 \times 130 \times 20} = 84{,}06\ mm$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0{,}4 \times x = 386 - 0{,}4 \times 84{,}06 = 352{,}38\ mm$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \times f_{yd} \times z = 402{,}12 \times 435 \times 352{,}38 \times 10^{-6} = 61{,}61\ kNm$$

$$M_{Rd} = 61{,}61\ kNm > M_{Ed} = 49{,}72\ kNm \quad (80{,}70\ \%)$$

Podmínka únosnosti průřezu v ohybu je SPLNĚNA.

Ověření konstrukčních zásad ohybové výztuže:

Plocha vyztužení:

$A_{s,min} = 0{,}0013 \times b \times d = 0{,}0013 \times 130 \times 386 = 65{,}23\ mm^2$

$A_{s,max} = 0{,}04 \times b \times h = 0{,}04 \times 130 \times 430 = 2\,340\ mm^2$

$A_{s,min} = 65{,}23\ mm^2 < A_{s,prov} = 402{,}12\ mm^2 < A_{s,max} = 2\,340\ mm^2$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$S_{min} = \max(20\ mm; 1{,}2 \times \emptyset_s;\ D_{max} + 5) = \max(20\ mm; 1{,}2 \times 16; 16 + 5) =$

$= \max(20\ mm; 19{,}2\ mm; 21\ mm) = 21\ mm$

$S_{max} = 300\ mm$

$$S_c = \frac{b - 2 \times c - 2 \times \emptyset_{tř} - n \times \emptyset_s}{n - 1} = \frac{130 - 2 \times 30 - 2 \times 6 - 2 \times 16}{2 - 1} = 26\ mm$$

$S = S_c + \emptyset_s = 26 + 16 = 42\ mm$

$S_{min} = 21\ mm < S_c = 26\ mm$

$S_{max} = 300\ mm > S = 42\ mm$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Přetvoření výztuže:

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0{,}002174$$

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu}}{x} \times (d - x) = \frac{0{,}0035}{84{,}06} \times (386 - 84{,}06) = 0{,}012573$$

$\varepsilon_{yd} = 0{,}002174 < \varepsilon_S = 0{,}012573$

Výztuž je za mezí kluzu, podmínka je SPLNĚNA.

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{84{,}06}{386} = 0{,}218$$

$\xi = 0{,}218 < \xi_{bal} = 0{,}617$

$\xi = 0{,}218 < \xi_{max} = 0{,}45$

Limitní hodnoty poměrné výšky tlačené oblasti jsou SPLNĚNY.

Návrh smykové výztuže:

Smyková výztuž bude navržena z uzavřených dvoustřižných třmínků o průměru prutu 6 mm po 250 mm.

Únosnost tlačené diagonály:

$$\nu = 0{,}6 \times \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0{,}6 \times \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0{,}528$$

$$V_{Rd,max} = \nu \times f_{cd} \times b \times z \times \frac{cot\ \theta}{1 + cot^2\theta} =$$

$$= 0{,}528 \times 20 \times 130 \times 352{,}38 \times \frac{1{,}5}{1 + 1{,}5^2} \times 10^{-3} = 223{,}27\ kN$$

$V_{Ed} = 39{,}77\ kN < V_{Rd,max} = 223{,}27\ kN$ (17,81 %)

Podmínka únosnosti tlačené diagonály je SPLNĚNA.

Smyková síla pro návrh třmínků ve vzdálenosti d od podpory:

$V_{Ed,1} = 30{,}23\ kN$ (*viz výsledky vnitřních sil*)

Plocha jednoho třmínku:

$$A_{s,w} = n \times \frac{\pi \times \emptyset_{tř}^2}{4} = 2 \times \frac{\pi \times 6^2}{4} = 56{,}55\ mm^2$$

Potřebná osová vzdálenost třmínků s1:

$$s_1 < \frac{A_{s,w} \times f_{yd}}{V_{Ed,1}} \times z \times \cot\theta = \frac{56{,}55 \times 435}{30{,}23 \times 10^3} \times 352{,}38 \times 1{,}5 = 429{,}89\ mm$$

Volba – s1 = 250 mm

Únosnost smykových třmínků:

$$V_{Rd,1} = \frac{A_{s,w} \times f_{yd}}{s_1} \times z \times \cot\theta = \frac{56{,}55 \times 435}{250} \times 352{,}38 \times 1{,}5 = 51{,}98\ kN$$

$V_{Ed,1} = 30{,}23\ kN < V_{Rd,1} = 51{,}98\ kN$ (58,15 %)

Podmínka únosnosti návrhových třmínků ve smyku je SPLNĚNA.

Ověření konstrukčních zásad smykové výztuže:

Vzdálenost návrhových třmínků:

$s_{max} = \min(0{,}75 \times d; 400\ mm) = \min(0{,}75 \times 386; 400\ mm) = 289{,}5\ mm$

$s_1 = 250\ mm$

$S_{max} = 289{,}5\ mm > S_1 = 250\ mm$

Podmínka vzdálenosti třmínků je SPLNĚNA.

S ohledem na dodržení konstrukčních zásad budou návrhové třmínky navrženy po celé délce nosníku.

Stupeň vyztužení třmínky:

$$\rho_{sw,min} = \frac{0{,}08 \times \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0{,}08 \times \sqrt{30}}{500} = 0{,}00088$$

$$\rho_{sw,max} = \frac{0{,}5 \times \nu \times f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{0{,}5 \times 0{,}528 \times 20}{435} = 0{,}01214$$

$$\rho_{sw} = \frac{A_{s,w}}{b \times s_1} = \frac{56{,}55}{130 \times 250} = 0{,}00217$$

$$\rho_{sw,min} = 0{,}00088 < \rho_{sw} = 0{,}00217 < \rho_{sw,max} = 0{,}01214$$

Podmínky stupně vyztužení třmínky jsou SPLNĚNY.

Návrh konstrukční výztuže:

Ve stěnové části lavicového nosníku bude navržena konstrukční podélná výztuž v těch rozích, kde není navržena hlavní nosná ohybová výztuž. Konstrukční výztuž zde bude z důvodu fixace třmínků a pro případ vykrytí vznikajících nadpodporových ohybových momentů. Zároveň bude navržen jeden konstrukční profil výztuže uprostřed rozpětí nosníku. Tato výztuž bude profilu 10 mm. Okraje trámu budou zakončeny lemovací výztuží stejného profilu jako má podélná konstrukční výztuž.

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE:

$\mathbf{2\ \emptyset_s\ 16\ mm, a_{s,prov} = 402,12\ mm^2}$

NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE – TŘMÍNEK DVOUSTŘIŽNÝ:

$\mathbf{\emptyset_{TR}\ 6\ mm}$ á $\mathbf{250\ mm}$

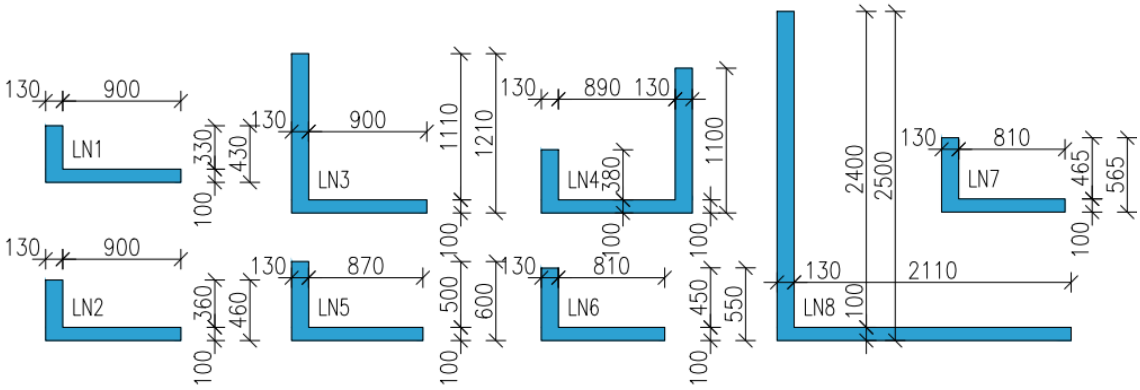
NÁVRH KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽE:

$\mathbf{2\ \emptyset_{kon}\ 10\ mm}$ *pro horní povrch*

$\mathbf{2\ \emptyset_{kon}\ 10\ mm}$ *pro střed výšky průřezu*

9.4 Souhrn lavicových nosníků

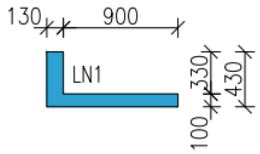
Lavicové nosníku jsou uloženy na tribunové nosníky. Vznikající reakce v tomto uložení se nachází v těžišti průřezu stěnové části nosníku. Níže jsou uvedeny výpočty typických lavicových nosníků, použitých při montáži tribuny.



Obr. – schémata použitých lavicových nosníků

Výpočet reakcí lavicových nosníků pro návrh tribunových nosníků:

Ruční výpočet se provede pro lavicový nosník č. 1. Výsledky ostatních nosníků se uvedou už jen formou tabulky.



Reakce od stálého charakteristického zatížení (vlastní tíha, sedadla):

$$f_G = A \times \gamma_{\check{Z}B} + f_{sed} = (130 \times 430 + 900 \times 100) \times 10^{-6} \times 25 + 0{,}10 = 3{,}75\ kN/m$$

$$R_{z,G} = \frac{f_G \times L}{2} \times 2 = \frac{3{,}75 \times 5}{2} \times 2 = 18{,}74\ kN$$

Reakce od proměnného charakteristického zatížení:

$$f_Q = q \times b = 8{,}1 \times 0{,}9 = 7{,}29\ kN/m$$

$$R_{z,Q} = \frac{f_Q \times L}{2} \times 2 = \frac{7{,}29 \times 5}{2} \times 2 = 36{,}45\ kN$$

OZN.	b_1	h_1	b_2	h_2	b_3	h_3	y_c	$R_{z,G}$	$R_{z,Q}$
	[mm]	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[kN]*	*[kN]*
LN1	*130*	*430*	*900*	*100*	*0*	*0*	*383*	*18,74*	*36,45*
LN2	*130*	*460*	*900*	*100*	*0*	*0*	*374*	*19,23*	*36,45*
LN3	*130*	*1210*	*900*	*100*	*0*	*0*	*252*	*31,41*	*36,45*
LN4	*130*	*1100*	*890*	*100*	*130*	*480*	*435*	*37,30*	*36,05*
LN5	*130*	*600*	*870*	*100*	*0*	*0*	*329*	*21,13*	*35,24*
LN6	*130*	*550*	*810*	*100*	*0*	*0*	*315*	*19,56*	*32,81*
LN7	*130*	*565*	*810*	*100*	*0*	*0*	*311*	*19,81*	*32,81*
LN8	*130*	*2500*	*2110*	*100*	*0*	*0*	*506*	*67,50*	*85,46*

10 Návrh stropních desek

10.1 Princip působení

Stropní desky jsou navrženy jako spojité monolitické železobetonové desky. Desky jsou jednosměrně pnuté a u hlavní podélné tribuny jsou podepřeny monolitickými průvlaky (součástí stropní desky) ve vzdálenostech 5,0 m. Návrh desek se rozdělí na 2 části – na část v koridorech a na část v obchodních plochách. Stropní desky jsou navrženy na extrémní užitné zatížení s uvážením dynamických účinků od pohybu diváků. V oblastech, kde se pohybuje masivní množství diváků, se nevyskytují příčky a jiné vnitřní dělící konstrukce. Vyskytují se v oblastech stadionu, kde nedochází k výskytu výrazného užitného zatížení – ve výpočtech jejich vliv není uvažován.

ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY V KORIDORECH - E			
Vrstva	ρ	h	$f_{pl,k}$
	[kN/m³]	*[m]*	*[kN/m²]*
Betonová roznášecí deska	21,00	0,06	1,26
Podlahové EPS	0,30	0,20	0,06
Podhled			0,10
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM			1,42
Proměnné zatížení			8,10
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ CELKEM			8,10

ZATÍŽENÍ STROPNÍ DESKY V OBCHODNÍCH PLOCHÁCH - J			
Vrstva	ρ	h	$f_{pl,k}$
	[kN/m³]	*[m]*	*[kN/m²]*
Betonová roznášecí deska	21,00	0,07	1,47
Podlahová izolace TDPT	1,00	0,04	0,04
Podstropní vláknitá izolace	0,40	0,18	0,07
Podhled			0,10
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM			1,68
Proměnné zatížení			4,00
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ CELKEM			4,00

Empirický odhad tloušťky stropní desky podle empirie:

Rozpětí 5 000 mm

$$h = \frac{L}{30 \div 35} = \frac{5\,000}{30 \div 35} = 167 \div 143\ mm$$

Empirický odhad tloušťky stropní desky podle ohybové štíhlosti:

Uvážen stupeň vyztužení 0,5% a krajní pole spojité desky pro beton C30/37

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{5000}{26} = 192 \text{ mm}$$

$$h = d + c + \frac{\emptyset}{2} = 192 + 35 + \frac{12}{2} = 233 \text{ mm}$$

Předběžný návrh tloušťky desky 200 mm.

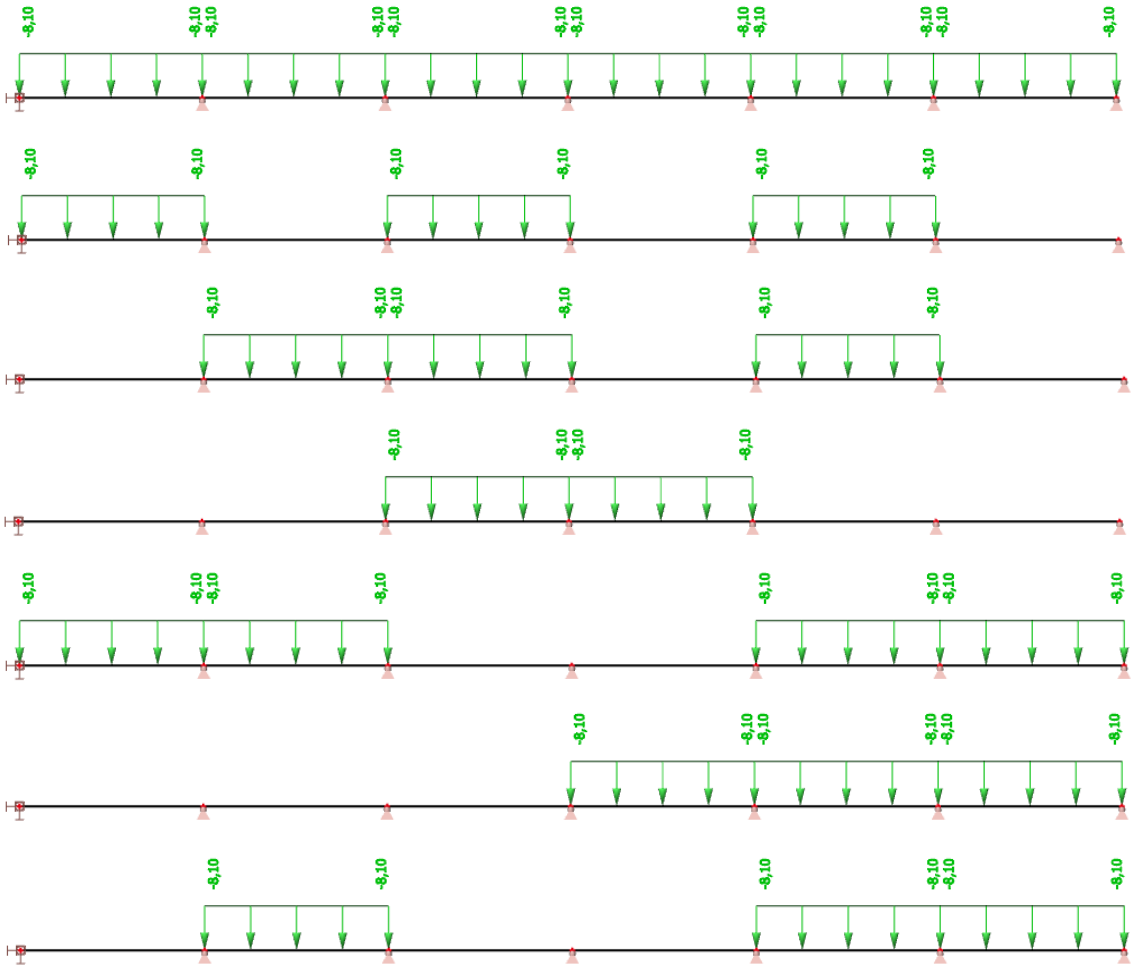
Zatěžovací stavy stropní desky:

ZS1 Vlastní tíha desky

ZS2 Ostatní stálé zatížení

ZS3 Proměnné – celoplošné rovnoměrné

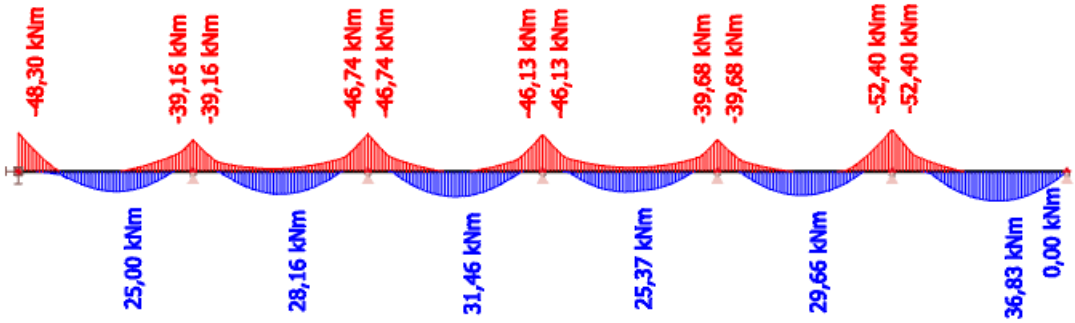
ZS4-ZS9 Proměnné – nerovnoměrné rozmístění (nerovnoměrné rozložení diváků v koridoru např. během poločasové přestávky)



Obr. – zatěžovací stavy proměnného zatížení ZS3 – ZS9

10.2 Spojitá deska v koridoru

Průběh vnitřních sil na spojité desce v koridoru:



$M_{Ed,podp} = -52{,}40\ kNm$ $M_{Ed,pole} = 36{,}83\ kNm$

Obr. – průběh ohybového momentu

Návrh ohybové výztuže nad podporami:

Ohybová výztuž desky bude průměru 12 mm, rozdělovací výztuž průměru 8 mm.

Účinná výška průřezu:

$$d = h_d - c - \frac{\emptyset_s}{2} = 200 - 35 - \frac{12}{2} = 159\ mm$$

Plocha vyztužení:

$$a_{\emptyset_s} = \frac{\pi \times \emptyset_s{}^2}{4} = \frac{\pi \times 12^2}{4} = 113{,}10\ mm^2$$

$$a_{s,req} = \frac{b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}}\right) =$$

$$= \frac{1\,000 \times 159 \times 20}{435} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 52{,}40 \times 10^6}{1000 \times 159^2 \times 20}}\right) = 801{,}95\ mm^2$$

Vzdálenost prutů – volba 120 mm

Počet prutů na 1 m:

$$n = \frac{1000}{120} = 8{,}33$$

$$a_{s,prov} = n \times a_{\emptyset_s} = 8{,}33 \times 113{,}10 = 942{,}48\ mm^2$$

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \times f_{yd}}{0{,}8 \times b \times f_{cd}} = \frac{942{,}48 \times 435}{0{,}8 \times 1000 \times 20} = 25{,}61\ mm$$

Rameno vnitřních sil:

$z = d - 0{,}4 \times x = 159 - 0{,}4 \times 25{,}61 = 148{,}76\ mm$

Moment únosnosti:

$M_{Rd} = a_{s,prov} \times f_{yd} \times z = 942{,}48 \times 435 \times 148{,}76 \times 10^{-6} = 60{,}96\ kNm$

$M_{Rd} = 60{,}96\ kNm > M_{Ed} = 52{,}40\ kNm \quad (85{,}96\ \%)$

Podmínka únosnosti průřezu v ohybu je SPLNĚNA.

Ověření konstrukčních zásad ohybové výztuže:

Plocha vyztužení:

$a_{s,min} = 0{,}0013 \times b \times d = 0{,}0013 \times 1\,000 \times 159 = 206{,}70\ mm^2$

$a_{s,max} = 0{,}04 \times b \times h_d = 0{,}04 \times 1\,000 \times 200 = 8\,000\ mm^2$

$a_{s,min} = 206{,}70\ mm^2 < a_{s,prov} = 942{,}48\ mm^2 < a_{s,max} = 8\,000\ mm^2$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$S_{min} = \max(20\ mm; 1{,}2 \times \emptyset_s;\ D_{max} + 5) = \max(20\ mm; 1{,}2 \times 12; 16 + 5) =$

$= \max(20\ mm; 14{,}4\ mm; 21\ mm) = 21\ mm$

$S_{max} = \min(2 \times h_d; 250\ mm) = \min(2 \times 200; 250\ mm) = 250\ mm$

$S_{min} = 21\ mm < S = 120\ mm$

$S_{max} = 250\ mm > S = 120\ mm$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Přetvoření výztuže:

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0{,}002174$$

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu}}{x} \times (d - x) = \frac{0{,}0035}{25{,}61} \times (159 - 25{,}61) = 0{,}018229$$

$\varepsilon_{yd} = 0{,}002174 < \varepsilon_S = 0{,}018229$

Výztuž je za mezí kluzu, podmínka je SPLNĚNA.

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{25{,}61}{159} = 0{,}161$$

$\xi = 0{,}161 < \xi_{bal} = 0{,}617$

$\xi = 0{,}161 < \xi_{max} = 0{,}45$

Limitní hodnoty poměrné výšky tlačené oblasti jsou SPLNĚNY.

Návrh a ověření konstrukčních zásad konstrukční výztuže:

Rozdělovací výztuž je navržena z prutů průměru 8 mm ve vzdálenosti 200 mm.

Plocha vyztužení:

$$a_{\emptyset_{roz}} = \frac{\pi \times \emptyset_{roz}{}^2}{4} = \frac{\pi \times 8^2}{4} = 50{,}27\ mm^2$$

Vzdálenost prutů – volba 200 mm

Počet prutů na 1 m:

$$n = \frac{1000}{200} = 5$$

$$a_{roz,prov} = n \times a_{\emptyset_{roz}} = 5 \times 50{,}27 = 251{,}33\ mm^2$$

$$a_{roz,min} = 0{,}25 \times a_{s,prov} = 0{,}25 \times 942{,}48 = 235{,}62\ mm^2$$

$$a_{roz,min} = 235{,}62\ mm^2 < a_{roz,prov} = 251{,}33\ mm^2$$

Podmínka plochy vyztužení je SPLNĚNA.

Vzdálenost prutů:

$$S_{roz,max} = \min(3 \times h_d; 400\ mm) = \min(3 \times 200; 400\ mm) = 400\ mm$$

$$S_{roz} = 200\ mm$$

$$S_{roz,max} = 400\ mm > S_{roz} = 200\ mm$$

$$S_{min} = 21\ mm < S_{roz} = 200\ mm$$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE:

$$\boldsymbol{\emptyset_s = 12\ mm \text{ á } 120\ mm, a_{s,prov} = 942{,}48\ mm^2/m'}$$

NÁVRH ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽE:

$$\boldsymbol{\emptyset_{roz} = 8\ mm \text{ á } 200\ mm, a_{roz,prov} = 251{,}33\ mm^2/m'}$$

Návrh ohybové výztuže v poli:

Ohybová výztuž desky bude průměru 12 mm, rozdělovací výztuž průměru 8 mm.

$$a_{s,req} = \frac{b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}}\right) =$$

$$= \frac{1\,000 \times 159 \times 20}{435} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 36{,}83 \times 10^6}{1000 \times 159^2 \times 20}}\right) = 553{,}72\ mm^2$$

Vzdálenost prutů – volba 150 mm

Počet prutů na 1 m:

$$n = \frac{1000}{150} = 6{,}67$$

$$a_{s,prov} = n \times a_{\emptyset_s} = 6{,}67 \times 113{,}10 = 753{,}98\ mm^2$$

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \times f_{yd}}{0{,}8 \times b \times f_{cd}} = \frac{753{,}98 \times 435}{0{,}8 \times 1000 \times 20} = 20{,}49\ mm$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0{,}4 \times x = 159 - 0{,}4 \times 20{,}49 = 150{,}81\ mm$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,prov} \times f_{yd} \times z = 753{,}98 \times 435 \times 150{,}81 \times 10^{-6} = 49{,}44\ kNm$$

$$M_{Rd} = 49{,}44\ kNm > M_{Ed} = 36{,}83\ kNm \quad (74{,}50\ \%)$$

Podmínka únosnosti průřezu v ohybu je SPLNĚNA.

Ověření konstrukčních zásad ohybové výztuže:

Plocha vyztužení:

$$a_{s,min} = 206{,}70\ mm^2 < a_{s,prov} = 753{,}98\ mm^2 < a_{s,max} = 8\,000\ mm^2$$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$$S_{min} = 21\ mm < S = 120\ mm < S_{max} = 250\ mm$$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Přetvoření výztuže:

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0{,}002174$$

$$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu}}{x} \times (d - x) = \frac{0{,}0035}{20{,}49} \times (159 - 20{,}49) = 0{,}023661$$

$$\varepsilon_{yd} = 0{,}002174 < \varepsilon_S = 0{,}023661$$

Výztuž je za mezí kluzu, podmínka je SPLNĚNA.

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{20{,}49}{159} = 0{,}129$$

$$\xi = 0{,}129 < \xi_{bal} = 0{,}617$$

$$\xi = 0{,}129 < \xi_{max} = 0{,}45$$

Limitní hodnoty poměrné výšky tlačené oblasti jsou SPLNĚNY.

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE:

$$\emptyset_s = \mathbf{12}\ \boldsymbol{mm}\ \text{á}\ \mathbf{150}\ \boldsymbol{mm}, \boldsymbol{a_{s,prov}} = \mathbf{753,98}\ \boldsymbol{mm^2/m'}$$

NÁVRH ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽE:

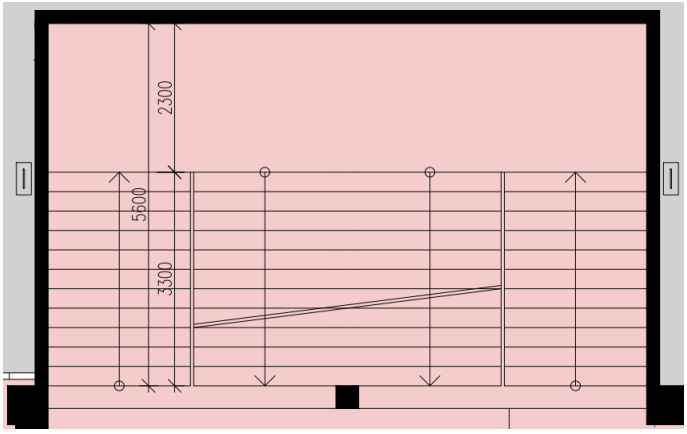
$$\emptyset_{roz} = \mathbf{8}\ \boldsymbol{mm}\ \text{á}\ \mathbf{200}\ \boldsymbol{mm}, \boldsymbol{a_{roz,prov}} = \mathbf{251,33}\ \boldsymbol{mm^2/m'}$$

Spojité desky ve zbylých plochách:

Ve zbylých plochách je dosaženo výrazně menšího užitného zatížení. Navržena bude tloušťka desky shodná jako v případě desek v koridorech s ohledem na přibližné dodržení podmínky vymezující ohybové štíhlosti desky. Vzhledem k menšímu zatížení desek vyztužení desek vyhoví.

11 Schodiště

Jednotlivá podlaží jsou propojena železobetonovými monolitickými schodišti. Konstrukčně se jedná o 1x zalomené železobetonové desky pnuté z jedné strany do průvlaku a z druhé strany do obvodové železobetonové stěny. Schodišťová deska je navržena na rozpon 5,6 m a na konstrukční výšku podlaží 3,9 m s rozměry schodišťového stupně 300x162,5 mm.



Obr. – Schéma schodiště

Návrh tloušťky desky:

Empirický odhad tloušťky schodišťové desky podle empirie:

Rozpětí 5 000 mm

$$h = \frac{L}{30 \div 35} = \frac{5\,600}{30 \div 35} = 187 \div 160\ mm$$

Empirický odhad tloušťky schodišťové desky podle ohybové štíhlosti:

Uvážen stupeň vyztužení 0,5% a krajní pole spojité desky pro beton C30/37

$$\lambda = \frac{\mathrm{L}}{\mathrm{d}} \leq \lambda_{\mathrm{d}} \rightarrow \mathrm{d} \geq \frac{\mathrm{L}}{\lambda_{\mathrm{d}}} = \frac{5600}{26} = 215\ \mathrm{mm}$$

$$\mathrm{h} = \mathrm{d} + \mathrm{c} + \frac{\emptyset}{2} = 215 + 35 + \frac{12}{2} = 256\ \mathrm{mm}$$

Předběžný návrh tloušťky desky 200 mm.

Vstupní zatížení pro návrh schodišťové desky:

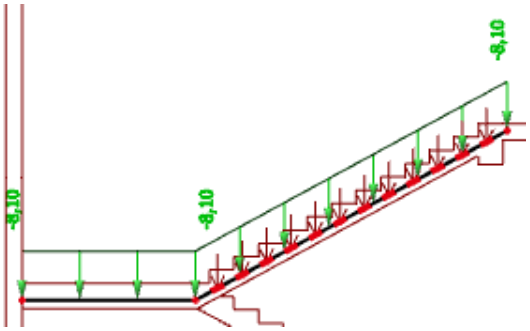
Vlastní tíha konstrukce (ZS1)

Proměnné užitné zatížení (ZS2) $f_k = 8{,}1\ kN/m^2$

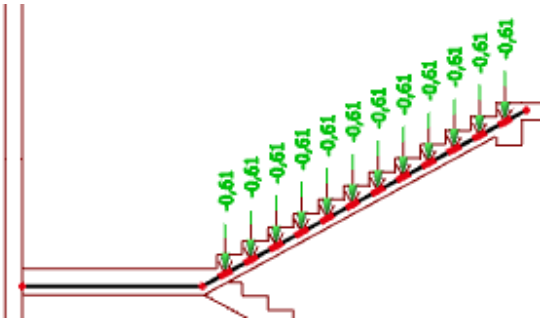
Vlastní tíha schodišťových stupňů (ZS3):

- $F_k = b \times h \times \frac{1}{2} \times \gamma = 0{,}30 \times 0{,}1625 \times \frac{1}{2} \times 25 = 0{,}61\ kN$

Zatěžovací stavy:

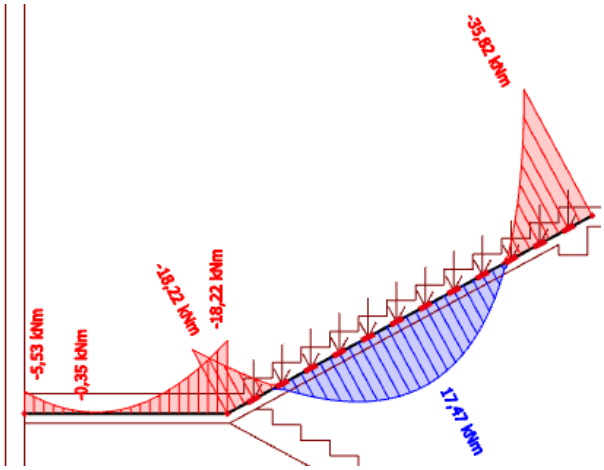


Obr. – ZS2 – proměnné zatížení



Obr. – ZS3 – ostatní stálé zatížení

Vstupní vnitřní síly pro výpočet:



$M_{Ed,podp} = -35{,}82\ kNm$ $M_{Ed,pole} = 17{,}47\ kNm$

Obr. – průběh ohybového momentu

Návrh vyztužení:

Hodnoty vnitřních sil jsou menší než v případě spojité železobetonové desky v koridoru. Vzhledem ke stejné tloušťce desky bude navržena stejná ohybová výztuž.

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE:

$$\emptyset_s = \mathbf{12\ mm}\ \text{á}\ \mathbf{150\ mm}, a_{s,prov} = \mathbf{753{,}98\ mm^2/m'}$$

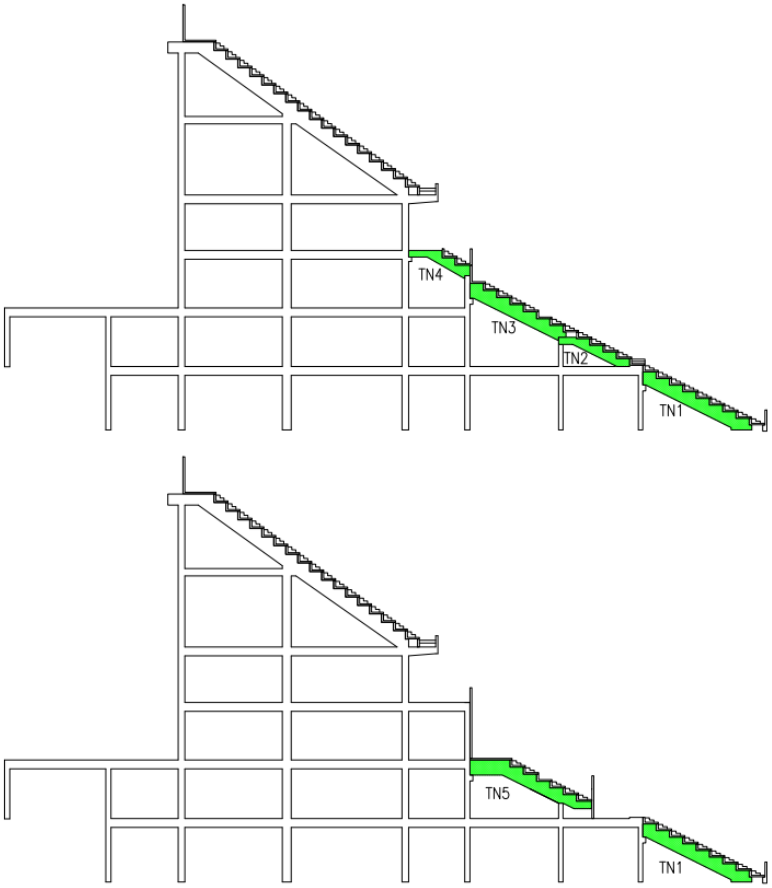
NÁVRH ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽE:

$$\emptyset_{roz} = \mathbf{8\ mm}\ \text{á}\ \mathbf{200\ mm}, a_{roz,prov} = \mathbf{251{,}33\ mm^2/m'}$$

12 Montované tribunové nosníky

12.1 Princip působení

Tribunové nosníky jsou zatíženy reakcemi z lavicových nosníků. Tribunové nosníky jsou na stadionu obecně vyhotoveny dvěma technologiemi – ve spodní části stadiony jsou montované a v horní části stadionu monolitické. Tato kombinace byla zvolena, aby ve spodní části došlo k výraznému ulehčení práce na stavbě spojené s bedněním, vyztužováním, odbedňováním a s tím souvisejícími technologickými přestávkami včetně složitějšího provádění ozubů pro osazení lavicových nosníků. V horní části je vzhledem k zakotvení střešní konstrukce do tribun volena monolitická technologie s ohledem na získání větší prostorové tuhosti konstrukce. V této kapitole bude proveden návrh vyztužení spodních montovaných tribunových nosníků.



Obr. – Schéma řezu konstrukce s označením tribunových nosníků TN1 – TN5

Nosníky jsou uvažovány jako prostě uložené. Účinná výška je uvažována v jejich nejnižší výšce, tj. ozub tribunového nosníku staticky konstrukci nepomáhá, naopak ji lehce přitěžuje. Působiště tíhy ozub je v těžišti ozubu (trojúhelník = třetina šířky).

Vlastní tíha ozubu nosníku:

$$F_k = b_{TN} \times b \times h \times \frac{1}{2} \times \gamma = 0{,}35 \times 0{,}9 \times 0{,}45 \times \frac{1}{2} \times 25 = 1{,}77\ kN$$

- b_{TN} … *šířka tribunového nosníku*
- γ … *objemová tíha železobetonu*
- b … *šířka řady*
- h … *výška řady*

Tíha schodišťových stupňů:

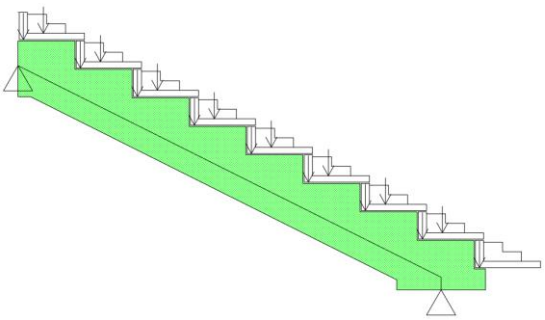
$$F_k = l \times b \times h \times 3 \times \gamma = 1{,}2 \times 0{,}3 \times 0{,}15 \times 3 \times 20 = 3{,}24\ kN$$

- l … *šířka schodiště*
- b … *šířka stupně*
- h … *výška stupně*
- γ … *objemová tíha betonu*

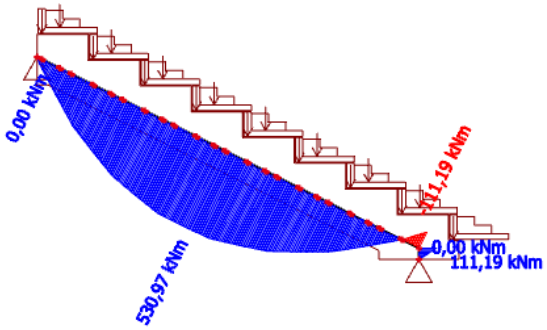
12.2 Návrh a posouzení nosníků

TRIBUNOVÝ NOSNÍK TN1:

Průběh vnitřních sil:

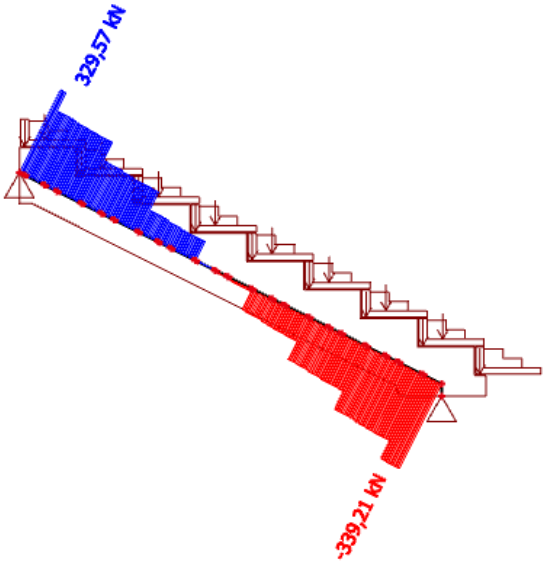


Obr. – Schéma TN1



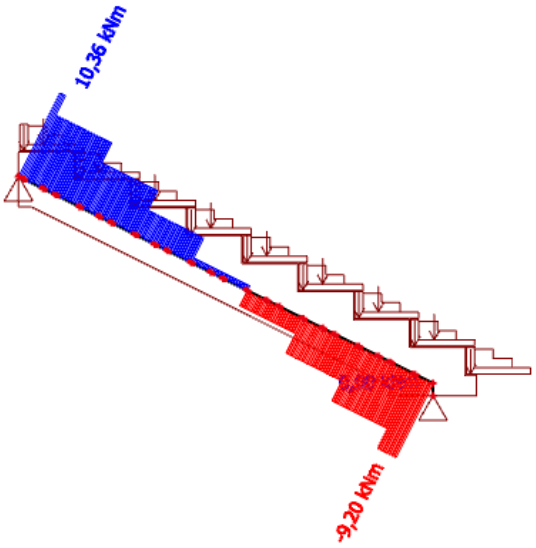
Obr. – průběh ohyb. momentu

$M_{Ed} = 530{,}97\ kNm$



Obr. – průběh posouvajících sil

$V_{Ed} = 265{,}29\ kN$



Obr. – průběh kroutícího momentu

$T_{Ed} = 10{,}36\ kNm$

Posouzení vlivu kroucení:

Extrémní případ kroucení pro tribunový nosník nastává ve chvíli, kdy budou lavicové nosníky na jedné straně plně zatíženi diváky (užitným zatížením), zatímco z druhé strany budou lavicové nosníky prázdné. K této situaci může typicky dojít během konaných akcí, kde může být část tribuny z různých důvodů uzavřena a zbylá část otevřena a zaplněna. Tribunový nosník poté není namáhán centricky a projeví se u něj účinky kroutícího momentu. Na tento kroutící moment je v následujících výpočtech přičtena požadovaná podélná a příčná výztuž (oproti výztuži potřebné pro přenesení ohybového a smykového namáhání). Finální návrh vyztužení prvku bude uvažovat potřebnou přídavnou plochu vyztužení na tyto účinky kroucení.

Návrh ohybové výztuže:

Požadovaná přídavná průřezová plocha podélné výztuže:

$$\frac{\sum A_{sl} \times f_{yd}}{u_k} = \frac{T_{Ed}}{2 \times A_k} \times cot\theta$$

$$b_k = b - 2 \times c = 350 - 2 \times 30 = 290\ mm$$

$$h_k = h - 2 \times c = 700 - 2 \times 30 = 640\ mm$$

$$A_k = b_k \times h_k = 290 \times 640 = 185\,600\ mm^2$$

$$u_k = 2 \times (b_k + h_k) = 2 \times (290 + 640) = 1\,860\ mm^2$$

$$\sum A_{sl} = \frac{T_{Ed} \times u_k}{2 \times A_k \times f_{yd}} \times cot\theta = \frac{10{,}36 \times 10^6 \times 1\,860}{2 \times 185\,600 \times 435} \times 1{,}5 = 179{,}01\ mm^2$$

Požadovaná přídavná průřezová plocha příčné výztuže:

$$\frac{\sum A_{swi} \times f_{ywd}}{s_w} = \frac{T_{Ed}}{2 \times A_k \times cot\theta}$$

$$\sum A_{swi} = \frac{T_{Ed} \times s_w}{2 \times A_k \times cot\theta \times f_{ywd}} = \frac{10{,}36 \times 10^6 \times 250}{2 \times 185\,600 \times 1{,}5 \times 435} = 10{,}70\ mm^2$$

Ohybová výztuž bude průměru 25 mm, třmínky průměru 10 mm.

Účinná výška průřezu:

$$d = h - c - \emptyset_{tř} - \frac{\emptyset_s}{2} = 700 - 30 - 10 - \frac{25}{2} = 647{,}5\ mm$$

Plocha vyztužení:

$$A_{\emptyset_s} = \frac{\pi \times {\emptyset_s}^2}{4} = \frac{\pi \times 25^2}{4} = 490{,}87\ mm^2$$

$$A_{s,req} = \frac{b \times d \times f_{cd}}{f_{yd}} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times M_{Ed}}{b \times d^2 \times f_{cd}}}\right) =$$

$$= \frac{350 \times 647{,}5 \times 20}{435} \times \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \times 530{,}97 \times 10^6}{350 \times 647{,}5^2 \times 20}}\right) = 2096{,}98\ mm^2$$

Plocha vyztužení s uvážením výztuže na kroucení:

$$A_{s,req,T} = A_{s,req} + \sum A_{sl} = 2\,096{,}98 + 179{,}01 = 2\,275{,}99\ mm^2$$

Počet prutů v 1 řadě trámu = 5

$$A_{s,prov} = n \times A_{\emptyset_s} = 5 \times 490{,}87 = 2454{,}37\ mm^2 > A_{s,req,T} = 2\,275{,}99\ mm^2$$

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{A_{s,prov} \times f_{yd}}{0{,}8 \times b \times f_{cd}} = \frac{2454{,}37 \times 435}{0{,}8 \times 350 \times 20} = 190{,}56\ mm$$

Rameno vnitřních sil:

$$z = d - 0{,}4 \times x = 647{,}5 - 0{,}4 \times 190{,}56 = 571{,}28\ mm$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = A_{s,prov} \times f_{yd} \times z = 2454{,}37 \times 435 \times 571{,}28 \times 10^{-6} = 609{,}62\ kNm$$

$$M_{Rd} = 609{,}62\ kNm > M_{Ed} = 530{,}97\ kNm \quad (87{,}10\ \%)$$

Podmínka únosnosti průřezu v ohybu je SPLNĚNA.

Ověření konstrukčních zásad ohybové výztuže u spodního okraje:

Plocha vyztužení:

$A_{s,min} = 0{,}0013 \times b \times d = 0{,}0013 \times 350 \times 647{,}5 = 294{,}61\ mm^2$

$A_{s,max} = 0{,}04 \times b \times h = 0{,}04 \times 350 \times 700 = 9800\ mm^2$

$A_{s,min} = 294{,}61\ mm^2 < A_{s,prov} = 2454{,}37 < A_{s,max} = 9800\ mm^2$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$S_{min} = \max(20\ mm; 1{,}2 \times \emptyset_s;\ D_{max} + 5) = \max(20\ mm; 1{,}2 \times 25; 16 + 5) =$

$= \max(20\ mm; 30\ mm; 21\ mm) = 30\ mm$

$S_{max} = 300\ mm$

$S_c = \frac{b - 2 \times c - 2 \times \emptyset_{tř} - n \times \emptyset_s}{n - 1} = \frac{350 - 2 \times 30 - 2 \times 10 - 5 \times 25}{5 - 1} = 36{,}25\ mm$

$S = S_c + \emptyset_s = 36{,}25 + 25 = 61{,}25\ mm$

$S_{min} = 30\ mm < S_c = 36{,}25\ mm$

$S_{max} = 300\ mm > S = 61{,}25\ mm$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Přetvoření výztuže:

$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E} = \frac{435}{200000} = 0{,}002174$

$\varepsilon_s = \frac{\varepsilon_{cu}}{x} \times (d - x) = \frac{0{,}0035}{190{,}56} \times (647{,}5 - 190{,}56) = 0{,}008393$

$\varepsilon_{yd} = 0{,}002174 < \varepsilon_S = 0{,}008393$

Výztuž je za mezí kluzu, podmínka je SPLNĚNA.

Poměrná výška tlačené oblasti:

$\xi = \frac{x}{d} = \frac{190{,}56}{647{,}5} = 0{,}294$

$\xi = 0{,}294 < \xi_{bal} = 0{,}617$

$\xi = 0{,}294 < \xi_{max} = 0{,}45$

Limitní hodnoty poměrné výšky tlačené oblasti jsou SPLNĚNY.

Návrh smykové výztuže:

Smyková výztuž bude navržena z uzavřených dvoustřižných třmínků o průměru prutu 10 mm po 150 mm (návrhové třmínky).

Únosnost tlačené diagonály:

$$\nu = 0{,}6 \times \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0{,}6 \times \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0{,}528$$

$$V_{Rd,max} = \nu \times f_{cd} \times b \times z \times \frac{cot\,\theta}{1 + cot^2\theta} =$$

$$= 0{,}528 \times 20 \times 350 \times 571{,}28 \times \frac{1{,}5}{1 + 1{,}5^2} \times 10^{-3} = 974{,}51\ kN$$

$$V_{Ed} = 265{,}29\ kN < V_{Rd,max} = 974{,}51\ kN \quad (27{,}22\ \%)$$

Podmínka únosnosti tlačené diagonály je SPLNĚNA.

Smyková síla pro návrhové třmínky:

$$V_{Ed,1} = 265{,}29\ kN$$

Plocha jednoho třmínku:

$$A_{s,w} = n \times \frac{\pi \times \emptyset_{tř}^2}{4} = 2 \times \frac{\pi \times 10^2}{4} = 157{,}08\ mm^2$$

Plocha jednoho třmínku s vlivem účinku kroucení:

$$A_{s,w,T} = A_{s,w} - \sum A_{swi} = 157{,}08 - 10{,}70 = 146{,}38\ mm^2$$

Návrhové třmínky:

Potřebná osová vzdálenost třmínků s1:

$$s_1 < \frac{A_{s,w,T} \times f_{yd}}{V_{Ed,1}} \times z \times \cot\theta = \frac{146{,}38 \times 435}{265{,}29 \times 10^3} \times 571{,}28 \times 1{,}5 = 155{,}96\ mm$$

Volba – s_1 = 150 mm

Únosnost návrhových třmínků:

$$V_{Rd,1} = \frac{A_{s,w,T} \times f_{yd}}{s_1} \times z \times \cot\theta = \frac{146{,}38 \times 435}{150} \times 571{,}28 \times 1{,}5 = 363{,}58\ kN$$

$$V_{Ed,1} = 265{,}29\ kN < V_{Rd,1} = 363{,}58\ kN\ (72{,}97\ \%)$$

Podmínka únosnosti návrhových třmínků ve smyku je SPLNĚNA.

Mezilehlé třmínky:

Volba – s_2 = 250 mm

Únosnost mezilehlých třmínků:

$$V_{Rd,2} = \frac{A_{s,w,T} \times f_{yd}}{s_2} \times z \times \cot\theta = \frac{146{,}39 \times 435}{250} \times 571{,}28 \times 1{,}5 = 218{,}27\ kN$$

Ověření konstrukčních zásad smykové výztuže:

Vzdálenost třmínků:

$s_{max} = \min(0{,}75 \times d; 400\ mm) = \min(0{,}75 \times 647{,}5; 400\ mm) = 400\ mm$

$s_1 = 150\ mm \qquad s_2 = 250\ mm$

$S_{max} = 400\ mm > S_2 = 250\ mm$

Podmínka vzdálenosti třmínků je SPLNĚNA.

Stupeň vyztužení třmínky:

$$\rho_{sw,min} = \frac{0{,}08 \times \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0{,}08 \times \sqrt{30}}{500} = 0{,}00088$$

$$\rho_{sw,max} = \frac{0{,}5 \times \nu \times f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{0{,}5 \times 0{,}528 \times 20}{435} = 0{,}01214$$

$$\rho_{sw,1} = \frac{A_{s,w}}{b \times s_1} = \frac{157{,}08}{350 \times 150} = 0{,}00299$$

$$\rho_{sw,2} = \frac{A_{s,w}}{b \times s_2} = \frac{157{,}08}{350 \times 250} = 0{,}00180$$

$\rho_{sw,min} = 0{,}00088 < \rho_{sw,kční} = 0{,}00180$

$\rho_{sw,1} = 0{,}00299 < \rho_{sw,max} = 0{,}01214$

Podmínky stupně vyztužení třmínky jsou SPLNĚNY.

Maximální únosnost prvku namáhaného kroucením a smykem:

Návrhový kroutící moment na mezi únosnosti:

$\nu = 0{,}528$

$$t_{ef,i} = \frac{A}{u} = \frac{b \times h}{2 \times (b + h)} = \frac{350 \times 700}{2 \times (350 + 700)} = 131{,}72\ mm$$

$$T_{Rd,max} = 2 \times \nu \times \alpha_{cw} \times f_{cd} \times A_k \times t_{ef,i} \times sin\theta \times cos\theta =$$

$$= 2 \times 0{,}528 \times 1 \times 20 \times 185600 \times 131{,}72 \times sin33{,}6° \times cos33{,}6° =$$

$$= 238{,}00\ kNm$$

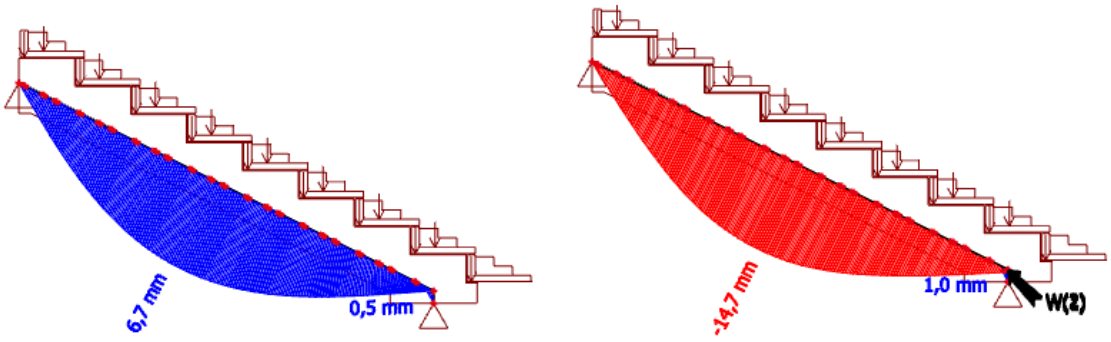
$$\frac{T_{Ed}}{T_{Rd,max}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd,max}} = \frac{10{,}36}{238{,}00} + \frac{265{,}29}{974{,}51} = 0{,}32 < 1$$

Podmínka únosnosti tlačené diagonály je SPLNĚNA.

Posouzení MSP:

Posouzení na mezní stav použitelnosti se provede 2 způsoby. První při okamžitém zatížení při plném užitném zatížení na začátku životnosti konstrukce při charakteristické kombinaci zatížení. Druhý

způsob bude obsahovat zatížení, vyjadřující dlouhodobé dotvarování konstrukce bez účinků užitného zatížení.



Obr. – okamžitý průhyb tribunového nosníku při charakteristickém plném zatížení a kvazistálém zatížení bez užitného zatížení

$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{6\,600}{250} = 26{,}4\ mm$$

$\delta = 6{,}7\ mm < \delta_{lim} = 26{,}4\ mm$ $\qquad$ $\delta = 14{,}7\ mm < \delta_{lim} = 26{,}4\ mm$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

NÁVRH OHYBOVÉ VÝZTUŽE:

5 Ø$_s$ 25 mm, $a_{s,prov}$ = 2454,37 mm² *pro spodní povrch*

3 Ø$_s$ 14 mm *pro horní povrch*

NÁVRH SMYKOVÉ VÝZTUŽE

TŘMÍNEK NÁVRHOVÝ DVOUSTŘIŽNÝ:

Ø$_{TR}$ 10 mm á 150 mm

TŘMÍNEK MEZILEHLÝ DVOUSTŘIŽNÝ:

Ø$_{TR}$ 10 mm á 250 mm

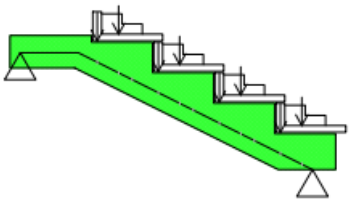
NÁVRH KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽE:

2 Ø$_{kon}$ 14 mm *ve 2 mezilehlých výškových úrovních trámu*

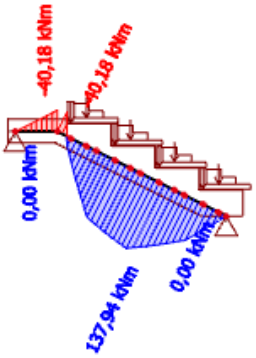
TRIBUNOVÉ NOSNÍKY TN2 – TN5:

Postup výpočtu u zbylých nosníků je obdobný za užití stejných vzorců. Pro všechny zbývající tribunové nosníky se uvedou už pouze výsledky vnitřních sil a finální hodnoty návrhu, které byly vypočteny programem.

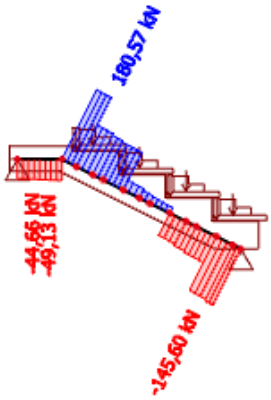
Průběh vnitřních sil:



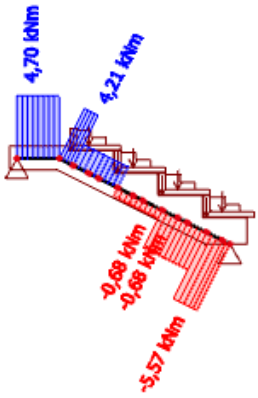
Obr. – Schéma TN2



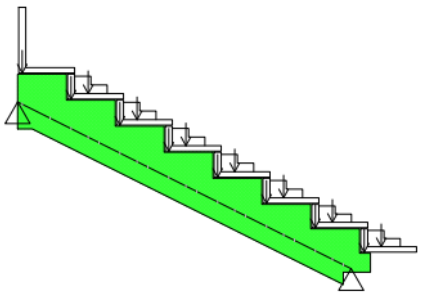
$M_{Ed} = 137{,}94\ kNm$



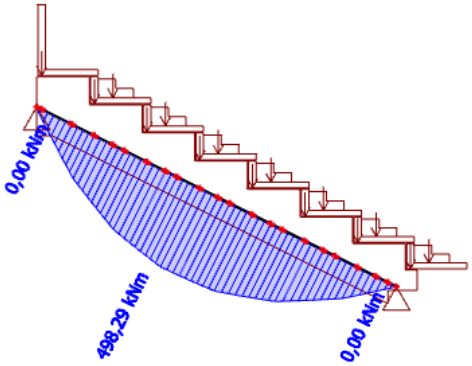
$V_{Ed} = 180{,}57\ kN$



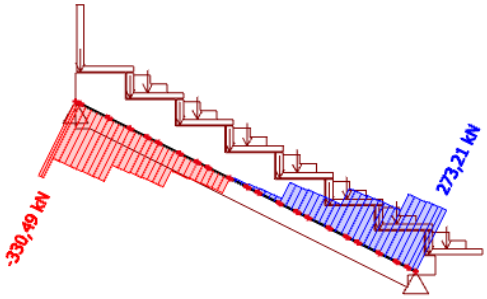
$T_{Ed} = 5{,}57\ kNm$



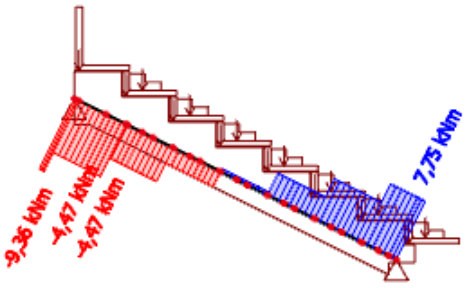
Obr. – Schéma TN3



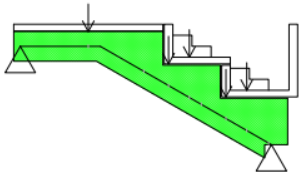
$M_{Ed} = 498{,}29\ kNm$



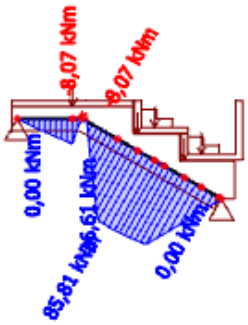
$V_{Ed} = 273{,}21\ kN$



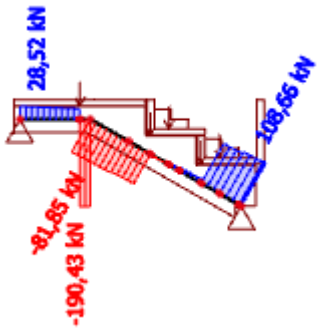
$T_{Ed} = 9{,}36\ kNm$



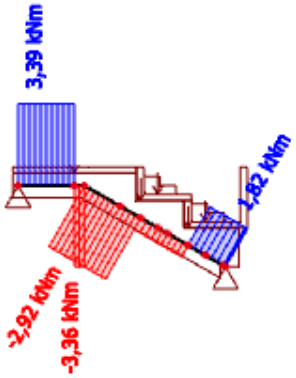
Obr. – Schéma TN4



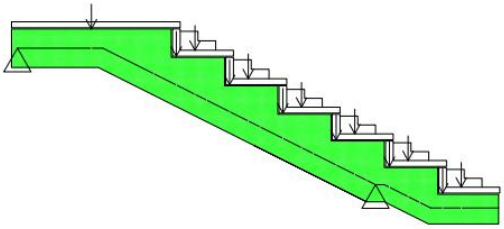
$M_{Ed} = 85{,}81\ kNm$



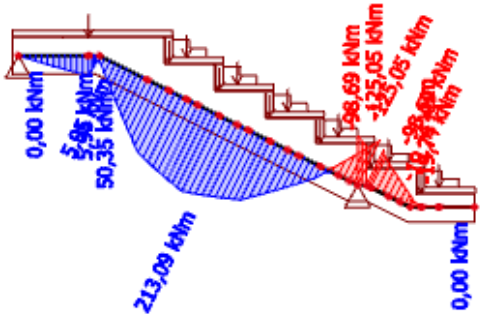
$V_{Ed} = 190{,}43\ kN$



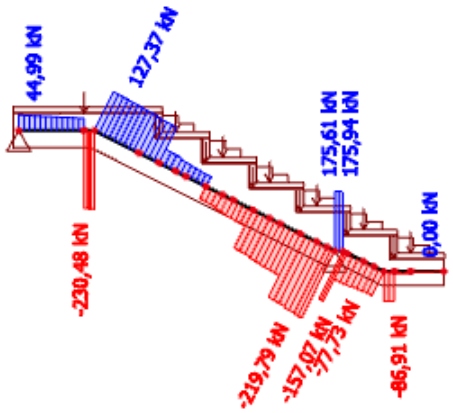
$T_{Ed} = 3{,}39\ kNm$



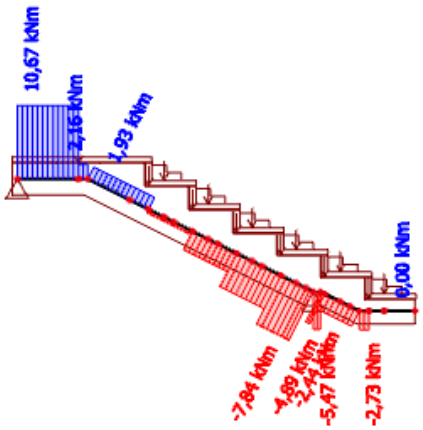
Obr. – Schéma TN5



$M_{Ed} = 213{,}09\ kNm$



$V_{Ed} = 219{,}79\ kN$



$T_{Ed} = 10{,}67\ kNm$

Návrh ohybové výztuže:

OZN	h_T	M_{Ed}	$Ø_s$	$n_{Øs}$	$A_{s,prov}$	d	X	z	M_{Rd}	%
	[mm]	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[kNm]*	
TN1	700	530,97	25	5	2454,37	647,50	190,56	571,28	609,62	87,10
TN2	400	137,94	16	6	1206,37	352,00	93,66	314,54	164,98	83,61
TN3	650	498,29	25	5	2454,37	597,50	190,56	521,28	556,26	89,58
TN4	300	85,81	16	5	1005,31	252,00	78,05	220,78	96,50	88,92
TN5	400	213,09	25	5	2454,37	347,50	190,56	271,28	289,48	73,61

Konstrukční zásady ohybové výztuže:

OZN	PLOCHA VYZTUŽENÍ				VZDÁLENOST PRUTŮ			
	$A_{s,min}$	$A_{s,req,T}$	$A_{s,prov}$	$A_{s,max}$	S_{min}	S_c	S	S_{max}
	[mm²]	*[mm²]*	*[mm²]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*
TN1	294,61	2276,07	2454,37	9800	30,00	36,25	61,25	300
TN2	160,16	1110,10	1206,37	5600	21,00	34,80	50,80	300
TN3	271,86	2326,86	2454,37	9100	30,00	36,25	61,25	300
TN4	114,66	967,30	1005,31	4200	21,00	47,50	63,50	300
TN5	158,11	1890,44	2454,37	5600	33,50	36,25	61,25	300

OZN	PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE		POM. VÝŠKA TL. OBLASTI		
	$ε_{sy}$	$ε_s$	ξ	$ξ_{bal}$	
	[-]	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*
TN1	0,002174	0,008393	0,294	0,617	0,45
TN2	0,002174	0,009654	0,266	0,617	0,45
TN3	0,002174	0,007474	0,319	0,617	0,45
TN4	0,002174	0,007800	0,310	0,617	0,45
TN5	0,002174	0,002883	0,548	0,617	0,45

Vliv kroucení:

OZN	PŘÍDAVNÁ PODÉLNÁ A PŘÍČNÁ VÝZTUŽ									
	T_{Ed}	b_k	h_k	A_k	u_k	A_{sl}	A_{swi}	$t_{ef,i}$	$T_{Rd,max}$	%
	[kNm]	*[mm]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[kNm]*	
TN1	10,36	290	640	185600	1860	179,10	10,70	131,72	237,99	31,58
TN2	5,57	290	340	98600	1260	122,78	6,50	111,11	106,65	38,88
TN3	9,36	290	590	171100	1760	166,08	10,49	129,26	215,3	35,07
TN4	3,39	290	240	69600	1060	89,06	5,60	99,057	67,116	52,96
TN5	10,67	290	340	98600	1260	235,21	12,44	111,11	106,65	57,50

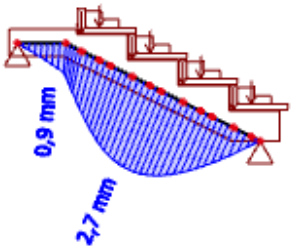
Návrh smykové výztuže:

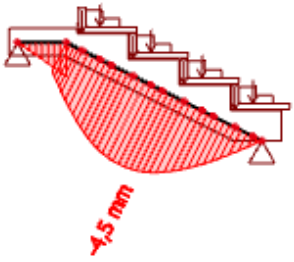
OZN	Øtř	$A_{sw,T}$	cotgθ	V_{Ed}	$V_{Rd,max}$	%	$V_{Ed,1}$	S_1	$V_{Rd,1}$	%
	[mm]	*[mm²]*	*[-]*	*[kN]*	*[kN]*		*[kN]*	*[mm]*	*[kN]*	
TN1	10	146,38	1,5	265,29	974,51	27,22	265,29	150	363,58	72,97
TN2	10	150,58	1,5	180,57	536,55	33,65	180,57	150	205,93	87,69
TN3	10	146,59	1,5	273,21	889,22	30,72	273,21	150	332,25	82,23
TN4	10	151,48	1,5	180,43	376,62	47,91	180,43	100	218,11	82,72
TN5	10	144,63	1,5	219,79	462,76	47,50	219,79	100	255,89	85,89

Konstrukční zásady smykové výztuže:

OZN	VZDÁLENOST PRUTŮ			STUPEŇ VYZTUŽENÍ			
	S_1	S_2	S_{max}	ρ_{min}	ρ_1	ρ_2	ρ_{max}
	[mm]	*[mm]*	*[mm]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*
TN1	150	250	400	0,00088	0,00299	0,00180	0,01214
TN2	100	150	264	0,00088	0,00449	0,00299	0,01214
TN3	150	250	400	0,00088	0,00299	0,00180	0,01214
TN4	100	150	189	0,00088	0,00449	0,00299	0,01214
TN5	100	150	260,625	0,00088	0,00449	0,00299	0,01214

Posouzení MSP:





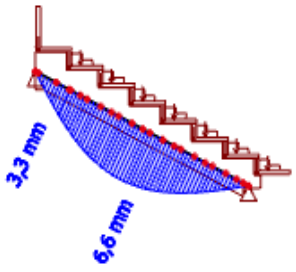
Obr. – okamžité a dlouhodobé průhyby TN2

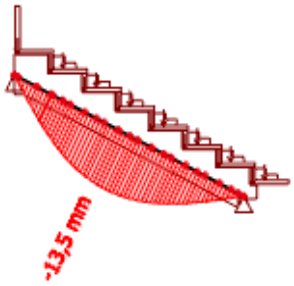
$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{4\,300}{250} = 17{,}2\ mm$$

$$\delta = 2{,}7\ mm < \delta_{lim} = 17{,}2\ mm$$

$$\delta = 4{,}5\ mm < \delta_{lim} = 17{,}2\ mm$$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.





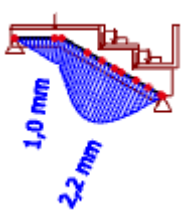
Obr. – okamžité a dlouhodobé průhyby TN3

$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{6\,150}{250} = 24{,}6\ mm$$

$$\delta = 6{,}6\ mm < \delta_{lim} = 24{,}6\ mm$$

$$\delta = 13{,}5\ mm < \delta_{lim} = 24{,}6\ mm$$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.



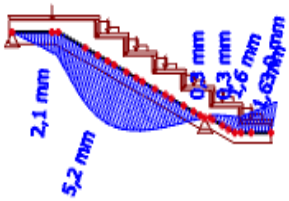
Obr. – okamžité a dlouhodobé průhyby TN4

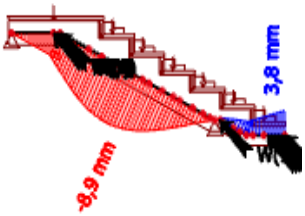
$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{3\,800}{250} = 15{,}2\ mm$$

$$\delta = 2{,}2\ mm < \delta_{lim} = 15{,}2\ mm$$

$$\delta = 5{,}4\ mm < \delta_{lim} = 15{,}2\ mm$$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.





Obr. – okamžité a dlouhodobé průhyby TN5

$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{6\,050}{250} = 24{,}2\ mm$$

$$\delta = 5{,}2\ mm < \delta_{lim} = 24{,}2\ mm$$

$$\delta = 8{,}9\ mm < \delta_{lim} = 24{,}2\ mm$$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

Reakce:

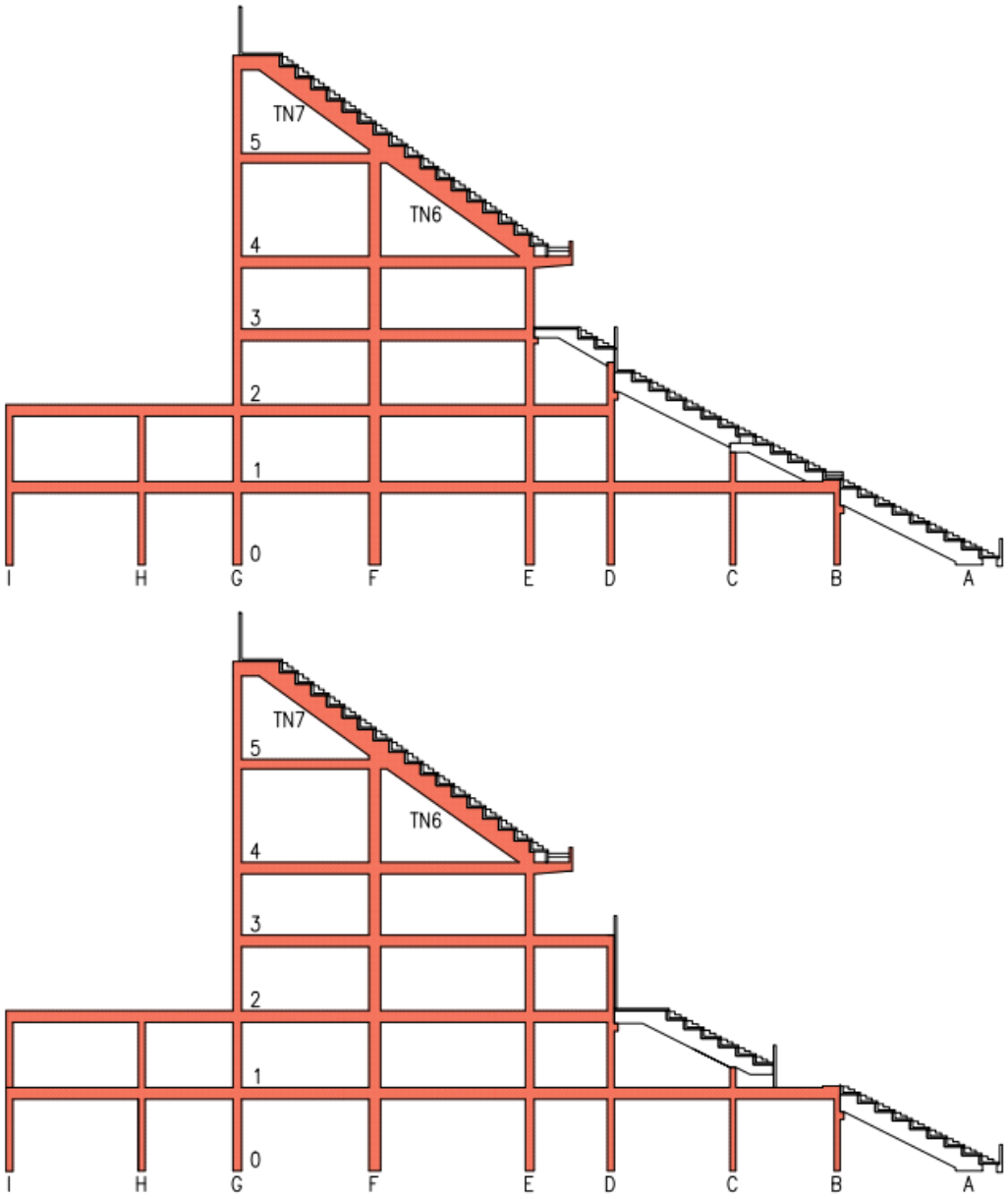
Pro přesný návrh dalších dílčích konstrukcí je třeba zjistit reakce, které tribunové nosníky ve svém místě uložení vyvozují. Reakce jsou pro další účely rozděleny na charakteristické hodnoty zvlášť od zatížení stálého a zvlášť od zatížení proměnného.

OZN.	STÁLÉ		PROMĚNNÉ			
	$R_{Z,L}$	$R_{Z,P}$	$R_{Z,L}$	$R_{Z,P}$	$M_{X,L}$	$M_{X,P}$
	[kN]	*[kN]*	*[kN]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*
TN1	118,18	112,88	150,38	141,22	11,66	12,94
TN2	46,36	63,06	61,66	84,14	4,69	6,24
TN3	118,68	119,77	139,52	152,08	-10,46	-11,40
TN4	64,47	72,82	87,98	76,04	3,33	-2,05
TN5	91,30	151,30	130,28	201,82	10,54	3,43

13 Monolitický skelet nezatížený střechou

13.1 Princip působení

Konstrukce je navržena jako monolitická železobetonová skeletová konstrukce sestávající se ze sloupů, průvlaků a tribunových nosníků. Konstrukce je v patě vetknuta do železobetonových monolitických pilot či patek. Skelet je zatížen montovanými tribunovými nosníky, lavicovými nosníky a tíhou železobetonových monolitických desek.



Obr. – schéma monolitického skeletu konstrukce

Vstupní zatížení pro skelet:

Vlastní tíha konstrukce

Reakce ze schodišť, tribunových a lavicových nosníků:

- Vypočteny v předchozích kapitolách

Zatížení ze stropních desek na průvlaky:

ZATÍŽENÍ PRŮVLAKU POD KORIDORY - E					
Vrstva	ρ	h	$f_{pl,k}$	zš	$f_{lin,k}$
	[kN/m³]	*[m]*	*[kN/m²]*	*[m]*	*[kN/m]*
Betonová roznášecí deska	21,00	0,06	1,26	5,00	6,30
Podlahové EPS	0,30	0,20	0,06	5,00	0,30
ŽB deska	25,00	0,20	5,00	5,00	25,00
Styk desky a průvlaku	25,00	-0,20	-5,00	0,35	-1,75
Podhled			0,10	5,00	0,50
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM					30,05
Proměnné zatížení			8,10	5,00	40,50
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ CELKEM					40,50

ZATÍŽENÍ PRŮVLAKU POD OBCHODNÍMI PLOCHAMI - J					
Vrstva	ρ	h	$f_{pl,k}$	zš	$f_{lin,k}$
	[kN/m³]	*[m]*	*[kN/m²]*	*[m]*	*[kN/m]*
Betonová roznášecí deska	21,00	0,07	1,47	5,00	20,00
Podlahová izolace TDPT	1,00	0,04	0,04	5,00	0,20
Podstropní vláknitá izolace	0,40	0,18	0,07	5,00	0,35
ŽB deska	25,00	0,20	5,00	5,00	25,00
Styk desky a průvlaku	25,00	-0,20	-5,00	0,35	-1,75
Podhled			0,10	5,00	0,50
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM					44,30
Proměnné zatížení			4,00	5,00	20,00
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ CELKEM					20,00

Vlastní tíha ozubu nosníku:

$$F_k = b_{TN} \times b \times h \times \frac{1}{2} \times \gamma = 0{,}35 \times 0{,}81 \times 0{,}59 \times \frac{1}{2} \times 25 = 2{,}09\ kN$$

Empirický odhad tloušťky průvlaků podle empirie:

Rozpětí 7 500 mm

$$h = \frac{L}{8 \div 12} = \frac{7\,500}{8 \div 12} = 938 \div 625\ mm$$

Empirický odhad tloušťky stropní desky podle ohybové štíhlosti:

Uvážen stupeň vyztužení 1,5% a krajní pole spojité desky pro beton C30/37.

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{7\,500}{18} = 417\ \text{mm}$$

$$h = d + c + \emptyset_{tř} + \frac{\emptyset}{2} = 417 + 35 + 10 + \frac{20}{2} = 472\ \text{mm}$$

Předběžný návrh průřezu průvlaků 350x650 mm.

Zatěžovací stavy skeletu:

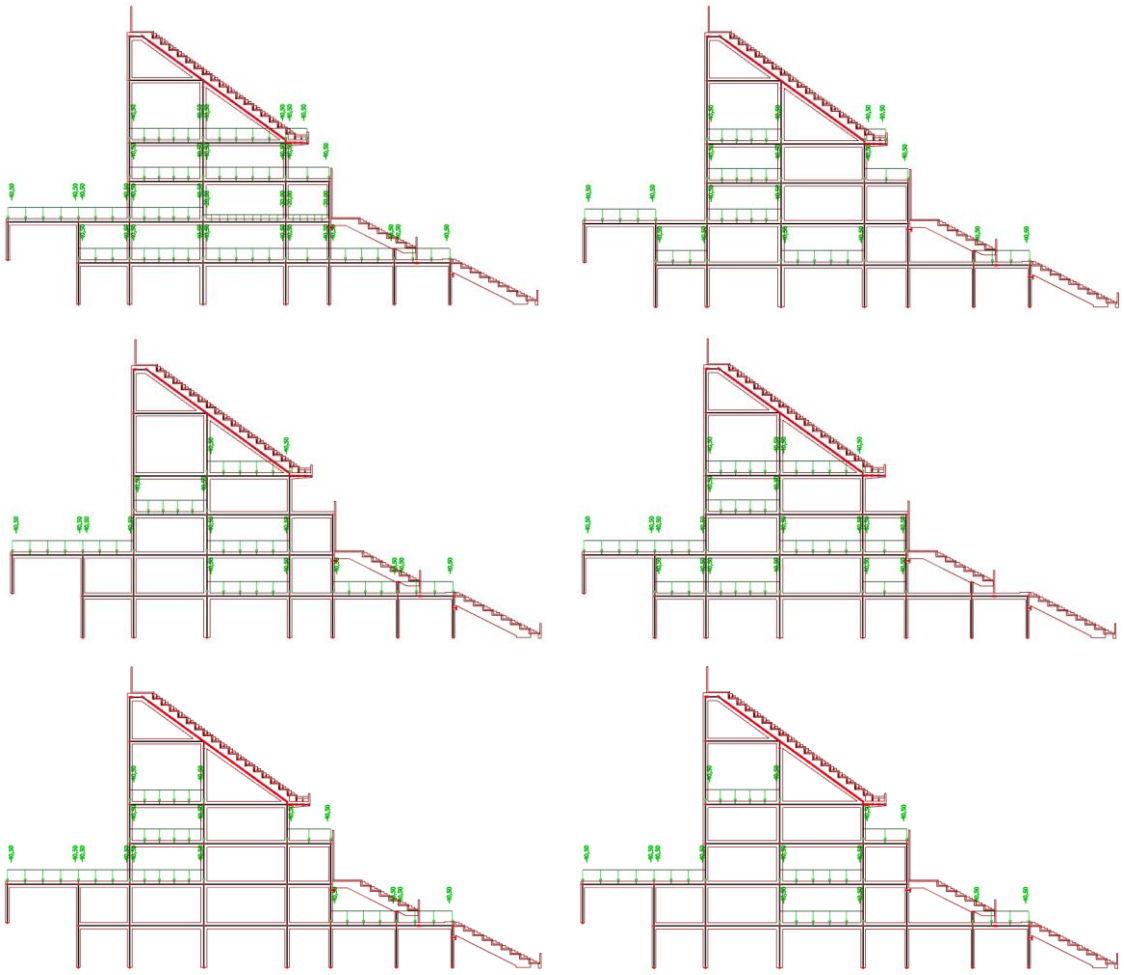
ZS1 Vlastní tíha konstrukce

ZS2 Ostatní stálé zatížení

ZS3 Proměnné zatížení z lavicových a tribunových nosníků

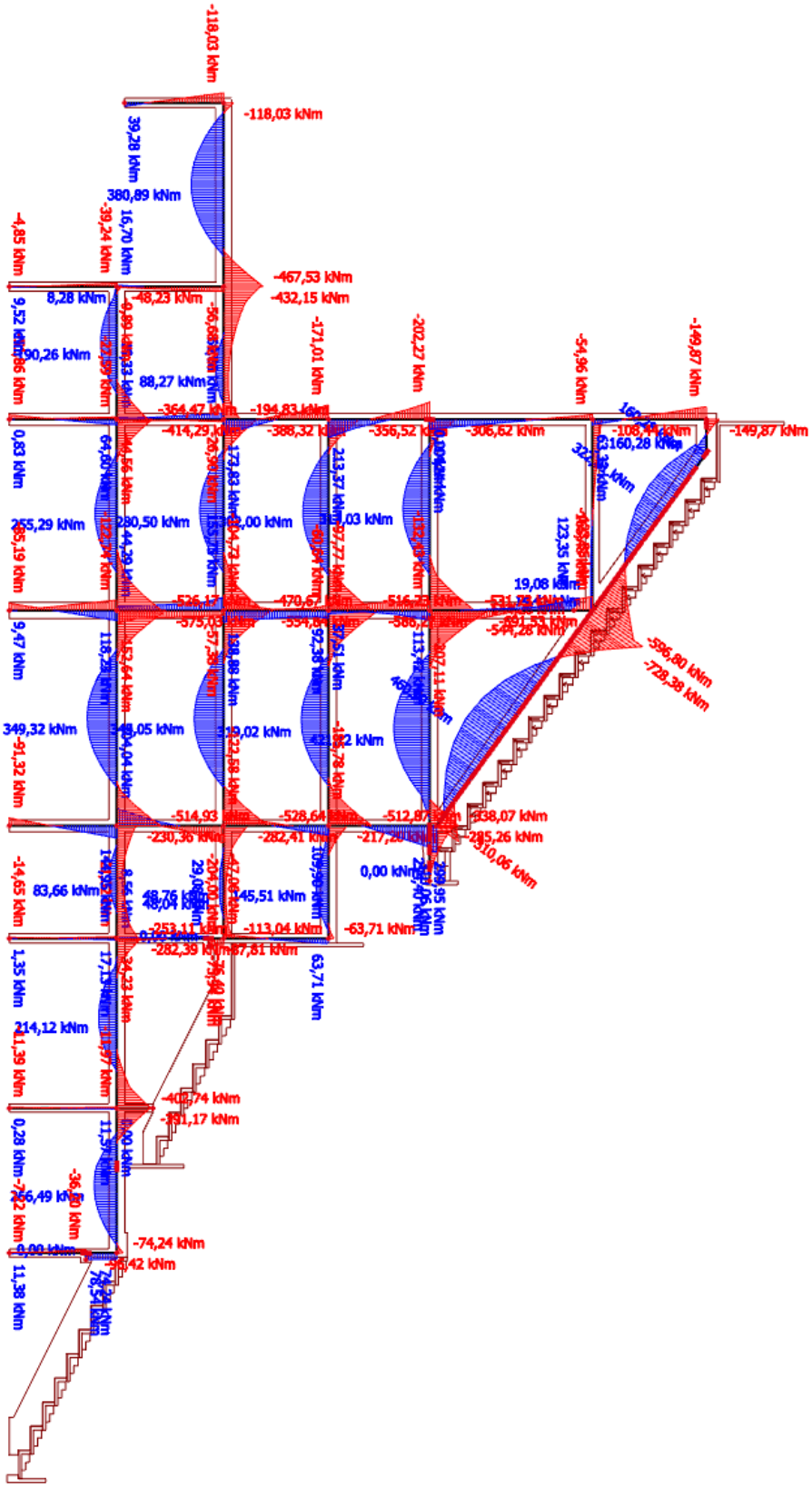
ZS4 Proměnné zatížení na průvlaky – celoplošně rozmístěné

ZS5-ZS9 Proměnné zatížení na průvlaky – nerovnoměrné rozmístění (zohledňuje nerovnoměrné rozložení diváků v koridoru např. během poločasové přestávky)

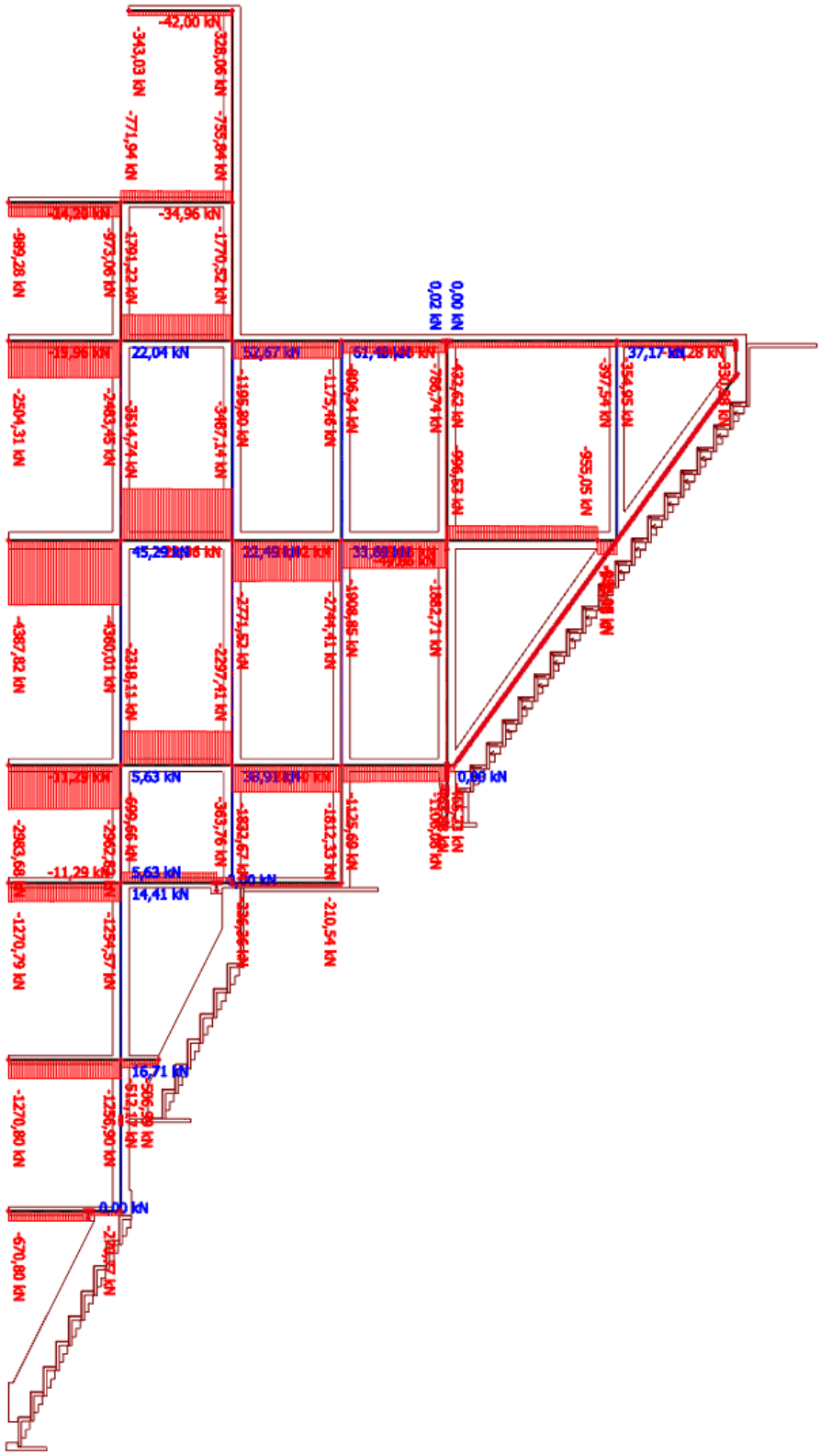


Obr. – zatěžovací stavy proměnného zatížení ZS4 – ZS9

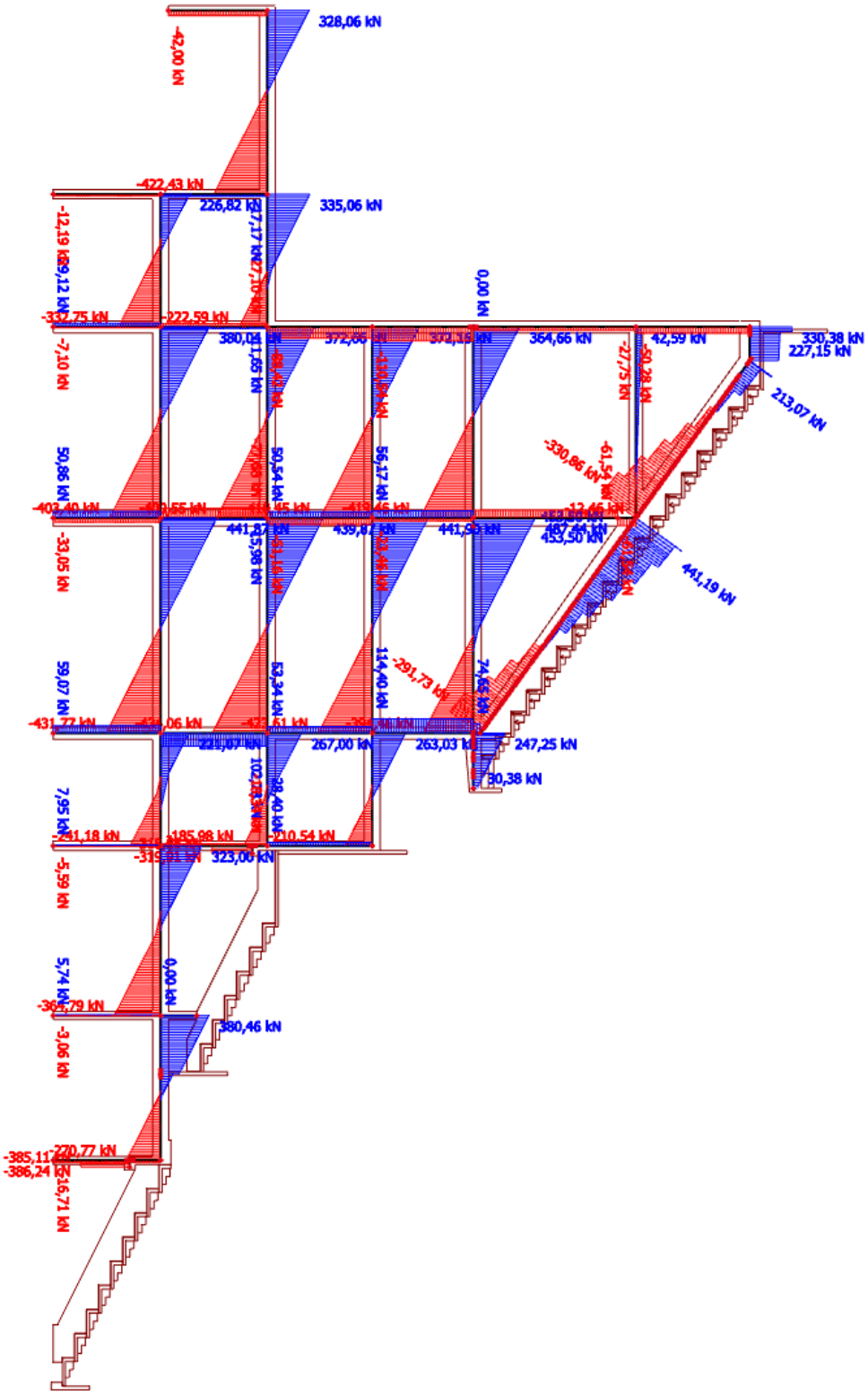
Výsledky obálky vnitřních sil:



Obr. – průběh ohybového momentu



Obr. – průběh normálových sil

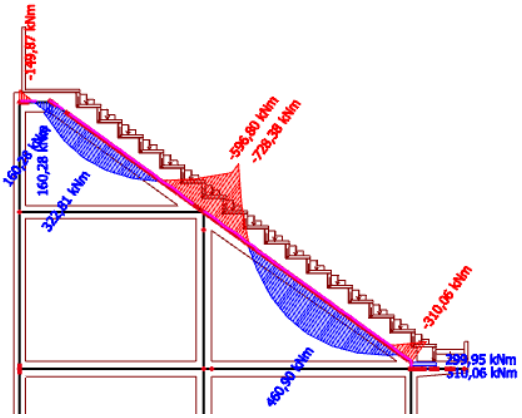


Obr. – průběh posouvajících sil

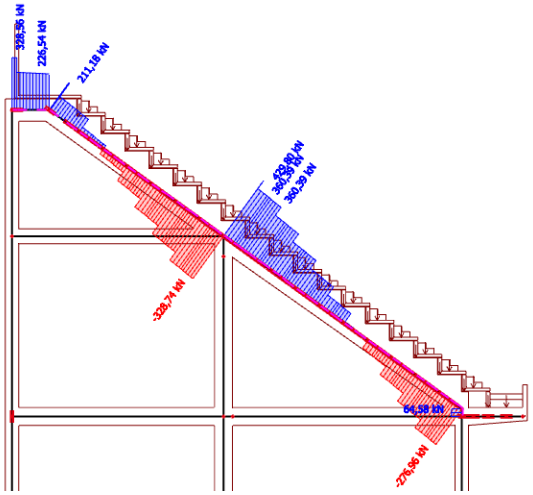
13.2 Návrh tribunových nosníků

Posoudí se vyztužení tribunových nosníků TN6 a TN7 v monolitické části skeletu. Nosníky budou průřezu 350x750 mm. Tribunové nosníky se navrhnou na kombinaci N+M – působí tah i tlak.

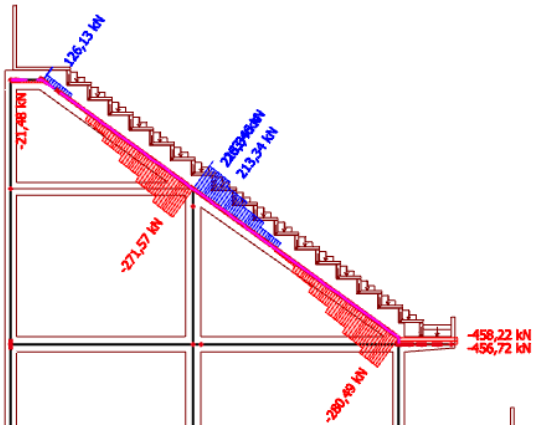
Vstupní hodnoty vnitřních sil pro návrh:



$M_{Ed} = 728{,}38\ kNm$



$V_{Ed} = 360{,}39\ kN$



$N_{Ed} = -271{,}57\ kN\ (tlak)$

$N_{Ed} = 213{,}34\ kN\ (tah)$

Redukce nadpodporového momentu obloučkem:

Reakce z podpory:

$F_{Ed} = 937\ kN$

$$\Delta M_{Ed} = \frac{F_{Ed} \times t}{8} = \frac{937 \times 0{,}6}{8} = 70{,}28\ kNm$$

$$M_{Ed} = 728{,}38 - \Delta M_{Ed} = 728{,}38 - 70{,}28 = 658{,}10\ kNm$$

Bude vypočítán detailní návrh v horní = hlavové části tribunového nosníku TN6, kde dochází k interakci extrémní hodnoty ohybového momentu a tahové síly. Vzhledem k charakteristice interakčního diagramu je jisté, že kombinace podobných hodnot vnitřních sil s výměnou tlakové síly za tahovou splní podmínky MSÚ a tento návrh se již ověřovat nebude.

Návrh podélné hlavní výztuže:

Tribunový nosník je navržen s průměry hlavní výztuže 32 mm a třmínky 10 mm. Vyztužení bude symetrické.

Volba:

n = 8 profilů hlavní výztuže (4+4)

$$A_{\emptyset_s} = \frac{\pi \times \emptyset_s^2}{4} = \frac{\pi \times 32^2}{4} = 804{,}25\ mm^2$$

$$A_{s,prov,1} = n_1 \times A_{\emptyset_s} = 4 \times 804{,}25 = 3\,216{,}99\ mm^2$$

$$A_{s,prov,2} = n_2 \times A_{\emptyset_s} = 4 \times 804{,}25 = 3\,216{,}99\ mm^2$$

Vzdálenosti těžišť výztuží ke hraně sloupu:

$$d_1 = d_2 = c + \emptyset_{tř} + \frac{\emptyset_s}{2} = 35 + 10 + \frac{32}{2} = 61\ mm$$

Bod 0 – dostředný tlak:

Tlačená oblast:

$$x = \infty$$

Přetvoření:

$$\varepsilon_c = \varepsilon_{s1} = \varepsilon_{s2} = -0{,}002$$

Napětí:

$$\sigma_c = -20\ MPa$$

$$\sigma_{s1} = -400\ MPa$$

$$\sigma_{s2} = -400\ MPa$$

Únosnosti dílčích materiálů:

$$F_c = b \times h \times \sigma_c = 350 \times 750 \times -20 \times 10^{-3} = -5\,250\ kN$$

$$F_{s1} = A_{s,prov,1} \times \sigma_{s1} = 3\,216{,}99 \times (-400) \times 10^{-3} = -1\,286{,}80\ kN$$

$$F_{s2} = A_{s,prov,2} \times \sigma_{s2} = 3\,216{,}99 \times (-400) \times 10^{-3} = -1\,286{,}80\ kN$$

Ramena sil:

$z_c = 0\ mm$

$z_{s1} = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{750}{2} - 61 = 314\ mm$

$z_{s2} = -\left(\frac{h}{2} - d_2\right) = -\left(\frac{750}{2} - 61\right) = -314\ mm$

Únosnosti:

$N_{Rd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -5\,250 - 1\,286{,}80 - 1\,286{,}80 = -7\,823{,}59\ kN$

$M_{Rd} = F_c \times z_c + F_{s1} \times z_{s1} + F_{s2} \times z_{s2} =$

$= -5\,250 \times 0 - 1\,286{,}80 \times 0{,}314 - 1\,286{,}80 \times (-0{,}314) = 0\ kNm$

Bod 1 – napětí ve výztuži 1 nulové:

Pozn. – neutrální osa prochází výztuží 1

Tlačená oblast:

$x = h - d_1 = 750 - 61 = 689\ mm$

Přetvoření:

$\varepsilon_c = -0{,}0035$

$\varepsilon_{s1} = 0$

$\varepsilon_{s2} = (x - d_2) \times \frac{\varepsilon_c}{x} = (689 - 61) \times \frac{-0{,}0035}{689} = -0{,}0032$

Napětí:

$\sigma_c = -20\ MPa$

$\sigma_{s1} = 0\ MPa$

$\sigma_{s2} = -435\ MPa$

Únosnosti dílčích materiálů:

$F_c = 0{,}8 \times b \times x \times \sigma_c = 0{,}8 \times 350 \times 689 \times -20 \times 10^{-3} = -3\,858{,}40\ kN$

$F_{s1} = 0\ kN$

$F_{s2} = A_{s,prov,2} \times \sigma_{s2} = 3\,216{,}99 \times (-435) \times 10^{-3} = -1\,398{,}69\ kN$

Ramena sil:

$z_c = -\left(\frac{h}{2} - 0{,}4 \times x\right) = -\left(\frac{750}{2} - 0{,}4 \times 689\right) = -99{,}40\ mm$

$z_{s1} = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{750}{2} - 61 = 314\ mm$

$z_{s2} = -\left(\frac{h}{2} - d_2\right) = -\left(\frac{750}{2} - 61\right) = -314\ mm$

Únosnosti:

$N_{Rd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -3\,858{,}40 - 0 - 1\,398{,}69 = -5\,257{,}09\ kN$

$M_{Rd} = F_c \times z_c + F_{s1} \times z_{s1} + F_{s2} \times z_{s2} =$

$= -3\,858{,}40 \times (-0{,}0994) - 0 \times 0{,}314 - 1\,398{,}69 \times (-0{,}314) =$

$= 822{,}71\ kNm$

Bod 2 – napětí ve výztuži 1 na mezi kluzu:

Tlačená oblast:

$$x = x_{bal} = (h - d_1) \times \frac{\varepsilon_{cu}}{\varepsilon_{cu} + \varepsilon_{sy}} = (750 - 61) \times \frac{-0{,}0035}{-0{,}0035 - \frac{435}{200000}} = 425{,}02\ mm$$

Přetvoření:

$\varepsilon_c = -0{,}0035$

$$\varepsilon_{s1} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435}{200000} = 0{,}002174$$

$$\varepsilon_{s2} = (x - d_2) \times \frac{\varepsilon_c}{x} = (425{,}02 - 61) \times \frac{-0{,}0035}{425{,}02} = -0{,}0030$$

Napětí:

$\sigma_c = -20\ MPa$

$\sigma_{s1} = 435\ MPa$

$\sigma_{s2} = -\min(f_{yd}; |E_s \times \varepsilon_{s2}|) = -\min(435; |200000 \times -0{,}0030|) = -435\ MPa$

Únosnosti dílčích materiálů:

$F_c = 0{,}8 \times b \times x \times \sigma_c = 0{,}8 \times 350 \times 425{,}02 \times -20 \times 10^{-3} = -2\,380{,}09\ kN$

$F_{s1} = A_{s,prov,1} \times \sigma_{s1} = 3\,216{,}99 \times 435 \times 10^{-3} = 1\,398{,}69\ kN$

$F_{s2} = A_{s,prov,2} \times \sigma_{s2} = 3\,216{,}99 \times (-435) \times 10^{-3} = -1\,398{,}69\ kN$

Ramena sil:

$$z_c = -\left(\frac{h}{2} - 0{,}4 \times x\right) = -\left(\frac{750}{2} - 0{,}4 \times 425{,}02\right) = -204{,}99\ mm$$

$$z_{s1} = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{750}{2} - 61 = 314\ mm$$

$$z_{s2} = -\left(\frac{h}{2} - d_2\right) = -\left(\frac{750}{2} - 61\right) = -314\ mm$$

Únosnosti:

$N_{Rd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -2\,380{,}09 + 1\,398{,}69 - 1\,398{,}69 = -2\,380{,}09\ kN$

$$M_{Rd} = F_c \times z_c + F_{s1} \times z_{s1} + F_{s2} \times z_{s2} =$$
$$= -2\,380{,}09 \times (-0{,}205) + 1\,398{,}69 \times 0{,}314 - 1\,398{,}69 \times (-0{,}314) =$$
$$= 1\,366{,}28\ kNm$$

Bod 3 – prostý ohyb:

Tlačená oblast:

Výpočet byl proveden v programu excel hledáním řešení x pro nulovou hodnotu únosnosti N_{Rd}.

$x = 40{,}09\ mm$

Přetvoření:

$\varepsilon_c = -0{,}0035$

$$\varepsilon_{s1} = -(h - x - d_1) \times \frac{\varepsilon_c}{x} = -(750 - 40{,}09 - 61) \times \frac{-0{,}0035}{40{,}09} = 0{,}0566$$

$$\varepsilon_{s2} = (x - d_2) \times \frac{\varepsilon_c}{x} = (40{,}09 - 61) \times \frac{-0{,}0035}{40{,}09} = 0{,}0018$$

Napětí:

$\sigma_c = -20\ MPa$

$\sigma_{s1} = 435\ MPa$

$\sigma_{s2} = -\min\left(f_{yd}; |E_s \times \varepsilon_{s2}|\right) = -\min(435; |200000 \times 0{,}0018|) = -364{,}99\ MPa$

Únosnosti dílčích materiálů:

$F_c = 0{,}8 \times b \times x \times \sigma_c = 0{,}8 \times 350 \times 40{,}09 \times -20 \times 10^{-3} = -224{,}53\ kN$

$F_{s1} = A_{s,prov,1} \times \sigma_{s1} = 3\,216{,}99 \times 435 \times 10^{-3} = 1\,398{,}69\ kN$

$F_{s2} = A_{s,prov,2} \times \sigma_{s2} = 3\,216{,}99 \times (-364{,}99) \times 10^{-3} = -1\,174{,}16\ kN$

Ramena sil:

$$z_c = -\left(\frac{h}{2} - 0{,}4 \times x\right) = -\left(\frac{750}{2} - 0{,}4 \times 40{,}09\right) = -358{,}96\ mm$$

$$z_{s1} = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{750}{2} - 61 = 314\ mm$$

$$z_{s2} = -\left(\frac{h}{2} - d_2\right) = -\left(\frac{750}{2} - 61\right) = -314\ mm$$

Únosnosti:

$N_{Rd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -224{,}53 + 1\,398{,}69 - 1\,174{,}16 = 0\ kN$

$$M_{Rd} = F_c \times z_c + F_{s1} \times z_{s1} + F_{s2} \times z_{s2} =$$
$$= -224{,}53 \times (-0{,}35896) + 1\,398{,}69 \times 0{,}314 - 1\,174{,}16 \times (-0{,}314) =$$
$$= 888{,}47\ kNm$$

Bod 4 – napětí ve výztuži 2 nulové:

Pozn. – neutrální osa prochází výztuží 2

Tlačená oblast:

$$x = d_2 = 61\ mm$$

Přetvoření:

$$\varepsilon_c = -0{,}0035$$

$$\varepsilon_{s1} = (h - x - d_1) \times \frac{\varepsilon_c}{x} = (750 - 61 - 61) \times \frac{-0{,}0035}{61} = 0{,}0360$$

$$\varepsilon_{s2} = 0$$

Napětí:

$$\sigma_c = -20\ MPa$$

$$\sigma_{s1} = 435\ MPa$$

$$\sigma_{s2} = 0\ MPa$$

Únosnosti dílčích materiálů:

$$F_c = 0{,}8 \times b \times x \times \sigma_c = 0{,}8 \times 350 \times 61 \times -20 \times 10^{-3} = -341{,}60\ kN$$

$$F_{s1} = A_{s,prov,1} \times \sigma_{s1} = 3\,216{,}99 \times 435 \times 10^{-3} = 1\,398{,}69\ kN$$

$$F_{s2} = 0\ kN$$

Ramena sil:

$$z_c = -\left(\frac{h}{2} - 0{,}4 \times x\right) = -\left(\frac{750}{2} - 0{,}4 \times 61\right) = -350{,}60\ mm$$

$$z_{s1} = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{750}{2} - 61 = 314\ mm$$

$$z_{s2} = -\left(\frac{h}{2} - d_2\right) = -\left(\frac{750}{2} - 61\right) = -314\ mm$$

Únosnosti:

$$N_{Rd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -341{,}60 + 1\,398{,}69 + 0 = 1\,057{,}09\ kN$$

$$M_{Rd} = F_c \times z_c + F_{s1} \times z_{s1} + F_{s2} \times z_{s2} =$$
$$= -341{,}60 \times (-0{,}3506) + 1\,398{,}69 \times 0{,}314 - 0 \times (-0{,}314) =$$
$$= 558{,}95\ kNm$$

Bod 5 – dostředný tah:

Tlačená oblast:

$x = 0\ mm$

Přetvoření:

$\varepsilon_c = \varepsilon_{s1} = \varepsilon_{s2} = 0{,}05$

Napětí:

$\sigma_{s1} = 435\ MPa$

$\sigma_{s2} = 435\ MPa$

Únosnosti dílčích materiálů:

$F_c = 0\ kN$

$F_{s1} = A_{s,prov,1} \times \sigma_{s1} = 3\,216{,}99 \times 435 \times 10^{-3} = 1\,398{,}69\ kN$

$F_{s2} = A_{s,prov,2} \times \sigma_{s2} = 3\,216{,}99 \times 435 \times 10^{-3} = 1\,398{,}69\ kN$

Ramena sil:

$z_c = 0\ mm$

$z_{s1} = \frac{h}{2} - d_1 = \frac{750}{2} - 61 = 314\ mm$

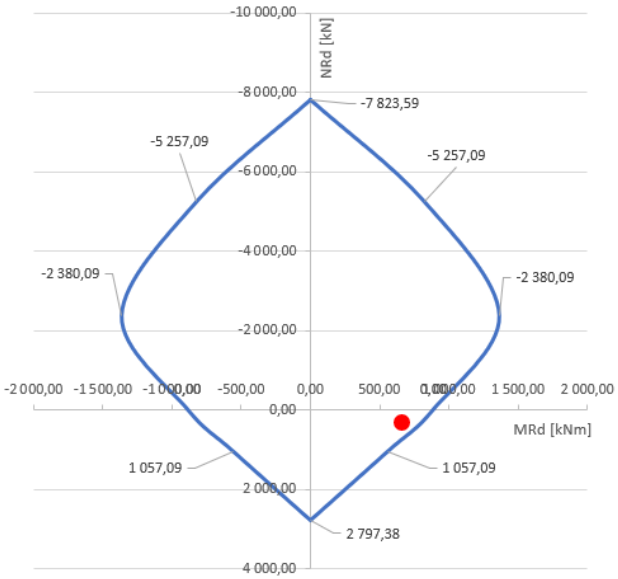
$z_{s2} = -\left(\frac{h}{2} - d_2\right) = -\left(\frac{750}{2} - 61\right) = -314\ mm$

Únosnosti:

$N_{Rd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = 0 + 1\,398{,}69 + 1\,398{,}69 = 2\,797{,}38\ kN$

$M_{Rd} = F_c \times z_c + F_{s1} \times z_{s1} + F_{s2} \times z_{s2} = 1\,398{,}69 \times 0{,}314 + 1\,398{,}69 \times (-0{,}314) =$

$= 0\ kNm$



Obr. Interakční diagram pro posuzovaný průřez sloupu

Bod leží v interakčním diagramu, posuzovaný průřez tribunového nosníku na kombinaci sil M+N VYHOVUJE.

Ověření konstrukčních zásad podélné hlavní výztuže:

Minimální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = \max\left(0{,}1 \times \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0{,}002 \times b \times h\right) =$$

$$= \max\left(0{,}1 \times \frac{271{,}57 \times 10^3}{435}; 0{,}002 \times 350 \times 750\right) = 525{,}00\ mm^2$$

$$A_{s,prov} = 6\,433{,}98\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0{,}04 \times b \times h = 0{,}04 \times 350 \times 750 = 10\,500\ mm^2$$

$$A_{s,min} = 525{,}00\ mm^2 < A_{s,prov} = 6\,433{,}98\ mm^2$$

$$A_{s,prov} = 6\,433{,}98\ mm^2 < A_{s,max} = 10\,500\ mm^2$$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$$S_{min} = \max(20\ mm; 1{,}2 \times \emptyset_s;\ D_{max} + 5) = \max(20\ mm; 1{,}2 \times 32; 16 + 5) =$$

$$= \max(20\ mm; 38{,}4\ mm; 21\ mm) = 38{,}4\ mm$$

$$S_{max} = 400\ mm$$

$$S_c = \frac{b - 2 \times c - 2 \times \emptyset_{tř} - n \times \emptyset_s}{n - 1} = \frac{350 - 2 \times 35 - 2 \times 10 - 4 \times 32}{4 - 1} = 44\ mm$$

$$S = S_c + \emptyset_s = 44 + 32 = 66\ mm$$

$$S_{min} = 38{,}4\ mm < S_c = 44\ mm$$

$$S_{max} = 400\ mm > S = 66\ mm$$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Smyková výztuž bude navržena z uzavřených dvoustřižných třmínků o průměru prutu 10 mm po 150 mm (návrhové třmínky).

Smyková síla pro návrhové třmínky:

$$V_{Ed,1} = 360{,}39\ kN$$

Plocha jednoho třmínku:

$$A_{s,w} = n \times \frac{\pi \times \emptyset_{tř}^2}{4} = 2 \times \frac{\pi \times 10^2}{4} = 157{,}08\ mm^2$$

Návrhové třmínky:

Potřebná osová vzdálenost třmínků s1:

$$s_1 < \frac{A_{s,w} \times f_{yd}}{V_{Ed,1}} \times z \times \cot\theta = \frac{157{,}08 \times 435}{360{,}39 \times 10^3} \times 589{,}09 \times 1{,}5 = 167{,}45\ mm$$

Volba – $s_1 = 150$ mm

Únosnost návrhových třmínků:

$$V_{Rd,1} = \frac{A_{s,w} \times f_{yd}}{s_1} \times z \times \cot\theta = \frac{157{,}08 \times 435}{150} \times 589{,}09 \times 1{,}5 = 402{,}32\ kN$$

$$V_{Ed,1} = 360{,}39\ kN < V_{Rd,1} = 402{,}32\ kN\ (89{,}58\ \%)$$

Podmínka únosnosti návrhových třmínků ve smyku je SPLNĚNA.

Mezilehlé třmínky:

Volba – $s_2 = 250$ mm

Únosnost mezilehlých třmínků:

$$V_{Rd,2} = \frac{A_{s,w} \times f_{yd}}{s_2} \times z \times \cot\theta = \frac{157{,}08 \times 435}{250} \times 571{,}28 \times 1{,}5 = 241{,}40\ kN$$

Ověření konstrukčních zásad smykové výztuže:

Vzdálenost třmínků:

$$s_{max} = \min(0{,}75 \times d; 400\ mm) = \min(0{,}75 \times 689; 400\ mm) = 400\ mm$$

$$s_1 = 150\ mm \qquad s_2 = 250\ mm$$

$$S_{max} = 400\ mm > S_2 = 250\ mm$$

Podmínka vzdálenosti třmínků je SPLNĚNA.

Stupeň vyztužení třmínky:

$$\rho_{sw,min} = \frac{0{,}08 \times \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0{,}08 \times \sqrt{30}}{500} = 0{,}00088$$

$$\rho_{sw,max} = \frac{0{,}5 \times \nu \times f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{0{,}5 \times 0{,}528 \times 20}{435} = 0{,}01214$$

$$\rho_{sw,1} = \frac{A_{s,w}}{b \times s_1} = \frac{157{,}08}{350 \times 150} = 0{,}00299$$

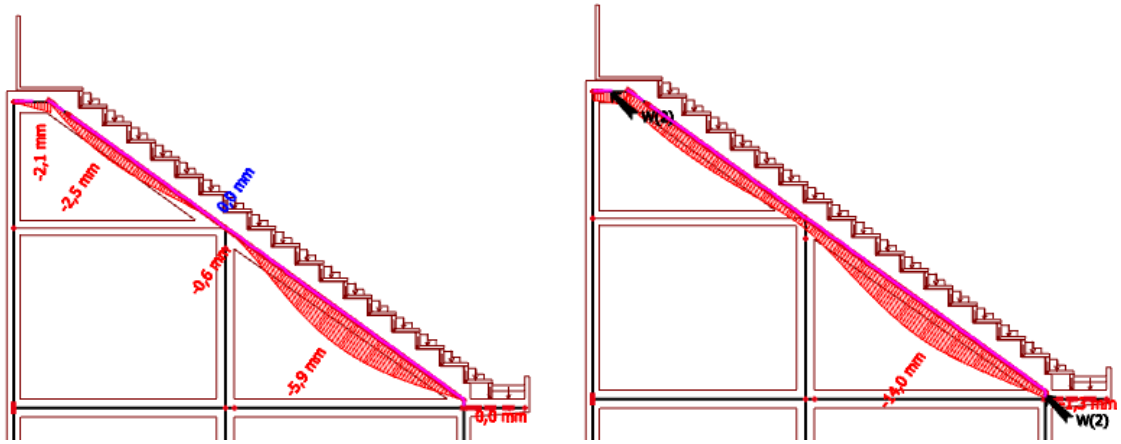
$$\rho_{sw,2} = \frac{A_{s,w}}{b \times s_2} = \frac{157{,}08}{350 \times 250} = 0{,}00180$$

$$\rho_{sw,min} = 0{,}00088 < \rho_{sw,kční} = 0{,}00180$$

$$\rho_{sw,1} = 0{,}00299 < \rho_{sw,max} = 0{,}01214$$

Podmínky stupně vyztužení třmínky jsou SPLNĚNY.

Posouzení MSP:



Obr. – okamžitý průhyb tribunového nosníku při charakteristickém plném zatížení a kvazistálém zatížení bez užitného zatížení

$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{8\,000}{250} = 32{,}0\ mm$$

$\delta = 5{,}9\ mm < \delta_{lim} = 32{,}0\ mm$ $\qquad$ $\delta = 14{,}0\ mm < \delta_{lim} = 32{,}0\ mm$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

NÁVRH PODÉLNÉ VÝZTUŽE TRIBUNOVÉHO NOSNÍKU:

$8\ \emptyset_s\ 32\ mm, A_{s,prov} = 6\,433{,}98\ mm^2$ *pro oba povrchy dohromady*

$(4\ \emptyset_s\ 32\ mm + 4\ \emptyset_s\ 32\ mm)$

NÁVRH PŘÍČNÉ VÝZTUŽE:

TŘMÍNEK DVOUSTŘIŽNÝ NÁVRHOVÝ:

$\emptyset_{TR}\ 10\ mm$ á **$150\ mm$**

TŘMÍNEK DVOUSTŘIŽNÝ MEZILEHLÝ:

$\emptyset_{TR}\ 10\ mm$ á **$250\ mm$**

NÁVRH KONSTRUKČNÍ VÝZTUŽE:

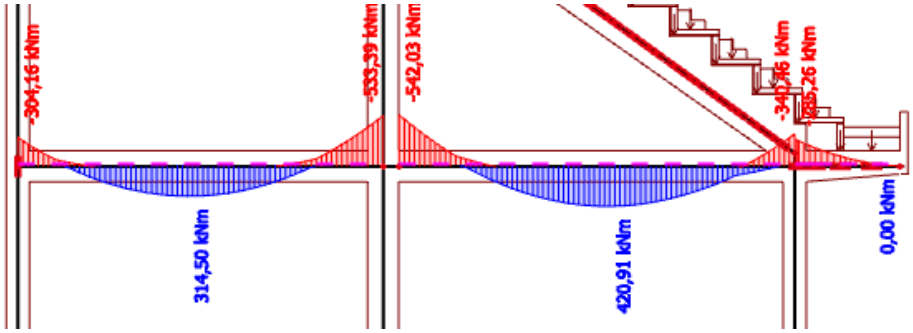
$2\ \emptyset_{kon}\ 16\ mm$ *ve 2 mezilehlých výškových úrovních trámu*

NÁVRH TRIBUNOVÉHO NOSNÍKU:

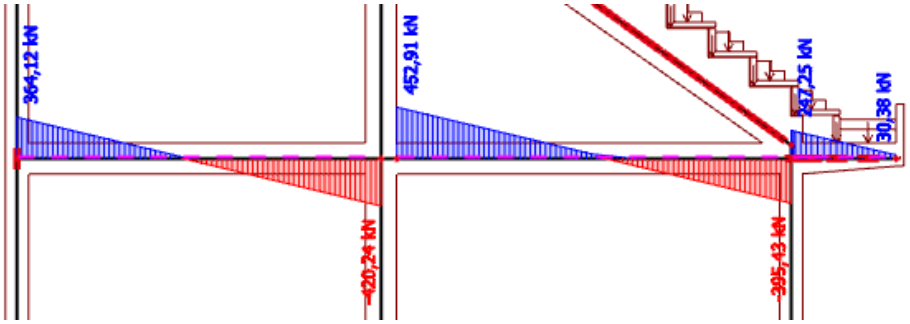
$350x750\ mm$ *jednotný průřez pro celou délku TN6+TN7*

13.3 Návrh průvlaků

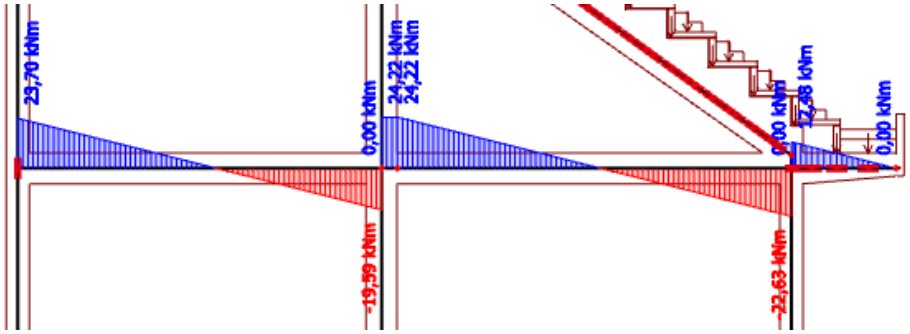
Posoudí se vyztužení průvlaku ve čtvrtém nadzemním podlaží – dochází zde ke koncentraci největší hodnoty ohybového momentu. Vzhledem k nereálné „špičce" se provede redukce ohybového momentu k líci procházejícího sloupu. Na průvlak v této oblasti navazuje konzola – u té se průřez zmenší se zachováním horního líce konstrukce. V ostatních oblastech průvlaky vzhledem ke stejnému průřezu a menšímu namáhání automaticky vyhoví a mohou být vyztuženy méně. Vstupní hodnoty vnitřních sil pro návrh:



$M_{Ed,podp} = -542{,}03\ kNm$ $M_{Ed,konz} = -285{,}26\ kNm$



$V_{Ed,podp} = 452{,}91\ kN$ $V_{Ed,konz} = 452{,}91\ kN$ $f = 69{,}74\ kN/m$



$T_{Ed,podp} = 24{,}22\ kNm$ $T_{Ed,konz} = 12{,}48\ kNm$

Podrobný návrh se provede stejně jako dříve v případě tribunového nosníku.

Návrh ohybové výztuže:

OZN	h_T	M_{Ed}	$Ø_s$	$n_{Øs}$	$A_{s,prov}$	d	X	z	M_{Rd}	%
	[mm]	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[kNm]*	
P4E	650	542,03	32	4	3216,99	589,00	249,77	489,09	684,09	79,23
P4D	500	285,26	25	5	2454,37	442,50	190,56	366,28	390,86	72,98

Konstrukční zásady ohybové výztuže:

OZN	PLOCHA VYZTUŽENÍ				VZDÁLENOST PRUTŮ			
	$A_{s,min}$	$A_{s,req,T}$	$A_{s,prov}$	$A_{s,max}$	S_{min}	S_c	S	S_{max}
	[mm²]	*[mm²]*	*[mm²]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*	*[mm]*
P4E	268,00	2856,98	3216,99	9100	38,40	47,33	79,33	300
P4D	201,34	1927,36	2454,37	7000	30,00	36,25	61,25	300

OZN	PŘETVOŘENÍ VÝZTUŽE		POM. VÝŠKA TL. OBLASTI		
	$ε_{sy}$	$ε_s$	ξ	$ξ_{bal}$	
	[-]	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*
P4E	0,002174	0,004754	0,424	0,617	0,45
P4D	0,002174	0,004628	0,431	0,617	0,45

Vliv kroucení:

OZN	PŘÍDAVNÁ PODÉLNÁ A PŘÍČNÁ VÝZTUŽ									
	T_{Ed}	b_k	h_k	A_k	u_k	A_{sl}	A_{swi}	$t_{ef,i}$	$T_{Rd,max}$	%
	[kNm]	*[mm]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm²]*	*[mm]*	*[kNm]*	
P4E	24,22	290	590	171100	1760	429,76	21,71	129,26	215,3	65,53
P4D	12,48	290	440	127600	1460	246,32	15,00	119,86	148,89	47,95

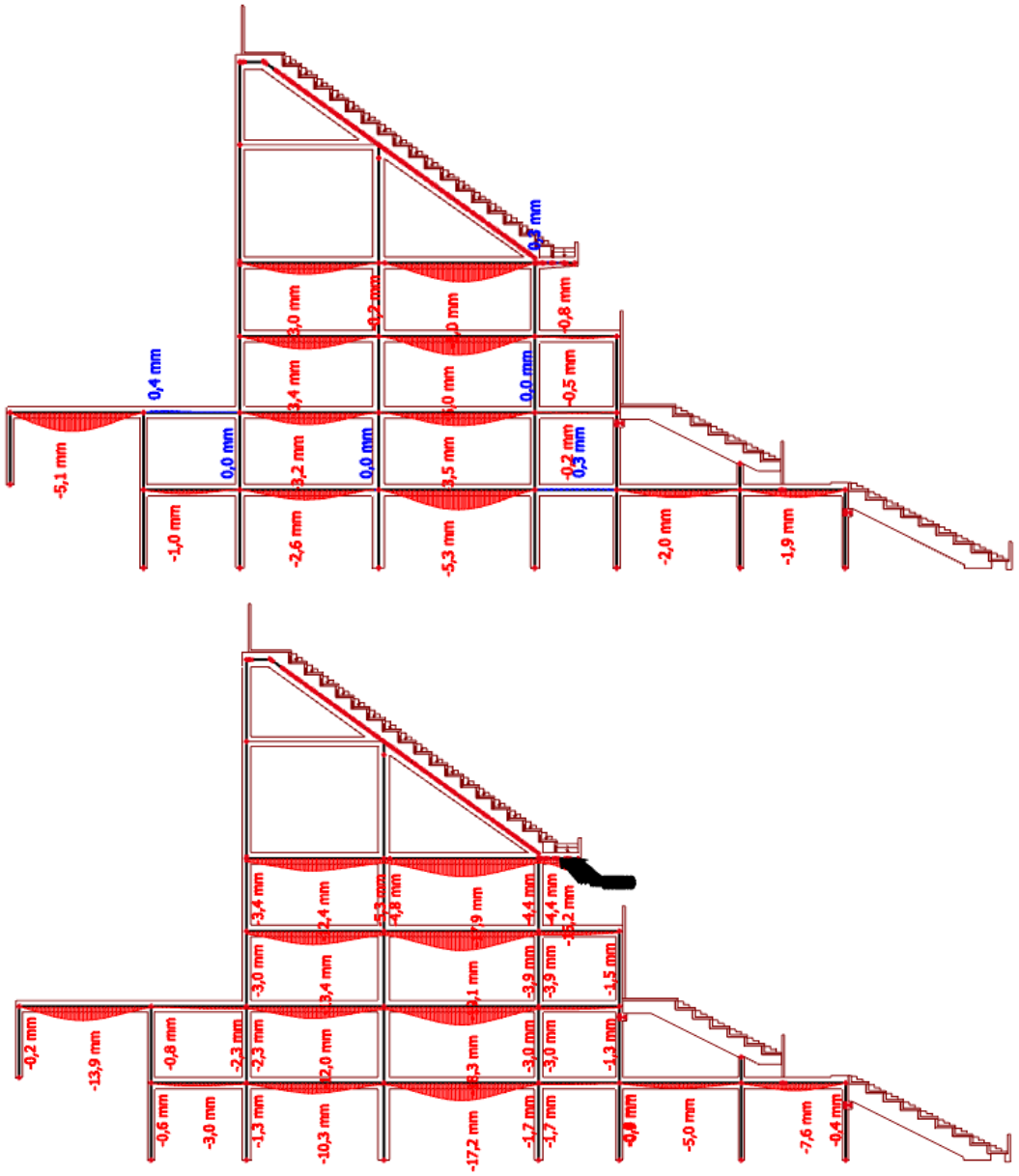
Návrh smykové výztuže:

OZN	$Ø_{tř}$	$A_{sw,T}$	cotgθ	V_{Ed}	$V_{Rd,max}$	%	$V_{Ed,1}$	S_1	$V_{Rd,1}$	%
	[mm]	*[mm²]*	*[-]*	*[kN]*	*[kN]*		*[kN]*	*[mm]*	*[kN]*	
P4E	10	135,37	1,5	452,91	834,32	54,29	411,833	100	431,81	95,37
P4D	10	142,08	1,5	247,25	624,81	39,57	216,39	100	339,40	63,76

Konstrukční zásady smykové výztuže:

OZN	VZDÁLENOST PRUTŮ			STUPEŇ VYZTUŽENÍ			
	s_1	s_2	s_{max}	ρ_{min}	ρ_1	ρ_2	ρ_{max}
	[mm]	*[mm]*	*[mm]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*	*[-]*
P4E	100	200	400	0,00088	0,00449	0,00224	0,01214
P4D	100	200	331,875	0,00088	0,00449	0,00224	0,01214

Posouzení MSP:



Obr. – okamžitý průhyb průvlaků při charakteristickém plném zatížení a kvazistálém zatížení bez užitného zatížení

$$\delta_{lim} = \frac{L}{250} = \frac{8\,000}{250} = 32{,}0\ mm$$

$\delta = 5{,}3\ mm < \delta_{lim} = 32{,}0\ mm$ $\qquad$ $\delta = 19{,}1\ mm < \delta_{lim} = 32{,}0\ mm$

Podmínka maximálního průhybu je SPLNĚNA.

NÁVRH PRŮVLAKŮ:

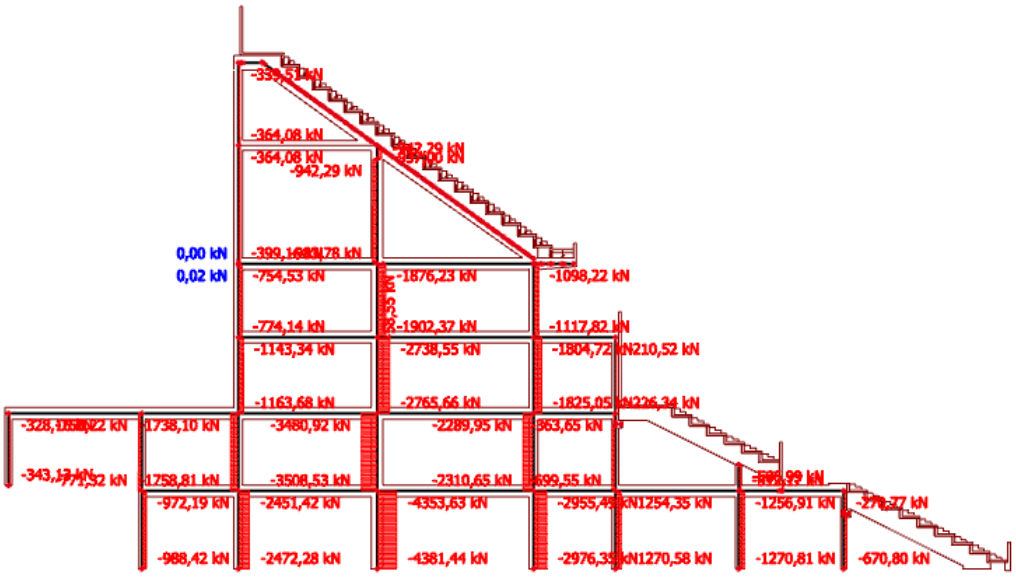
$350x650\ mm$ *jednotný průřez pro všechny průvlaky*

$350x450\ mm$ *snížený průřez pro konzolovou část*

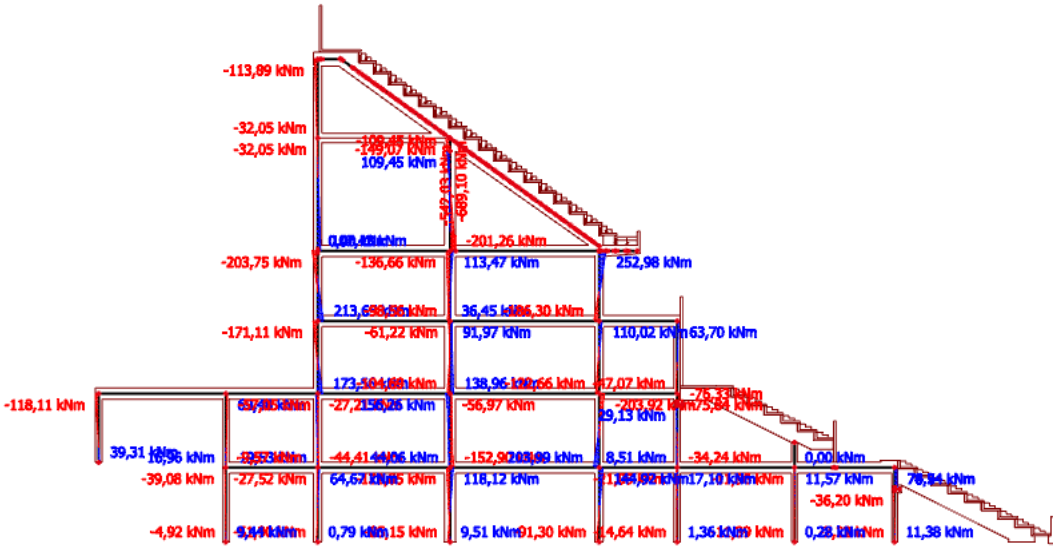
13.4 Návrh sloupů

Průřez sloupu se bude v některých oblastech po výšce konstrukce měnit. Sloupy jsou namáhány kombinací tlakové síly N a ohybových momentů kolem obou os průřezu M_y a M_z. Návrh a posouzení vyztužení se provede stejným způsobem jako při návrhu tribunového nosníku s využitím interakčního diagramu samostatně pro interakci ke každé ose. Na závěr se posoudí interakce všech tří složek. Průřezy sloupů budou vyztuženy symetricky (stejné množství a průměry výztuže u protilehlých povrchů).

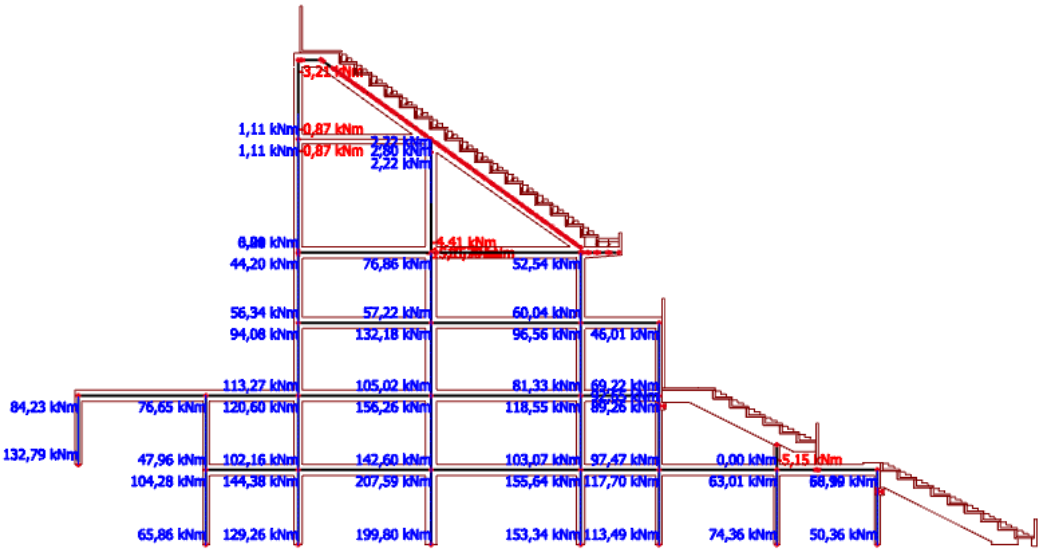
Vstupní hodnoty vnitřních sil pro návrh:



Obr. – průběh normálových sil



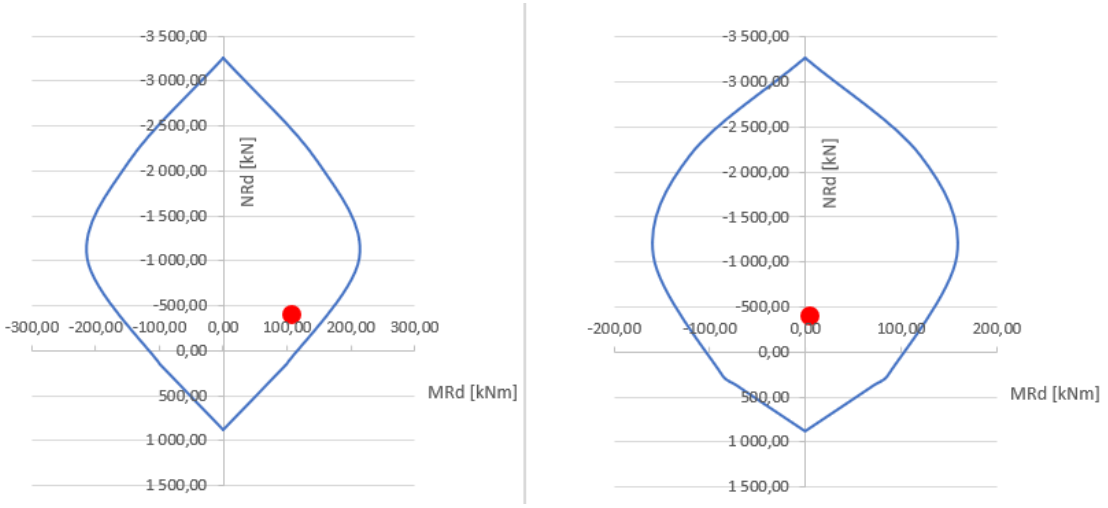
Obr. – průběh ohybového momentu kolem osy Y



Obr. – průběh ohybového momentu kolem osy Z

SLOUPY ÚROVNĚ 4:

SL4.G									
b	**h**	**NEd**	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	350,00	399,16	107,43	4,41	18	8	8	2 035,75	300
INTERAKČNÍ DIAGRAM - BODY PRO SESTROJENÍ					x	$N_{y,Rd}$	$M_{y,Rd}$	$N_{z,Rd}$	$M_{z,Rd}$
					[mm]	*[kN]*	*[kNm]*	*[kN]*	*[kNm]*
BOD 0 - DOSTŘEDNÝ TLAK						-3 264,30	0,00	-3 264,30	0,00
BOD 1 - NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI 1 NULOVÉ					298,00	-2 111,35	147,55	-2 184,17	120,34
BOD 2 - NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI 1 NA MEZI KLUZU					183,82	-1 029,41	213,32	-1 063,61	158,89
BOD 3 - PROSTÝ OHYB					60,73	0,00	118,29	0,00	116,80
BOD 4 - NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI 2 NULOVÉ					52,00	151,35	99,34	372,63	72,12
BOD 5 - DOSTŘEDNÝ TAH					0,00	885,11	0,00	885,11	0,00



Obr. – Interakční diagramy pro sloup 4.G – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,0}} = \frac{399,16}{3\,264,30} = 0,12$$

Součinitel a:

$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,0}}$	0,1	0,7	1,0
a	1,0	1,5	2,0

Lineární interpolací → $a = 1,02$

Interakčním diagramem byly zjištěny následující hodnoty $M_{y,Rd}$ a $M_{z,Rd}$ při hodnotě $N_{Rd} = N_{Ed}$:

$M_{y,Rd} = 209,94\ kNm$

$M_{z,Rd} = 155,47\ kNm$

Finální posouzení únosnosti průřezu:

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{107,43}{209,94}\right)^{1,02} + \left(\frac{4,41}{155,47}\right)^{1,02} \leq 1,0$$

$$0,53 \leq 1,0$$

Bod leží v obou směrech v interakčním diagramu, posuzovaný průřez sloupu na kombinaci tlaku a ohybu kolem obou os VYHOVUJE.

Ověření konstrukčních zásad podélné hlavní výztuže:

Minimální plocha výztuže:

$$A_{s,min} = \max\left(0{,}1 \times \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0{,}002 \times b \times h\right) =$$

$$= \max\left(0{,}1 \times \frac{399{,}16 \times 10^3}{435}; 0{,}002 \times 350 \times 350\right) = 245{,}00\ mm^2$$

$$A_{s,prov} = 2\,035{,}75\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0{,}04 \times b \times h = 0{,}04 \times 350 \times 350 = 4\,900\ mm^2$$

$$A_{s,min} = 245{,}00\ mm^2 < A_{s,prov} = 2\,035{,}75\ mm^2$$

$$A_{s,prov} = 2\,035{,}75\ mm^2 < A_{s,max} = 4\,900\ mm^2$$

Podmínky plochy vyztužení jsou SPLNĚNY.

Vzdálenost prutů:

$$S_{min} = \max(20\ mm; 1{,}2 \times \emptyset_s;\ D_{max} + 5) = \max(20\ mm; 1{,}2 \times 18; 16 + 5) =$$

$$= \max(20\ mm; 21{,}6\ mm; 21\ mm) = 21{,}6\ mm$$

$$S_{max} = 400\ mm$$

$$S_c = \frac{b - 2 \times c - 2 \times \emptyset_{tř} - n \times \emptyset_s}{n - 1} = \frac{350 - 2 \times 35 - 2 \times 8 - 4 \times 18}{4 - 1} = 64\ mm$$

$$S = S_c + \emptyset_s = 64 + 16 = 80\ mm$$

$$S_{min} = 21{,}6\ mm < S_c = 64\ mm$$

$$S_{max} = 400\ mm > S = 80\ mm$$

Podmínky vzdálenosti prutů jsou SPLNĚNY.

Návrh příčné výztuže:

Sloup bude vyztužen příčnou výztuží v podobě třmínků. Třmínky budou průměru 8 mm.

Osová vzdálenost třmínků:

$$S = \min(20 \times \emptyset_s; min(b; h)\,; 400\ mm) = \max(20 \times 18; min(350; 350)\,; 400\ mm) =$$

$$= \min(360\ mm; 350\ mm; 400\ mm) = 350\ mm$$

Volba: S_1 = 300 mm

Třmínky v místě přesahu a oblasti u průvlaků:

$$S_{přesah} \leq 0{,}6 \times S = 0{,}6 \times 300 = 180\ mm$$

Volba: $S_{přesah}$ = 150 mm (minimálně 3 třmínky)

NÁVRH PODÉLNÉ VÝZTUŽE SLOUPU:

$\mathbf{8\ \emptyset_s\ 18\ mm, A_{s,prov} = 1526,81\ mm^2}$ *pro oba povrchy dohromady*

$\mathbf{(4\ \emptyset_s\ 18\ mm + \ 4\ \emptyset_s\ 18\ mm)}$

NÁVRH PŘÍČNÉ VÝZTUŽE SLOUPU:

TŘMÍNEK DVOUSTŘIŽNÝ:

$\mathbf{\emptyset_{TR}\ 8\ mm}$ á $\mathbf{300\ mm}$

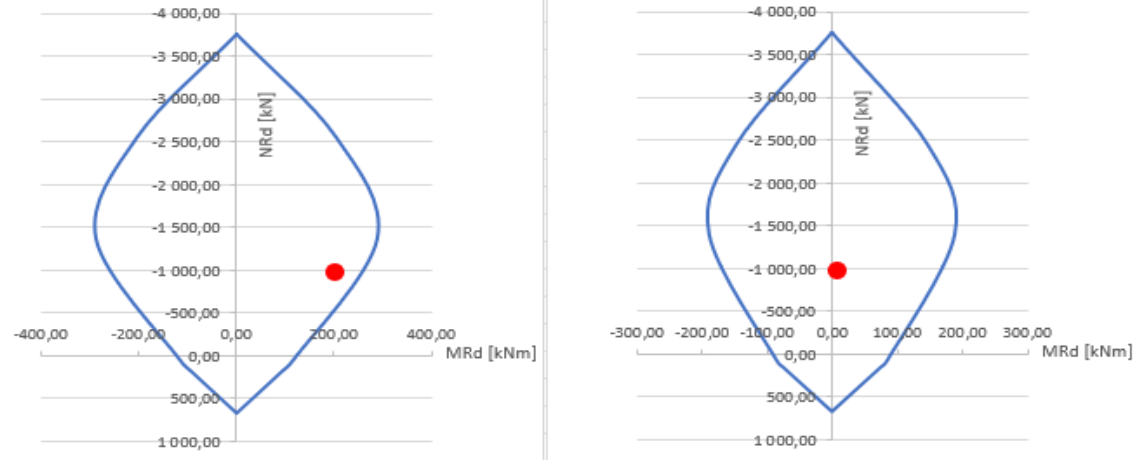
TŘMÍNEK DVOUSTŘIŽNÝ V MÍSTĚ PŘESAHŮ A PRŮVLAKŮ:

$\mathbf{\emptyset_{TR}\ 8\ mm}$ á $\mathbf{250\ mm}$

NÁVRH PRŮŘEZU SLOUPU:

$\mathbf{350x350\ mm}$ *jednotný průřez pro celou výšku podlaží*

SL4.F									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350	450	983,78	201,23	6,98	18	6 (3;2)	8	1526,81	300



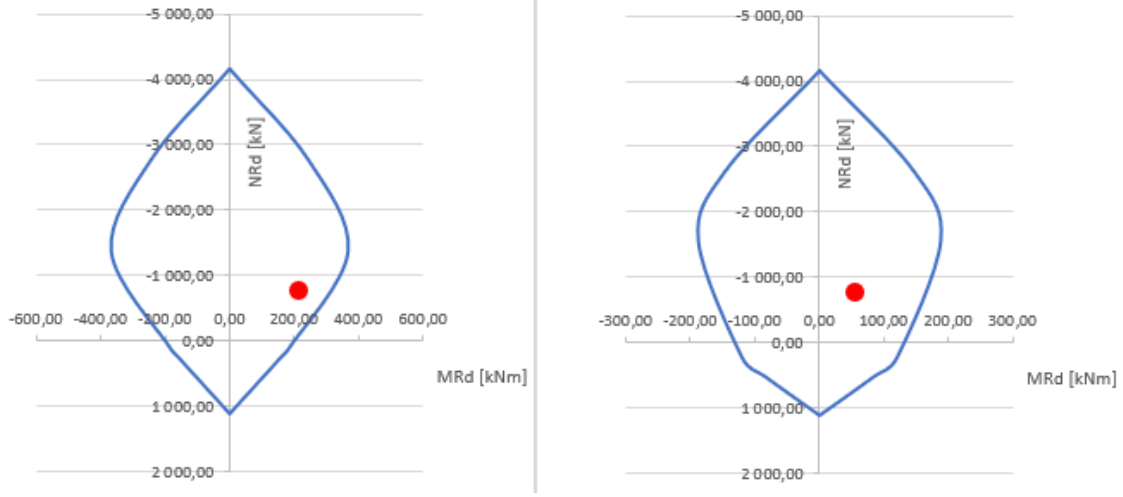
Obr. – Interakční diagramy pro sloup 4.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^a + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^a = \left(\frac{201,23}{262,46}\right)^{1,13} + \left(\frac{6,98}{184,33}\right)^{1,13} = 0,76 \leq 1,0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\mathbf{350x450\ mm}$

SLOUPY ÚROVNĚ 3:

SL3.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	774,14	213,65	56,34	18	10 (5;2)	8	2 544,69	300

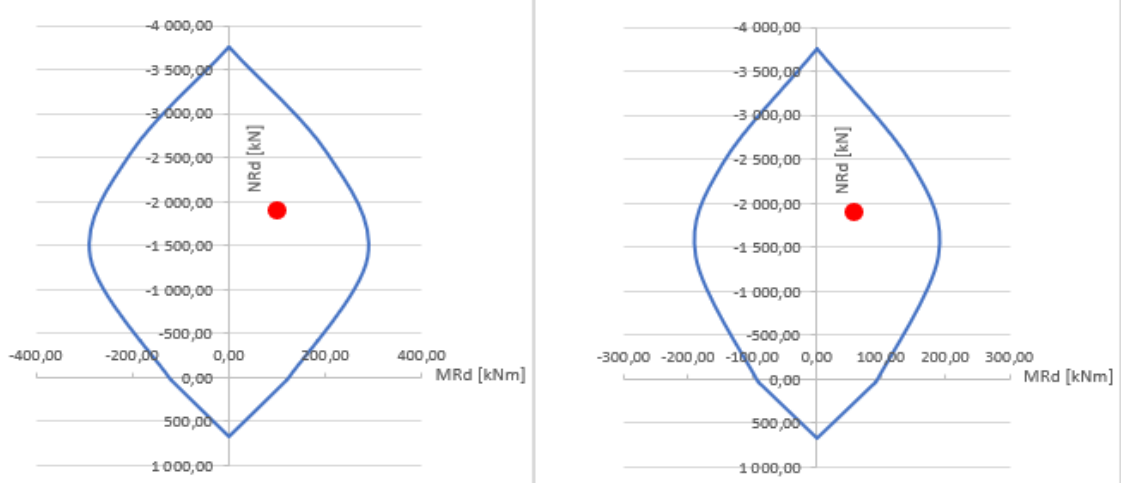


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 3.G – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{213{,}65}{339{,}06}\right)^{1{,}07} + \left(\frac{56{,}34}{184{,}33}\right)^{1{,}07} = 0{,}89 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: **$350x450\ mm$**

SL3.F									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	1 902,37	98,56	57,22	18	6 (3;2)	8	1 526,81	300

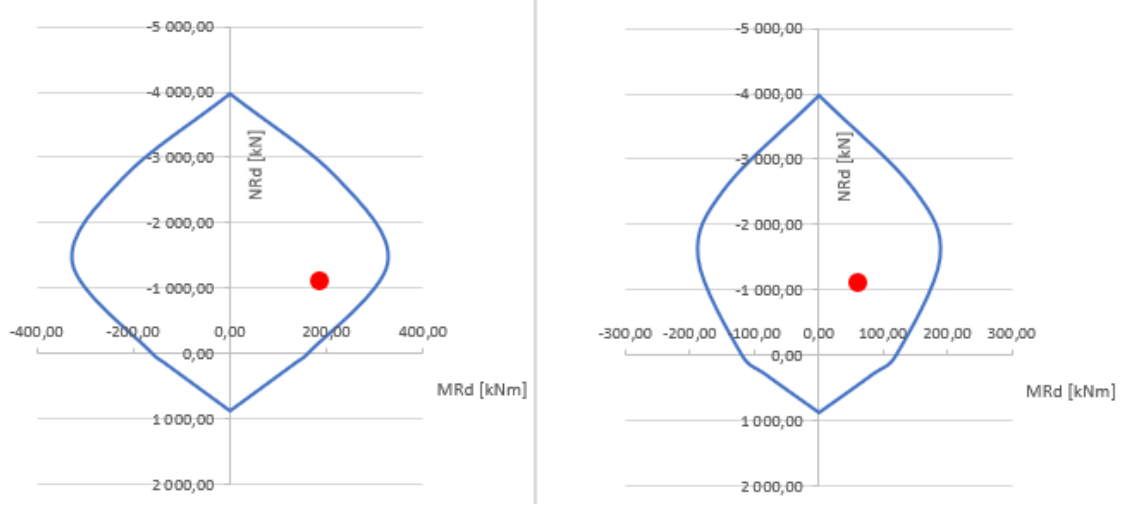


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 3.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{98{,}56}{262{,}46}\right)^{1{,}34} + \left(\frac{57{,}22}{184{,}33}\right)^{1{,}34} = 0{,}48 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: **$350x450\ mm$**

SL3.E									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm²]	[mm]
350,00	450,00	1 117,82	186,30	60,04	18	8 (4;2)	8	2 035,75	300



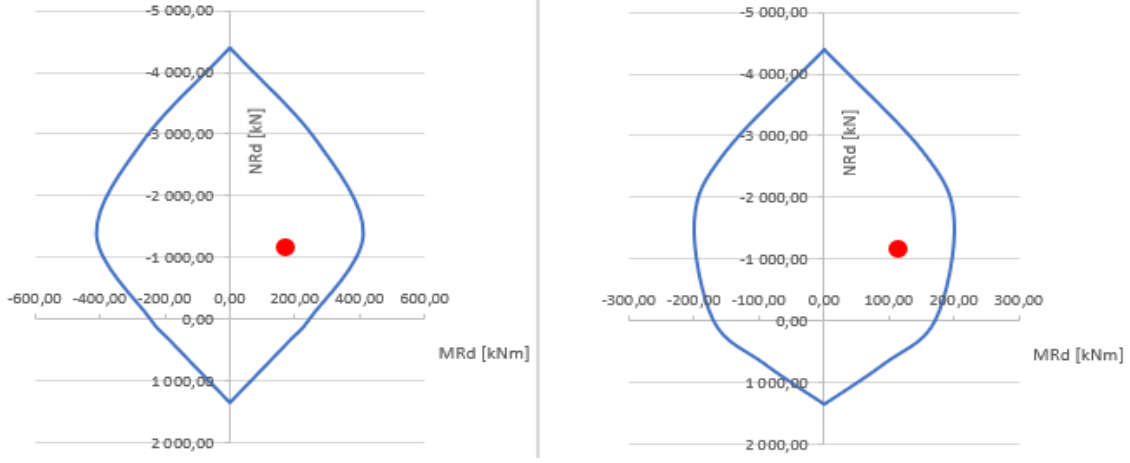
Obr. – Interakční diagramy pro sloup 3.E – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{186{,}30}{300{,}76}\right)^{1{,}15} + \left(\frac{60{,}04}{184{,}33}\right)^{1{,}15} = 0{,}85 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

SLOUPY ÚROVNĚ 2:

SL2.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm²]	[mm]
350,00	450,00	1 163,68	173,56	113,27	20	10 (5;2)	8	3 141,59	300

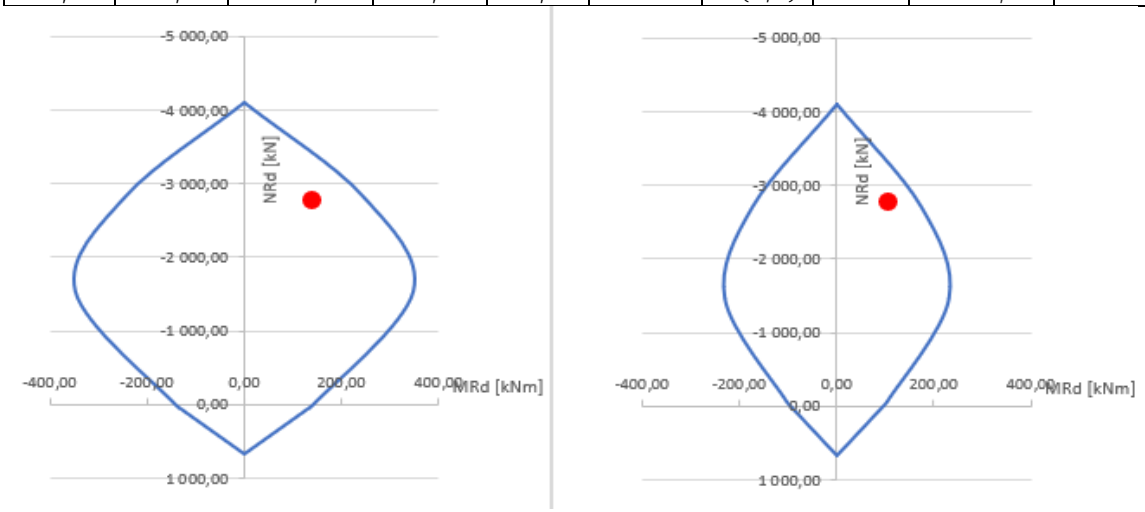


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 2.G – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{173{,}56}{382{,}62}\right)^{1{,}14} + \left(\frac{113{,}27}{197{,}11}\right)^{1{,}14} = 0{,}94 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

SL2.F									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	500,00	2 765,66	138,96	105,02	18	8 (3;3)	8	2 035,75	300

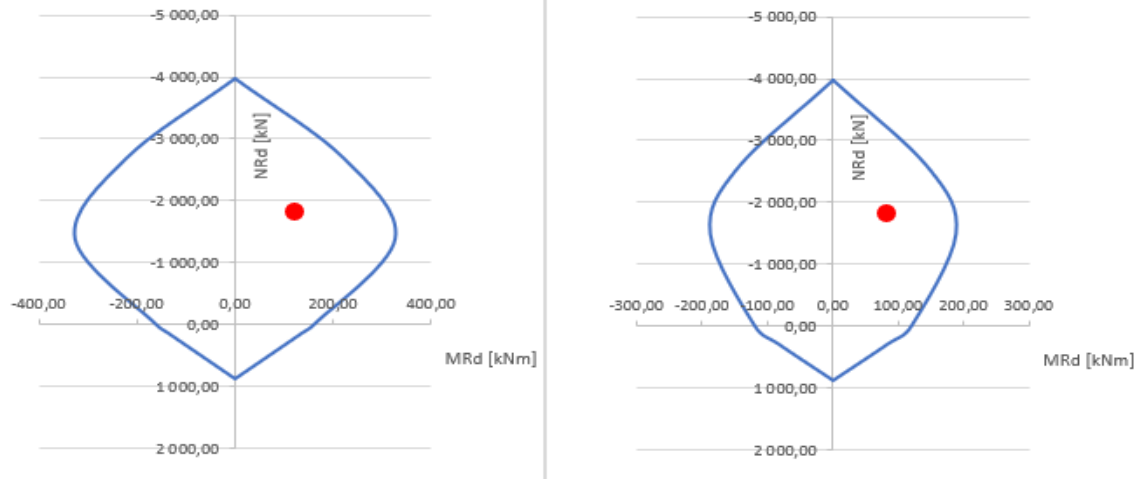


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 2.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{138{,}96}{302{,}34}\right)^{1{,}48} + \left(\frac{105{,}02}{226{,}00}\right)^{1{,}48} = 0{,}64 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x500\ mm}$

SL2.E									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	1 825,05	122,66	81,33	18	8 (4;2)	8	2 035,75	300

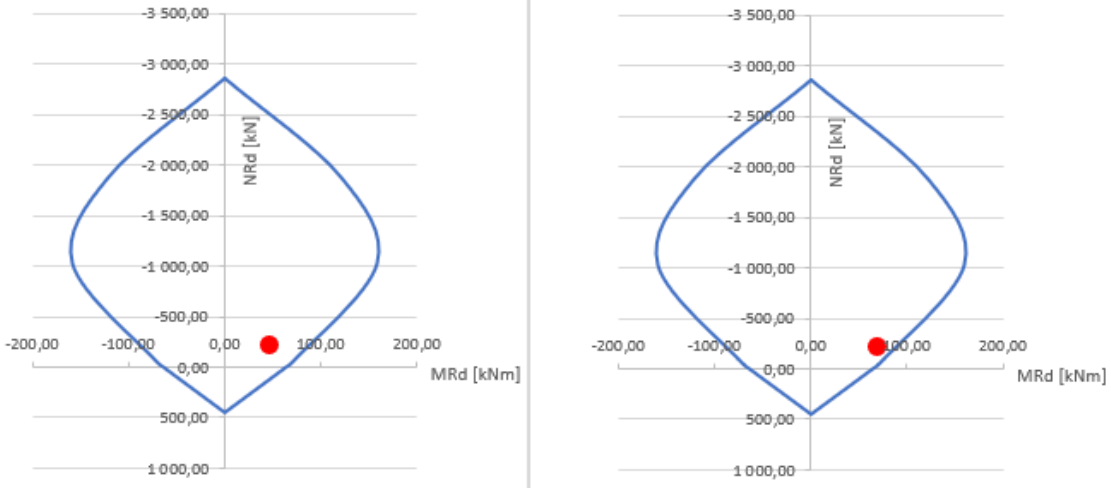


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 2.E – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{122{,}66}{300{,}76}\right)^{1{,}30} + \left(\frac{81{,}33}{184{,}33}\right)^{1{,}30} = 0{,}66 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

SL2.D									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm²]	[mm]
350,00	350,00	226,34	47,07	69,22	18	4 (2;2)	8	1 017,88	300



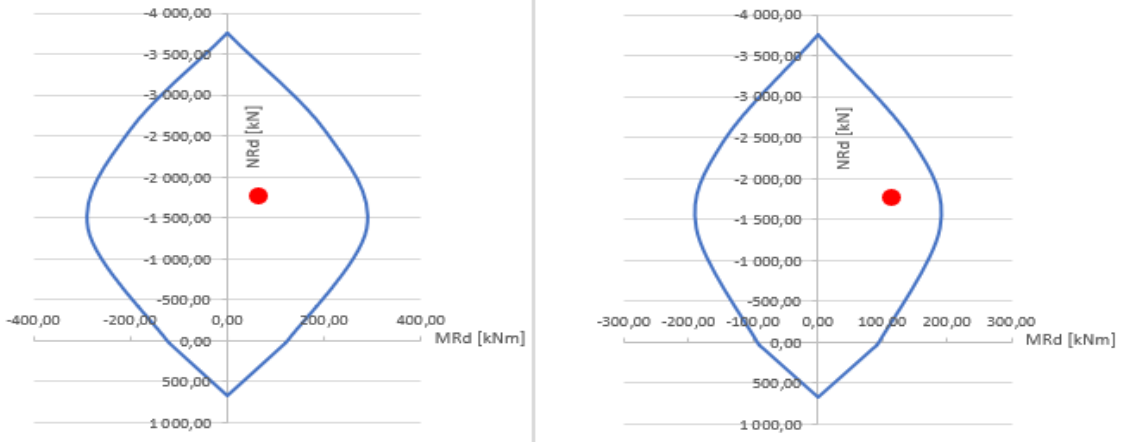
Obr. – Interakční diagramy pro sloup 2.D – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{47{,}07}{155{,}47}\right)^{1{,}00} + \left(\frac{69{,}22}{155{,}47}\right)^{1{,}00} = 0{,}75 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: **$\boldsymbol{350x350\ mm}$**

SLOUPY ÚROVNĚ 1:

SL1.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	[mm]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[mm]	[-]	[mm]	[mm²]	[mm]
350,00	450,00	1 772,42	62,87	114,75	18	6 (3;3)	8	2 513,27	300

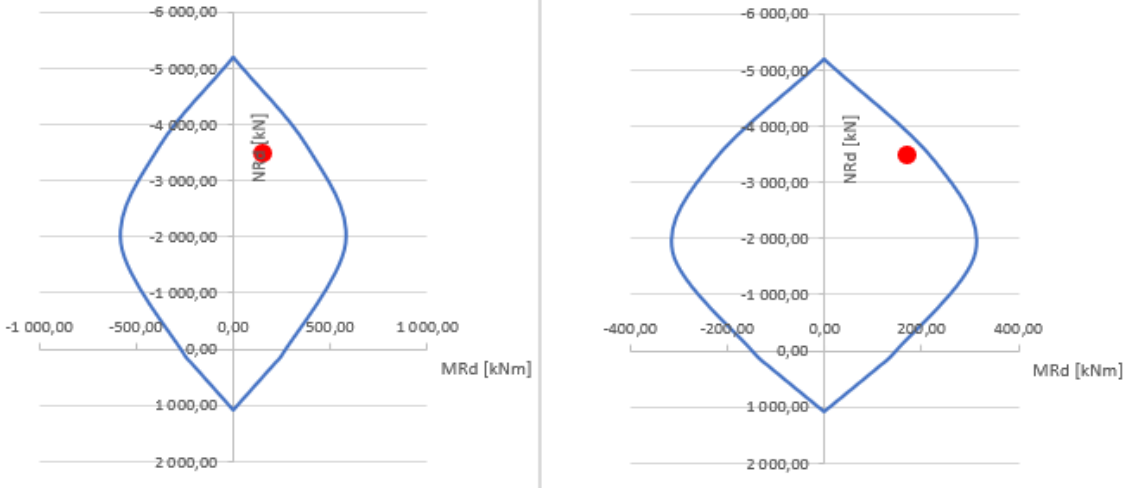


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 1.G – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{62{,}87}{262{,}46}\right)^{1{,}31} + \left(\frac{114{,}75}{184{,}33}\right)^{1{,}31} = 0{,}69 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: **$\boldsymbol{350x450\ mm}$**

SL1.F									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	600,00	3 477,96	148,29	168,82	20	10 (3;4)	8	3 141,59	300

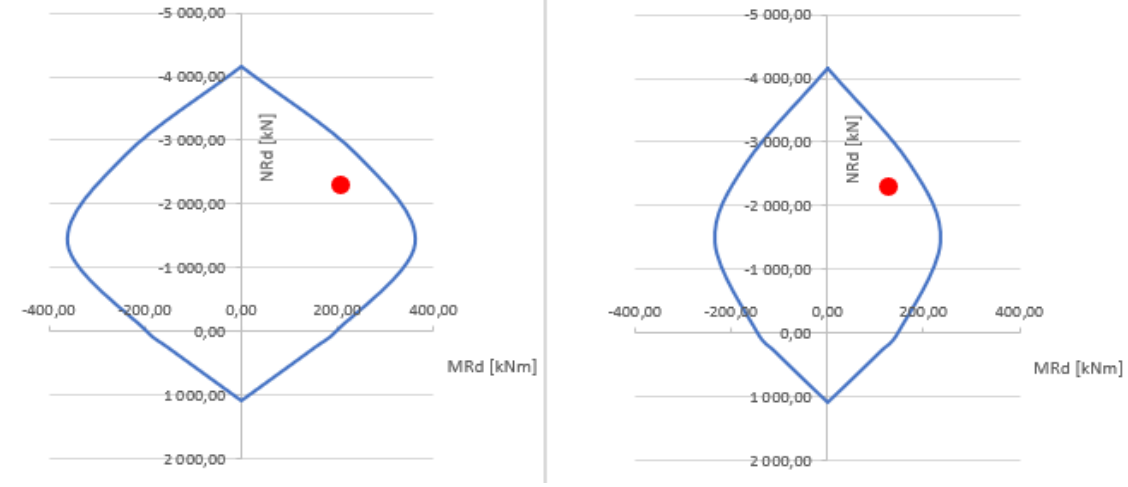


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 1.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{148{,}29}{419{,}91}\right)^{1{,}31} + \left(\frac{162{,}82}{307{,}64}\right)^{1{,}31} = 0{,}61 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x600\ mm}$

SL1.E									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	2 290,49	207,71	126,35	20	10 (4;3)	8	3 141,59	300



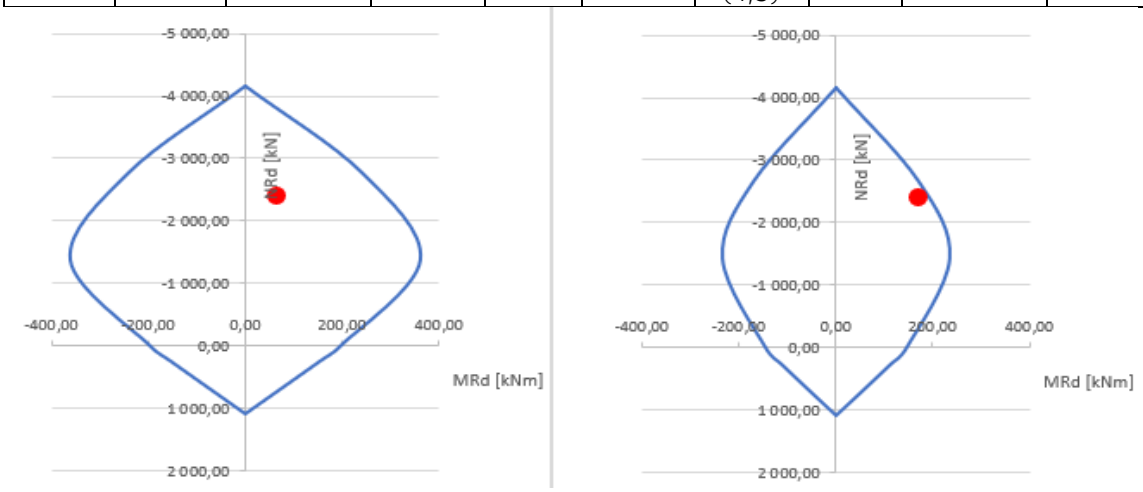
Obr. – Interakční diagramy pro sloup 1.E – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{207{,}71}{355{,}60}\right)^{1{,}38} + \left(\frac{126{,}35}{230{,}73}\right)^{1{,}38} = 0{,}95 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

SLOUPY ÚROVNĚ 0:

SL0.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	2 406,98	65,17	171,56	20	10 (4;3)	8	3 141,59	300

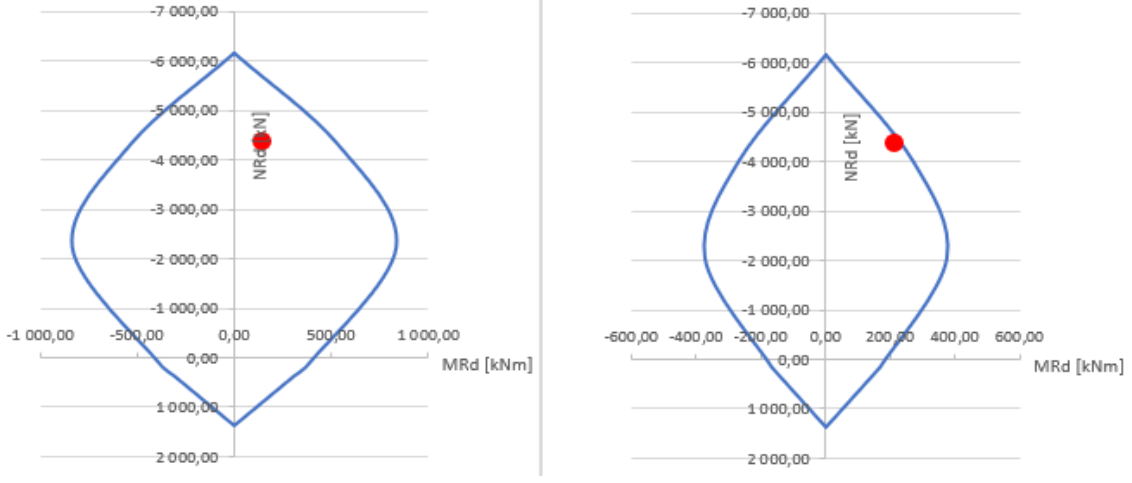


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 0.G – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{65{,}17}{335{,}60}\right)^{1{,}40} + \left(\frac{171{,}56}{230{,}7{,}3}\right)^{1{,}40} = 0{,}76 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

SL0.F									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	700,00	4 385,15	140,60	213,00	20	14 (4;5)	8	4 398,23	300

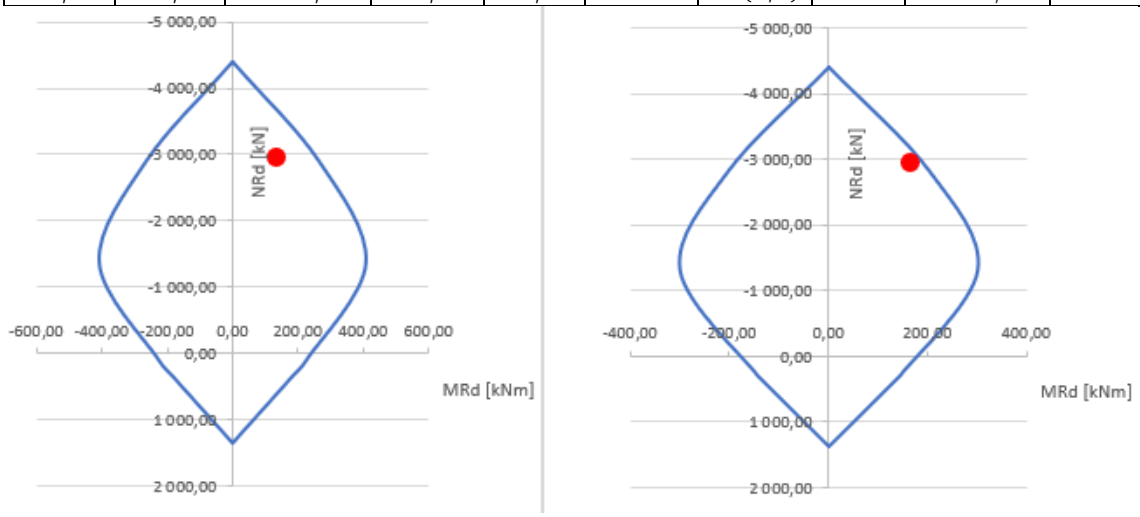


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 0.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{140{,}60}{832{,}16}\right)^{1{,}47} + \left(\frac{221{,}26}{370{,}12}\right)^{1{,}47} = 0{,}66 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x700\ mm}$

SL0.E									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	2 956,01	133,45	165,03	20	14 (4;5)	8	4 398,23	300



Obr. – Interakční diagramy pro sloup 0.E – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{133{,}45}{382{,}62}\right)^{1{,}48} + \left(\frac{165{,}03}{297{,}96}\right)^{1{,}48} = 0{,}63 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

Vzhledem k malé velikosti vnitřních sil jsou následující sloupy navrženy empiricky:

SL0.H + SL0.C + SL0.B	350x300 mm
SL0.I + SL0.D	350x350 mm
SL1.H + SL1.C	350x300 mm
SL1.I + SL1.D	350x350 mm

Hodnoty reakcí pro návrh základových konstrukcí:

OZN.	NÁVRHOVÉ				CHARAKTERISTICKÉ				
	R_Z	M_Y	M_X	R_X	R_Z	M_Y	M_X	R_X	R_Y
	[kN]	*[kNm]*	*[kNm]*	*[kN]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[kN]*	*[kN]*
SL0.B	670,03	14,63	25,59	18,28	478,59	10,45	18,28	13,06	~ 0
SL0.C	1271,27	-8,79	37,97	-4,46	908,05	-6,28	27,12	-3,19	~ 0
SL0.D	1269,50	-9,28	58,31	-5,30	906,79	-6,63	41,65	-3,79	~ 0
SL0.E	2976,87	-79,45	80,61	-53,22	2126,34	-56,75	57,58	-38,01	~ 0
SL0.F	4385,15	-63,45	110,63	-41,81	3132,25	-45,32	79,02	-29,86	~ 0
SL0.G	2406,98	25,80	83,83	22,74	1719,27	18,43	59,88	16,24	~ 0
SL0.H	1444,16	-36,74	65,05	-24,65	1031,54	-26,24	46,46	-17,61	~ 0
SL0.I	700,28	40,94	60,35	32,26	500,20	29,24	43,11	23,04	~ 0

14 Monolitický skelet zatížený střechou

14.1 Princip působení

Konstrukce je navržena jako monolitická železobetonová skeletová konstrukce sestávající se ze sloupů a ztužující železobetonové stěny. Ta je v modelu nahrazena jako pevná podpora a bude navržena v samostatné kapitole. Konstrukce je tentokrát výrazně zatížena kotvením ocelové střešní konstrukce, ostatní vstupní zatížení zůstávají.

Vstupní zatížení pro skelet:

Odpovídají zatížení z předchozího skeletu, doplněno je zatížení ze střešní konstrukce:

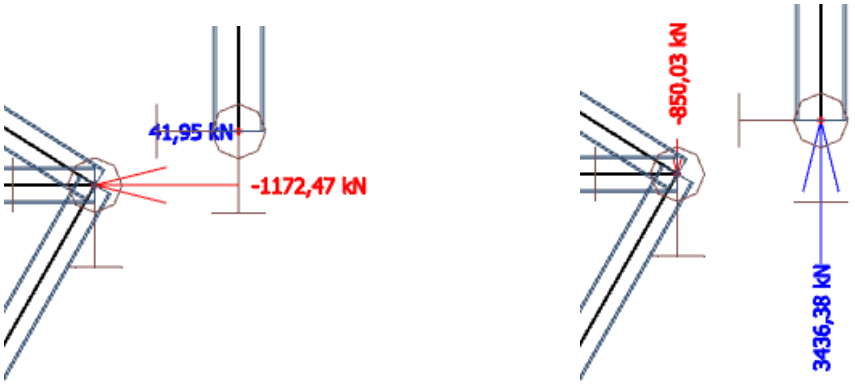
Návrhové hodnoty reakcí z ocelové střešní konstrukce do tribuny:

Konzolová část:

$F_{d,x} = -1\,172{,}47\ kN$ $F_{d,z} = -850{,}03\ kN$

Sloupová část:

$F_{d,x} = -41{,}95\ kN$ $F_{d,z} = -3\,436{,}38\ kN$

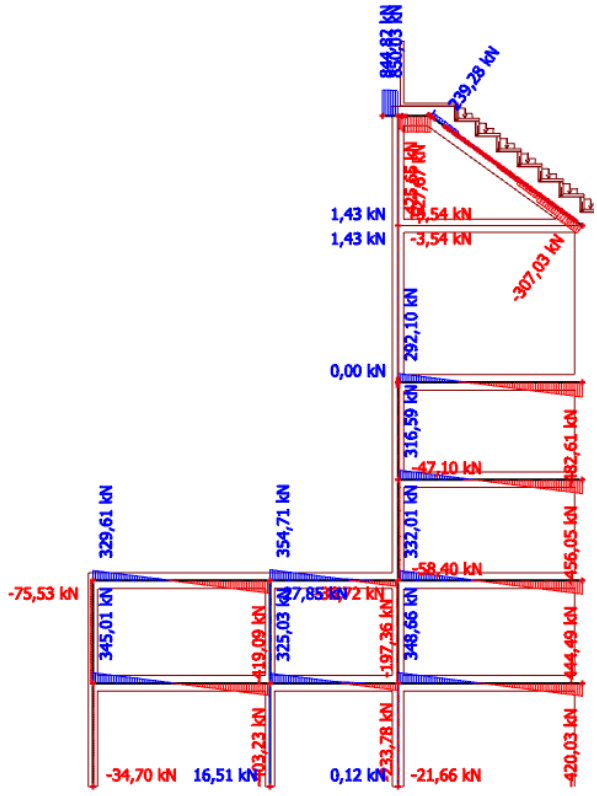


Obr. – reakce z ocelové střešní konstrukce do železobetonového skeletu

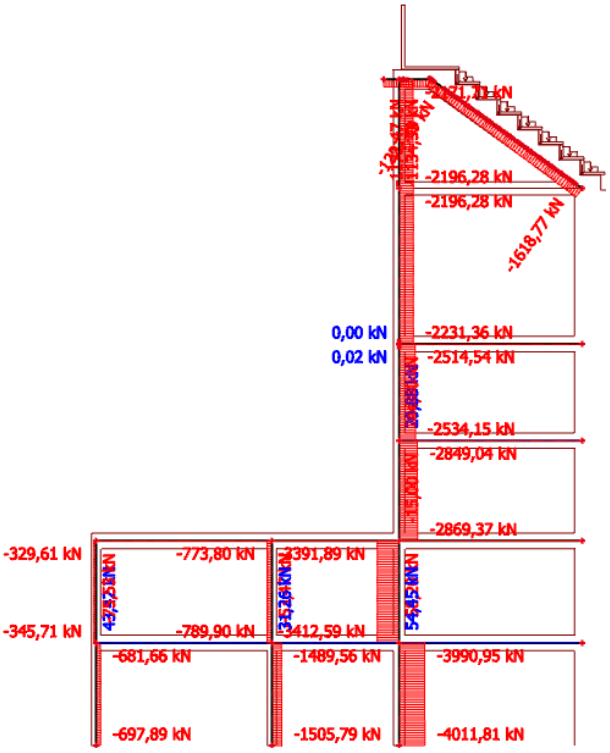
Provede se návrh tribunového nosníku TN8, který navazuje bezprostředně na místo kotvení střechy a končí v místě ztužující stěny. Dále se provede návrh sloupu zatíženého výraznou osovou silou ze střešní konstrukce. Nakonec se posoudí konstrukce železobetonové ztužující stěny.

Výsledky obálky vnitřních sil:

Obr. – průběh ohybového momentu



Obr. – průběh posouvajících sil



Obr. – průběh normálových sil

14.2 Návrh tribunového nosníku

Nosník bude průřezu 350x750 mm. Tribunový nosník se navrhne na kombinaci N+M – působí tlak.

Vstupní hodnoty vnitřních sil pro návrh:

$M_{Ed} = 695{,}89\ kNm$ $V_{Ed} = 307{,}03\ kN$ $N_{Ed} = -1\,618{,}77\ kN\ (tlak)$

Redukce nadpodporového momentu obloučkem:

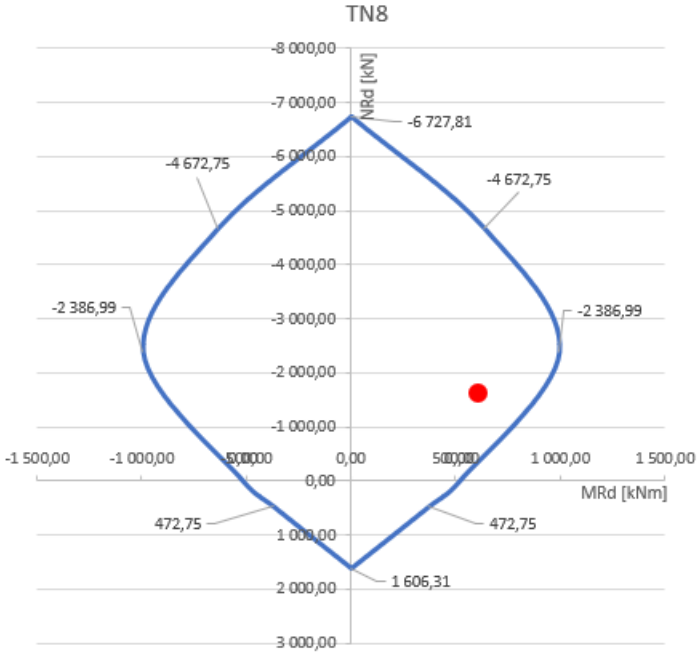
Reakce z podpory:

$F_{Ed} = 1\,196{,}68\ kN$

$$\Delta M_{Ed} = \frac{F_{Ed} \times t}{8} = \frac{1\,196{,}68 \times 0{,}6}{8} = 89{,}75\ kNm$$

$$M_{Ed} = 695{,}89 - \Delta M_{Ed} = 695{,}89 - 89{,}75 = 606{,}14\ kNm$$

TN8								
b	h	N_{Ed}	M_{Ed}	Øs	n	Øtř	$A_{s,prov}$	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	750,00	1 618,77	606,14	28	6	8	3 694,51	300
INTERAKČNÍ DIAGRAM - BODY PRO SESTROJENÍ						x	N_{Rd}	M_{Rd}
						[mm]	*[kN]*	*[kNm]*
BOD 0 - DOSTŘEDNÝ TLAK							-6 727,81	0,00
BOD 1 - NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI 1 NULOVÉ						691,00	-4 672,75	635,34
BOD 2 - NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI 1 NA MEZI KLUZU						426,25	-2 386,99	995,74
BOD 3 - PROSTÝ OHYB						40,85327	0,00	517,35
BOD 4 - NAPĚTÍ VE VÝZTUŽI 2 NULOVÉ						59,00	472,75	369,90
BOD 5 - DOSTŘEDNÝ TAH						0,00	1 606,31	0,00



Obr. – Interakční diagramy pro TN8

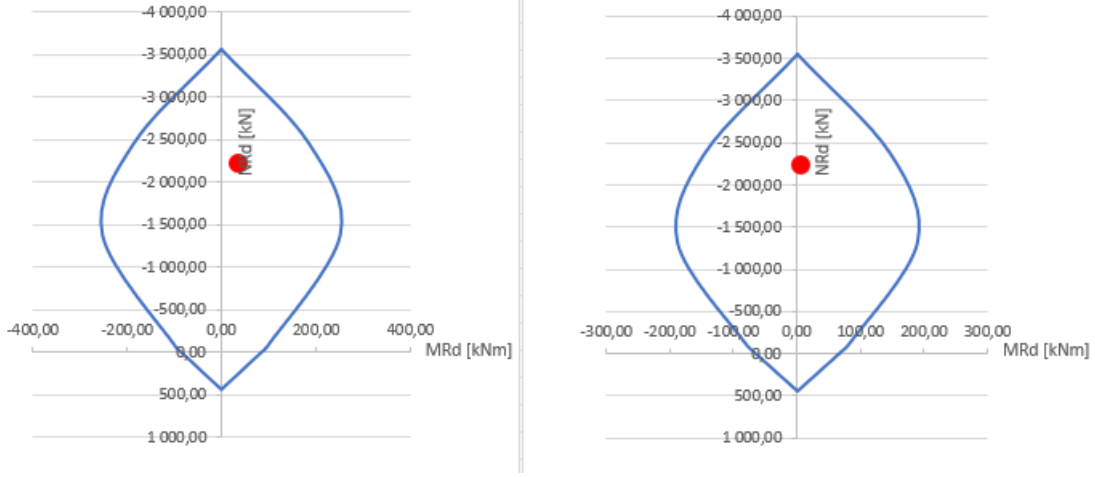
NÁVRH: $\mathbf{350x750\ mm}$

Návrh sloupu:

Sloup je nemáhán kombinací tlakové síly N a ohybových momentů kolem obou os průřezu M_y a M_z. Návrh a posouzení vyztužení se provede stejným způsobem jako při návrhu předchozích sloupů s využitím interakčního diagramu samostatně pro interakci ke každé ose. Na závěr se posoudí interakce všech tří složek. Průřezy sloupů budou vyztuženy symetricky (stejné množství a průměry výztuže u protilehlých povrchů).

SLOUPY ÚROVNĚ G:

SL4.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	350,00	2 231,36	33,98	6,98	18	4 (2;2)	8	1 017,88	300

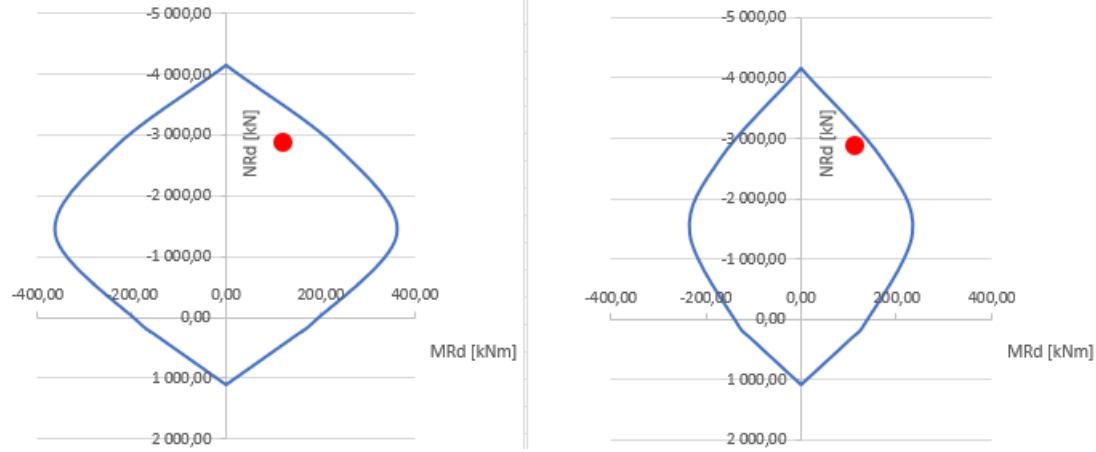


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 4.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{33{,}98}{155{,}47}\right)^{1{,}63} + \left(\frac{6{,}98}{155{,}47}\right)^{1{,}63} = 0{,}09 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x350\ mm}$

SL2-3.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	450,00	2 869,37	120,55	113,27	20	8 (3;3)	8	2 513,27	300

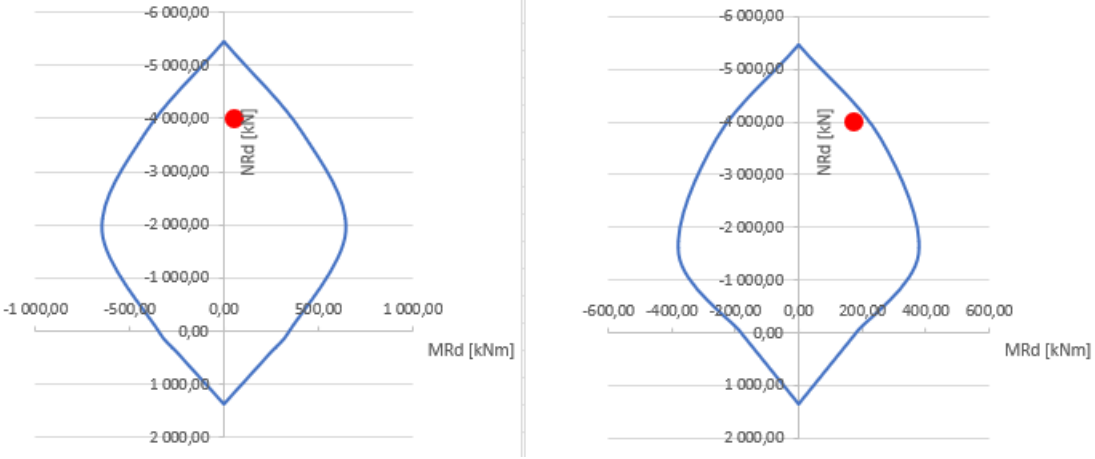


Obr. – Interakční diagramy pro sloup 2-3.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{120{,}55}{335{,}60}\right)^{1{,}49} + \left(\frac{113{,}27}{230{,}73}\right)^{1{,}49} = 0{,}56 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x450\ mm}$

SLO-1.G									
b	h	NEd	$M_{y,Ed}$	$M_{z,Ed}$	Øs	n	Øtř	As,prov	S_1
[mm]	*[mm]*	*[kN]*	*[kNm]*	*[kNm]*	*[mm]*	*[-]*	*[mm]*	*[mm²]*	*[mm]*
350,00	600,00	4 011,81	57,97	171,56	20	10	8	3 141,59	300



Obr. – Interakční diagramy pro sloup 0-1.F – osa Y (levý) a osa Z (pravý)

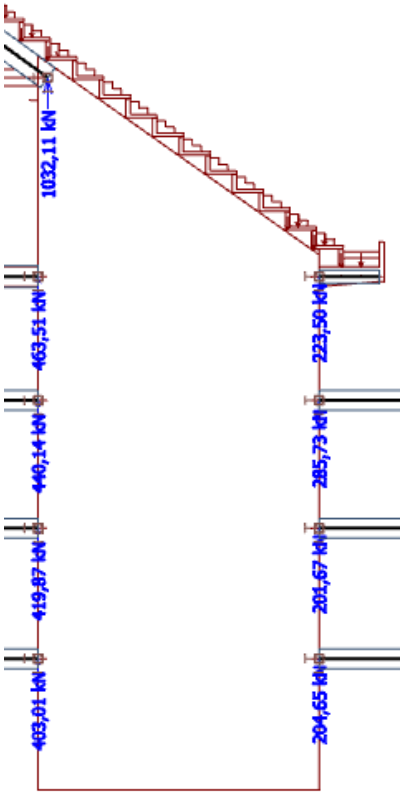
$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}}\right)^{a} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}}\right)^{a} = \left(\frac{57{,}97}{554{,}93}\right)^{1{,}56} + \left(\frac{171{,}56}{374{,}87}\right)^{1{,}56} = 0{,}33 \leq 1{,}0 \ldots \boldsymbol{VYHOVUJE}$$

NÁVRH: $\boldsymbol{350x600\ mm}$

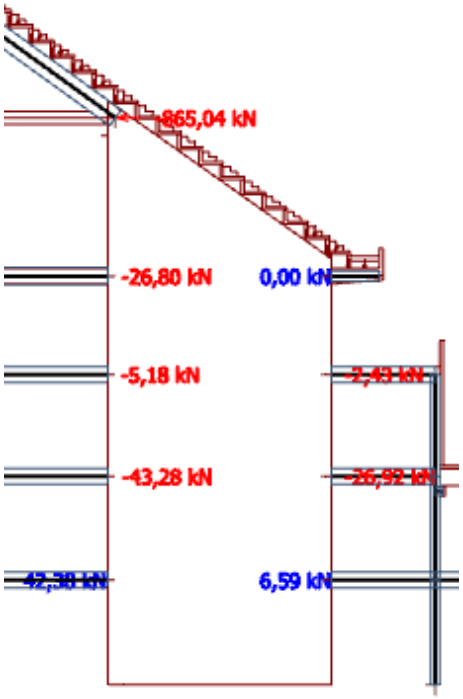
14.3 Návrh stěny

Součástí skeletu je železobetonová ztužující stěna. Tato stěna má tloušťku 350 mm, délku v patě 9 600 mm, průměrnou výšku 20 m a prochází od základové spáry až po ozuby pro osazení lavicových nosníků (nahrazuje tribunový nosník). Do stěny jsou vetknuty okolní průvlaky. Stěna je zatížena jak lavicemi v horní části, tak i reakcemi od vetknutí průvlaků a tribunového nosníku v horní „levé" části. Právě od tribunového nosníku dochází k přenosu výrazné vodorovné síly. Provede se předběžné posouzení v patě stěny.

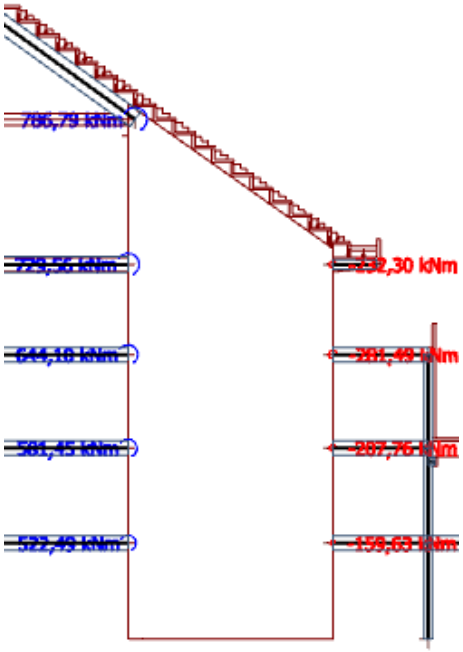
Reakce na stěnu:



Obr. – Hodnoty svislých reakcí



Obr. – Hodnoty vodorovných reakcí



Obr. – Hodnoty momentových reakcí

Posouzení napětí v patě stěny:

Vlastní tíha stěny:

$$F_g = 25 \times 0{,}35 \times 8{,}6 \times 20 = 1\,505\ kN$$

$$\sigma = -\frac{F_g}{A} = -\frac{1\,505}{0{,}35 \times 8{,}6} = -500\ kPa$$

Svislé reakce:

$$F_g = 1\,032 + 463 + 440 + 420 + 403 + 224 + 286 + 202 + 205 = 3\,675\ kN$$

$$\sigma = -\frac{F_g}{A} = -\frac{3\,675}{0{,}35 \times 8{,}6} = -1\,220{,}93\ kPa$$

Tíha desek pro zatěžovací plochu stěny (zatěžovací šířka 5 m, 5 podlaží):

$$F_g = 5 \times 5 \times (25 \times 0{,}2 + 1{,}73) = 1\,345{,}90\ kN$$

$$\sigma = -\frac{F_g}{A} = -\frac{1\,345{,}90}{0{,}35 \times 8{,}6} = -447{,}14\ kPa$$

Modul průřezu paty stěny:

$$W = \frac{1}{6} \times b \times h^2 = \frac{1}{6} \times 0{,}35 \times 8{,}6^2 = 4{,}31\ m^3$$

Moment v ose paty stěny:

(Vypočteno ze vstupních hodnot reakce na stěnu)

$$M = 13\,819{,}62\ kNm$$

Napětí v patě stěny vlivem ohybového momentu:

$$\sigma_M = \frac{M}{W} = \frac{13\,819{,}62}{4{,}31} = \pm 3\,203{,}19\ kPa$$

Výsledná napětí na levém a pravém okraji stěny:

$$\sigma_L = \sum \sigma = -500 - 1\,220{,}93 - 447{,}14 + 3\,203{,}19 = 1\,035{,}11\ kPa = 1{,}04\ MPa$$

$$\sigma_P = \sum \sigma = -500 - 1\,220{,}93 - 447{,}14 - 3\,203{,}19 = -5\,371{,}26\ kPa = -5{,}37\ MPa$$

V levé části steny vzniká tah. Návrhová tahová pevnost betonu C30/37:

$$f_{ctd,0{,}05} = \frac{f_{ctd,0{,}05}}{1{,}5} = \frac{2{,}0}{1{,}5} = 1{,}33\ MPa$$

$$f_{ctd,0{,}05} = 1{,}33\ MPa > \sigma_L = 1{,}04\ MPa$$

Jedná se o mimořádnou návrhovou situaci – navržená ztužující stěna vyhovuje, tahová napětí vznikající v její patě je schopna stěna přenést i bez vyztužení. Stěna bude na návrhovou situaci dostatečně

vyztužena. Lze předpokládat, že při charakteristických hodnotách, bez extrémní hodnoty větru a s případnou obsazeností stavby bude hodnota napětí ještě menší nebo bude dokonce eliminována a v celé délce paty stěny vznikne tlak.

Délka tlačené oblasti:

$x = 7{,}21\,m$ (z celkové délky stěny 8,6 m)

Stěna bude založena na základovém pasu, který bude podepírán dvěma pilotami – symetricky pro případ opačného působení větru (nereálná, ale bezpečná situace). Piloty budou navrženy na extrémní tlakovou sílu z výsledného napětí.

V případě vzniku tahu tažená pilota malou tahovou sílu přenese bezpečně třením o svůj plášť.

$F_1 = (8{,}6 - 7{,}21) \times 0{,}35 \times 1\,035{,}11 \times 0{,}5 = 251{,}79\ kN\ (tah)$

Prostřední pilota v těžišti trojúhelníka délky 5 m:

$$\sigma_{okraj} = -5\,371{,}26 \times \frac{5}{7{,}21} = -3\,724{,}69\ kPa$$

$F_2 = 7{,}1 \times 0{,}35 \times (-5\,371{,}26) \times 0{,}5 = -6\,775{,}60\ kN\ (tlak)$

15 Základové konstrukce

15.1 Princip působení

Konstrukce tribuny fotbalového stadionu bude založena kombinovaně využitím plošných a hlubinných základů.

Plošné základové konstrukce v podobě patek a pasů se navrhnou v místech, kde nedochází k výraznému zatížení. Bude se jednat o základové pasy pod obvodovými železobetonovými stěnami. Základové patky se navrhnou jen v místě uložení krajní vnitřní řady sloupů a tribunových nosníků. Hlubinné piloty budou podepírat veškeré sloupy a spolu se základovým pasem ztužující stěny.

15.2 Vstupní údaje

Složení základové půdy:

V blízkosti staveniště byl proveden vrt, který zjistil následující složení základové půdy:

0,00 – 2,80	hlína písčitá
2,80 – 4,00	jíl písčitý, tuhý
4,00	štěrk hlinitý

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,3 m pod stávající úrovní terénu.

Vstupní hodnoty zatížení pro návrh pilot:

Piloty pod ztužujícími stěnami:

- Krajní tažená pilota:

  $F_{z,k} = 179{,}85\ kN$ $F_{z,d} = 251{,}79\ kN$

- Krajní tlačená pilota:

  $F_{z,k} = -4\,839{,}71\ kN$ $F_{z,d} = -6\,775{,}60\ kN$

Piloty nezatížené sestavy – charakteristické hodnoty:

Označení	$R_z\ [kN]$	$R_x\ [kN]$	$M_y\ [kNm]$	$M_x\ [kNm]$
P-A	461,04			
P-B	454,96	6,21	1,04	32,62
P-C	885,31	-2,14	-4,41	53,13
P-D	889,90	2,92	1,35	81,48
P-E	2 091,81	-31,21	-46,16	112,60
P-F	3 075,14	5,49	-4,94	154,43
P-G	1 688,97	9,79	8,06	116,95
P-H	998,53	-12,15	-18,20	90,71

Piloty nezatížené sestavy – návrhové hodnoty – obálka:

Označení	$R_z\ [kN]$	$R_x\ [kN]$	$M_y\ [kNm]$	$M_x\ [kNm]$
P-A	660,67			
P-B	670,03	18,28	14,63	51,17
P-C	1 271,27	-4,46	-8,79	75,84
P-D	1 269,50	7,65	-9,28	116,63
P-E	2 976,87	-53,22	-79,45	161,23
P-F	4 385,15	44,06	-63,54	221,26
P-G	2 406,98	22,74	25,80	167,67
P-H	1 444,16	-24,65	-36,74	130,10

Piloty zatížené sestavy pod sloupy řady G (zbylé složky zanedbatelné):

Návrhové hodnoty:

$F_z = -4\ 011{,}81\ kN$

$F_x = 21{,}66\ kN$

$M_y = 28{,}67\ kN$

Charakteristické hodnoty:

$F_z = -2\ 865{,}58\ kN$

$F_x = 15{,}47\ kN$

$M_y = 20{,}48\ kN$

Zatížení obvodových základových pasů:

(Zatížení z vlastní tíhy stěny tl. 250 mm a výšky 9,6 m, stropní desky tl. 200 mm se zatěžovací délkou 2,7 m užitného zatížení 8,1 kN/m² ve dvou podlažích).

$f_{lin,k} = 25 \times (0{,}25 \times 9{,}6 + 2 \times 0{,}2 \times 3{,}3) + 2 \times 3{,}3 \times 8{,}1 = 146{,}46\ kN/m$

$f_{lin,d} = 25 \times (0{,}25 \times 9{,}6 + 2 \times 0{,}2 \times 3{,}3) \times 1{,}35 + 2 \times 3{,}3 \times 8{,}1 \times 1{,}5 = 205{,}74\ kN/m$

15.3 Návrh základových konstrukcí

Návrh základových konstrukcí se provede v softwaru GEO5 2023 pod sloupy a tribunovým nosníkem pro typickou sestavu. Podrobný výpočet je doložen v samostatné příloze statického výpočtu. V rámci statického posouzení dojde k finálnímu posouzení pilot na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Navrhne se základový pas pod stěnami. Hloubka hlavy základových konstrukcí je 4,7 m pod stávajícím terénem. Pro rozměry pilot je přihlédnuto k průměrům vrtných souprav – navržen jednotný průřez 770 mm.

16 Použité podklady

16.1 Normy

ČSN EN 1990. *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*. Český normalizační institut, 2004.

ČSN EN 1991-1-1. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004.

ČSN EN 1991-1-3 ED.2. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2022.

ČSN EN 1991-1-4. *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2007.

ČSN EN 1992-1-1. *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.

ČSN EN 1993-1-1 ED.2. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.

ČSN EN 1993-1-8 ED.2. *Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

ČSN EN 1997-1. *Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2006.

16.2 Použité zdroje

[1] *Q-SYS - Cloud-manageable Audio, Video and Control* [online]. [cit. 2023-12-06]. Dostupné z: https://www.qsys.com/products-solutions/loudspeakers/installed/passive/line-array/ila-series/wl2082i/

[2] *USave LED* [online]. [cit. 2023-12-06]. Dostupné z: https://www.usaveled.com/products/usfllwxxxwgl/200w-dlc-light-weight-stadium-flood-light-30000-lumens/

[3] Software pro výpočty statiky stavebních konstrukcí | Dlubal Software [online]. [cit. 2023-12-06]. Dostupné z: https://www.qsys.com/products-solutions/loudspeakers/installed/passive/line-array/ila-series/wl2082i/

[4] SMUTEK, Miloslav. Statické řešení stavby stadionu [online]. [cit. 2023-12-06]. Dostupné z: https://www.casopisstavebnictvi.cz/clanky-staticke-reseni-stavby-stadionu.html

[5] VERNER, Martin. *Analýza dynamického chování tribun vyvolaného účinky davu diváků* [online]. Thákurova 7 166 29 Praha 6 Česká republika, 2020 [cit. 2023-12-06]. Dostupné z: https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/91989/F1-D-2020-Verner-Martin-Verner__Disertacni__prace.pdf?sequence=-1&isAllowed=y. Disertační práce. České vysoké učení technické v Praze – Fakulta stavební.

16.3 Použitý software

Všechny obrázky jsou pořízeny jako výstupy z programu SCIA Engineer 21.1 anebo byly vytvořeny autorem statického výpočtu v programu Autodesk AtuoCAD 2023 či Microsoft Office – Excel.

Seznam použitých softwarů pro zhotovení statického výpočtu:

- Microsoft Office
- Autodesk AutoCAD 2023
- SCIA Engineer 21.1
- GEO 2023

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D.1.2.c) Statické posouzení

Příloha 1 – Návrh založení betonových tribun

OBSAH

1.1 Návrh základových patek pod osami A a B

1.2 Návrh základových patek pod osami C a D

1.3 Návrh základové piloty P1 pod osou E

1.4 Návrh základové piloty P2 pod osou F

1.5 Návrh základové piloty P3 pod osou G

1.6 Návrh základové piloty P4 pod stěnou (osy E a F)

1.7 Návrh základové piloty P5 pod osou G zatížené střechou

1.8 Návrh základové piloty P6 pod osou H

1.9 Návrh obvodového základového pasu pod osou I

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.1 Návrh základových patek pod osami A a B
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

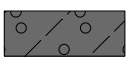
		Kombinace 1		Kombinace 2	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]	1,00 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce materiálu (M)

Trvalá návrhová situace

		Kombinace 1	Kombinace 2
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,00 [–]	1,25 [–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,00 [–]	1,25 [–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,00 [–]	1,40 [–]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	γ_v =	1,00 [–]	1,40 [–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Hlína písčitá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Jíl písčitý		24,50	18,00	18,50	8,50	
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	9,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m^3

Jíl písčitý

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	18,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m^3

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	100,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	= 4,70	m
Hloubka základové spáry	d	= 1,00	m
Tloušťka základu	t	= 0,85	m
Sklon upraveného terénu	s_1	= 0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	= 0,00	°

Nadloží

Typ: podle geologického profilu

Geometrie konstrukce

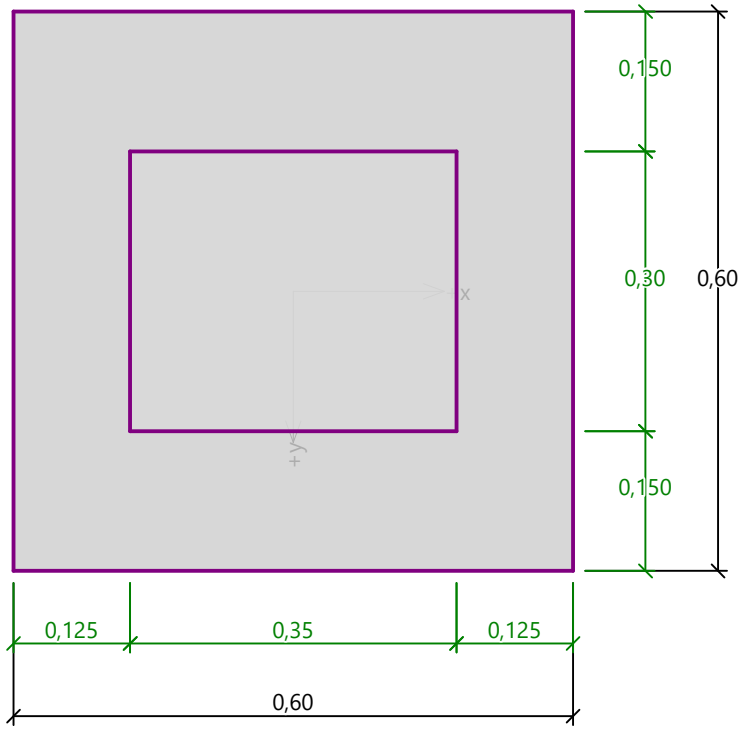
Typ základu: centrická patka

Délka patky	x	= 0,60	m
Šířka patky	y	= 0,60	m
Tvar sloupu	obdélník		
Šířka sloupu ve směru x	c_x	= 0,35	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	= 0,30	m

Objem patky	= 0,31	m^3
Objem výkopu	= 0,36	m^3
Objem zásypu	= 0,04	m^3

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 20,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,20	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 30000,00	MPa

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Jíl písčitý	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ	Ano	0,00	0,00	1856,71	3647,46	50,90	Ano
MSÚ	Ne	0,00	0,00	1864,24	3647,46	51,11	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Spočtená vlastní tíha patky G = 9,50 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,96 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,83 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,37 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 3647,46 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 1864,24 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 3,06 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 365,06 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha patky G = 7,04 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,71 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 12,5 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 12,5 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 12,5 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 12,5 mm
Sednutí středu základu = 18,4 mm
Sednutí charakterist. bodu = 13,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 20,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=4264,76)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=4264,76)

Posouzení excentricity zatížení

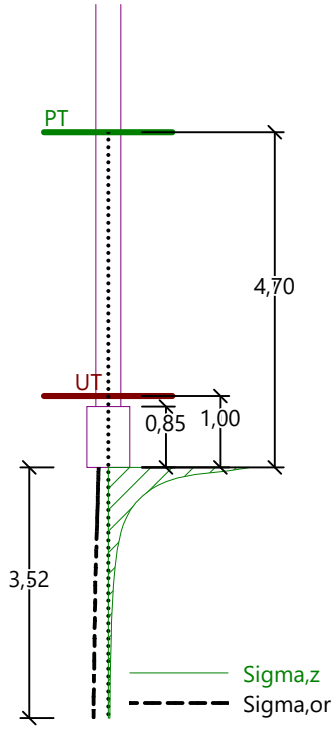
Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 13,9 mm
Hloubka deformační zóny = 3,52 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)
Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.2 Návrh základových patek pod osami C a D
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

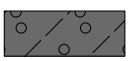
Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
		Kombinace 1				Kombinace 2	
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,00	[–]	1,40	[–]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	γ_v =	1,00	[–]	1,40	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Hlína písčitá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Jíl písčitý		24,50	18,00	18,50	8,50	
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	9,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m^3

Jíl písčitý

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	18,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m^3

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	100,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	= 4,70	m
Hloubka základové spáry	d	= 1,00	m
Tloušťka základu	t	= 0,85	m
Sklon upraveného terénu	s_1	= 0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	= 0,00	°

Nadloží

Typ: podle geologického profilu

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

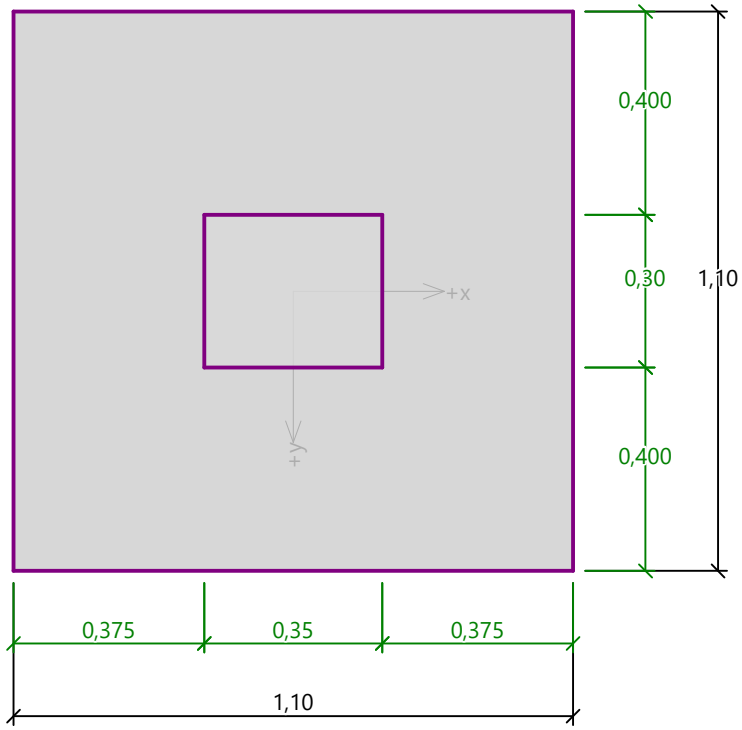
Délka patky	x	= 1,10	m
Šířka patky	y	= 1,10	m
Tvar sloupu	obdélník		
Šířka sloupu ve směru x	c_x	= 0,35	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	= 0,30	m

Objem patky = 1,03 m^3
Objem výkopu = 1,21 m^3
Objem zásypu = 0,17 m^3

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Jíl písčitý	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ	Ano	0,01	-0,09	1309,78	3476,69	37,67	Ano
MSÚ	Ne	0,01	-0,09	1317,17	3478,15	37,87	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1. (MSÚ)

Spočtená vlastní tíha patky G = 31,93 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 4,14 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,53 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 4,34 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 3478,15 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 1317,17 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,011<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,082<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,083<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 5,60 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 736,78 kN
Extrémní horizontální síla H = 7,65 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2.(MSP)
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha patky G = 23,66 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 3,07 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 15,8 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 11,0 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 13,5 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 13,4 mm
Sednutí středu základu = 20,0 mm
Sednutí charakterist. bodu = 15,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 20,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=715,17)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=715,17)

Posouzení excentricity zatížení

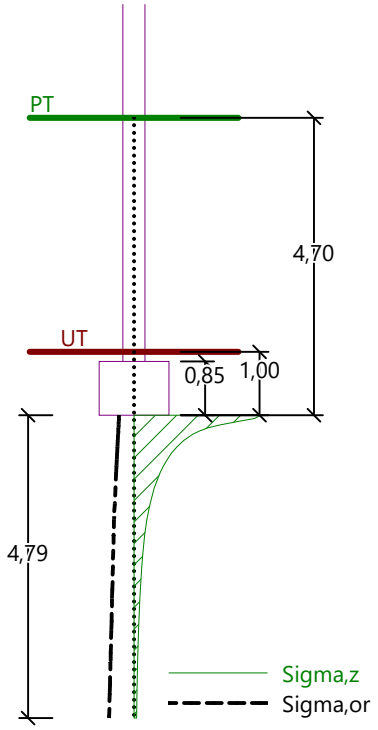
Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,001<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,081<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,081<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 15,0 mm
Hloubka deformační zóny = 4,79 m

Natočení ve směru x = 0,061 (tan*1000); (3,5E-03 °)
Natočení ve směru y = 4,357 (tan*1000); (2,5E-01 °)

Název : 2.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.3 Návrh základové piloty P1 pod osou E
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	k_{cr} = 0,67

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

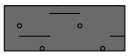
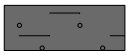
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10 [–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10 [–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15 [–]

Základní parametry zemin

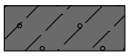
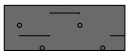
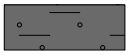
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Hlína písčitá		26,50	16,00	18,00	0,35
2	Jíl písčitý		32,50	4,00	19,00	0,30
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	0,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Hlína písčitá		16,00	-	18,00	-	-
2	Jíl písčitý		94,50	-	19,00	-	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		-	20,00	19,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m^3]
1	Hlína písčitá		soudržná	-
2	Jíl písčitý		soudržná	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		soudržná	-

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

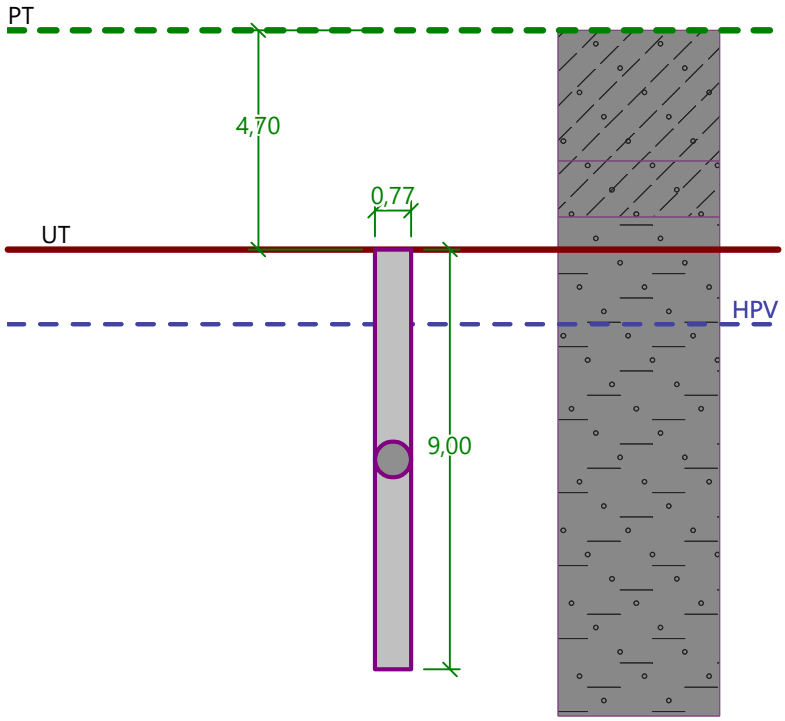
Průměr d = 0,77 m
Délka l = 9,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 4,66E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 1,73E-02 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 4,70 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie | **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

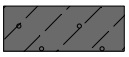
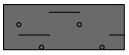
Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 20,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,20	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 30000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 12500,00	MPa

Ocel podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Hlína písčitá	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	N_c	=	22,25	
Součinitel únosnosti	N_d	=	11,85	
Součinitel únosnosti	N_b	=	7,94	
Součinitel únosnosti	K1	=	1,00	
Výpočtová únosnost na patě piloty	R_{bd}	=	4330,07	kPa
Plocha příčného řezu piloty	A_p	=	4,66E-01	m^2

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty L_p =1,00 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,60	1,60	26,00	100,00	18,50	1,00	107,22	377,26
8,00	6,40	26,00	100,00	9,00	1,00	128,48	1808,07

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P1 - MSÚ)

Únosnost piloty na plášti	R_s	=	2185,33	kN
Únosnost piloty v patě	R_b	=	1833,05	kN
Únosnost piloty	R_c	=	4018,38	kN
Extrémní svislá síla	V_d	=	2976,87	kN

R_c = 4018,38 kN > 2976,87 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	9,00	9,00	44,06	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 15,0 mm
Regresní součinitel e = 957,00
Regresní součinitel f = 704,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	R_{sy}	=	1580,17	kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	q_0	=	896,77	kPa
Průměrné plášťové tření	q_s	=	103,69	kPa
Průměrný sečnový modul deformace	E_s	=	44,06	MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	β	=	0,16	

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	I_0	=	0,13
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,13
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
1,5	796,04
3,0	1125,78
4,5	1378,79
6,0	1592,09
7,5	1780,01
9,0	1897,16
10,5	1949,99
12,0	2002,82
13,5	2055,65
15,0	2108,48

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	1872,49	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	8,3	mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty	R_{bu}	=	528,31	kN
Celková únosnost	R_c	=	2108,48	kN

Pro zatížení Q = 2091,00 kN je sednutí piloty 14,5 mm

Posouzení čís. 1

Vstupní data pro výpočet vodorovné únosnosti piloty

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P1 - MSÚ)
Vodorovná únosnost posouzena ve směru maximálního účinku zatížení.

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 2,0 mm
Max.posouvající síla = 53,22 kN
Maximální moment = 179,74 kNm

Posouzení na tlak a ohyb

Průřez: kruhová, d = 0,77 m
Vyztužení - 8 ks profil 25,0 mm; krytí 50,0 mm
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota
Stupeň vyztužení $\rho = 0,843\ \% > 0,500\ \% = \rho_{min}$
Zatížení : $N_{Ed} = 2976,87$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 179,74$ kNm
Únosnost : $N_{Rd} = 5940,88$ kN; $M_{Rd} = 358,71$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

Posouzení na smyk

Smyková výztuž - profil 14,0 mm; vzdálenost 200,0 mm
$A_{sw} = 2 \times 769,7 = 1539,4\ mm^2$
Posouvající síla na mezi únosnosti: $V_{Rd} = 927,64$ kN > 53,22 kN = V_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.
pouze konstrukční smyková výztuž

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.4 Návrh základové piloty P2 pod osou F
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	k_{cr} = 0,67

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

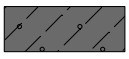
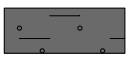
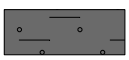
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

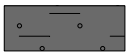
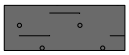
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10 [–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10 [–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15 [–]

Základní parametry zemin

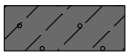
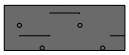
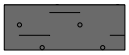
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Hlína písčitá		26,50	16,00	18,00	0,35
2	Jíl písčitý		32,50	4,00	19,00	0,30
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	0,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Hlína písčitá		16,00	-	18,00	-	-
2	Jíl písčitý		94,50	-	19,00	-	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		-	20,00	19,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m^3]
1	Hlína písčitá		soudržná	-
2	Jíl písčitý		soudržná	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		soudržná	-

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

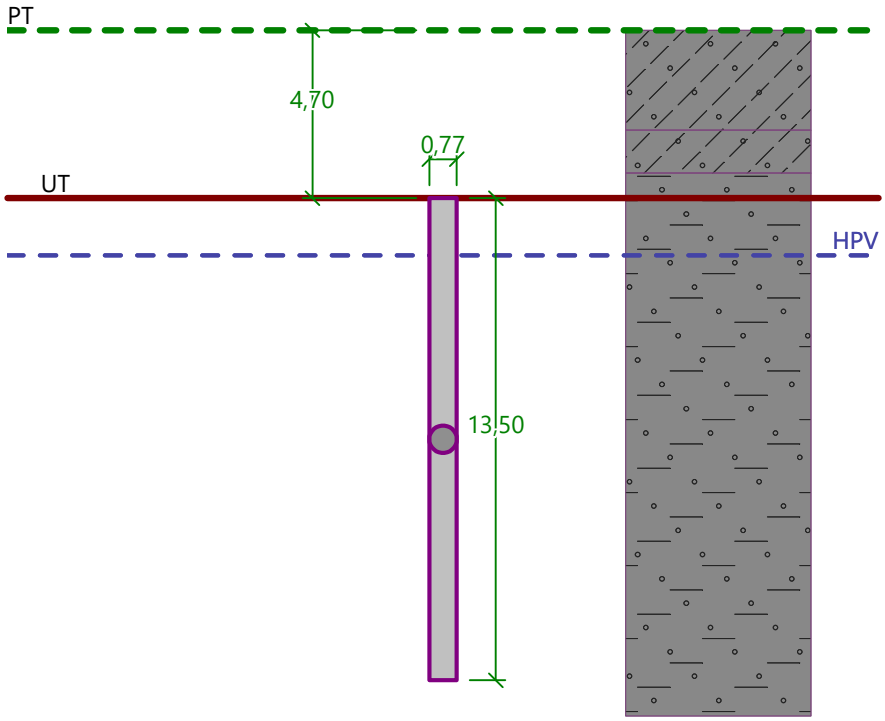
Průměr d = 0,77 m
Délka l = 13,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 4,66E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 1,73E-02 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 4,70 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie | **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 12917,00	MPa

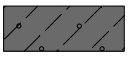
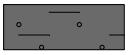
Ocel podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Hlína písčitá	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	N_c	=	22,25	
Součinitel únosnosti	N_d	=	11,85	
Součinitel únosnosti	N_b	=	7,94	
Součinitel únosnosti	K1	=	1,00	
Výpočtová únosnost na patě piloty	R_{bd}	=	5020,63	kPa
Plocha příčného řezu piloty	A_p	=	4,66E-01	m^2

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty L_p =1,00 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,60	1,60	26,00	100,00	18,50	1,00	107,22	377,26
12,50	10,90	26,00	100,00	9,00	1,00	138,36	3316,26

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P2 - MSÚ)

Únosnost piloty na plášti	R_s	=	3693,51	kN
Únosnost piloty v patě	R_b	=	2125,38	kN
Únosnost piloty	R_c	=	5818,89	kN
Extrémní svislá síla	V_d	=	4385,15	kN

R_c = 5818,89 kN > 4385,15 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	13,50	13,50	55,35	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 15,0 mm
Regresní součinitel e = 957,00
Regresní součinitel f = 704,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	R_{sy}	=	2556,33	kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	q_0	=	916,85	kPa
Průměrné plášťové tření	q_s	=	111,83	kPa
Průměrný sečnový modul deformace	E_s	=	55,35	MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	β	=	0,10	

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	I_0	=	0,09
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,26
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
1,5	1252,92
3,0	1771,90
4,5	2170,12
6,0	2505,84
7,5	2801,61
9,0	2901,63
10,5	2959,18
12,0	3016,73
13,5	3074,28
15,0	3131,83

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	2855,19	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	7,8	mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

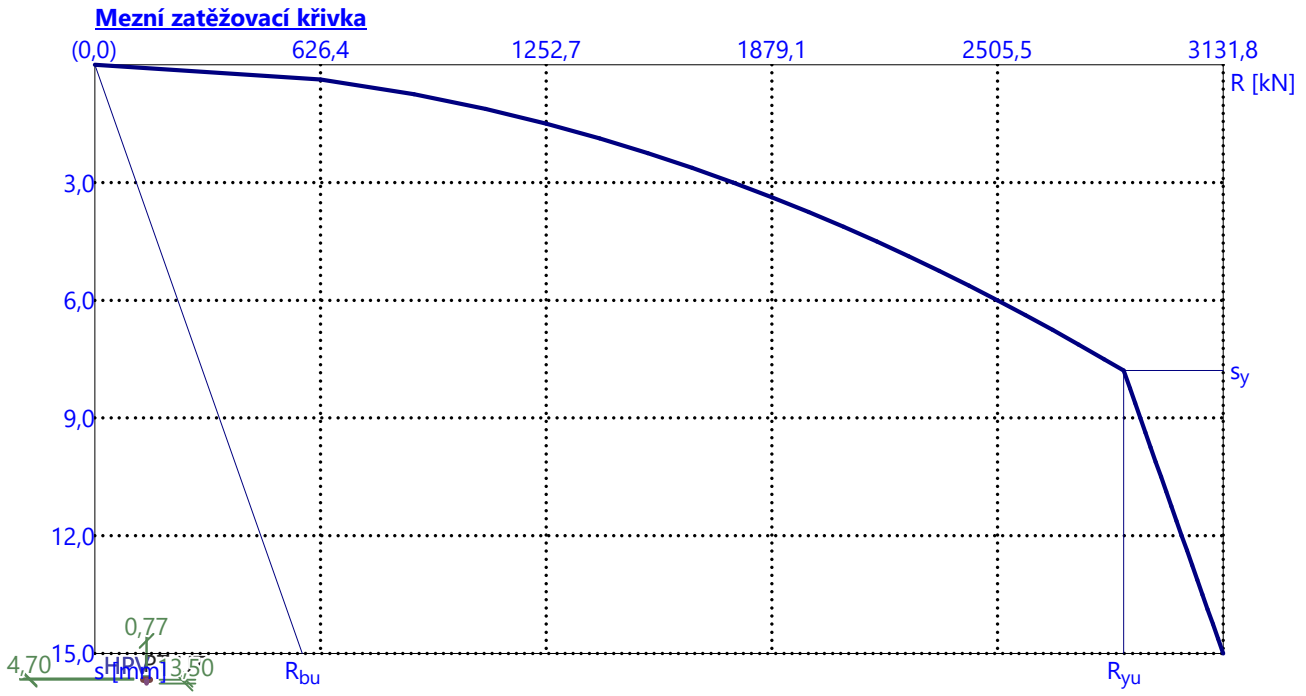
Únosnost paty	R_{bu}	=	575,50	kN
Celková únosnost	R_c	=	3131,83	kN

Pro zatížení Q = 3075,14 kN je sednutí piloty 13,5 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Sedání | **Fáze - výpočet : 1 - 1**



[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.5 Návrh základové piloty P3 pod osou G
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	k_{cr} = 0,67

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

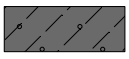
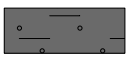
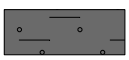
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

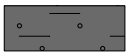
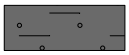
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10 [–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10 [–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15 [–]

Základní parametry zemin

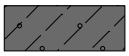
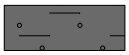
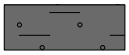
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Hlína písčitá		26,50	16,00	18,00	0,35
2	Jíl písčitý		32,50	4,00	19,00	0,30
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	0,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Hlína písčitá		16,00	-	18,00	-	-
2	Jíl písčitý		94,50	-	19,00	-	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		-	20,00	19,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m^3]
1	Hlína písčitá		soudržná	-
2	Jíl písčitý		soudržná	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		soudržná	-

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

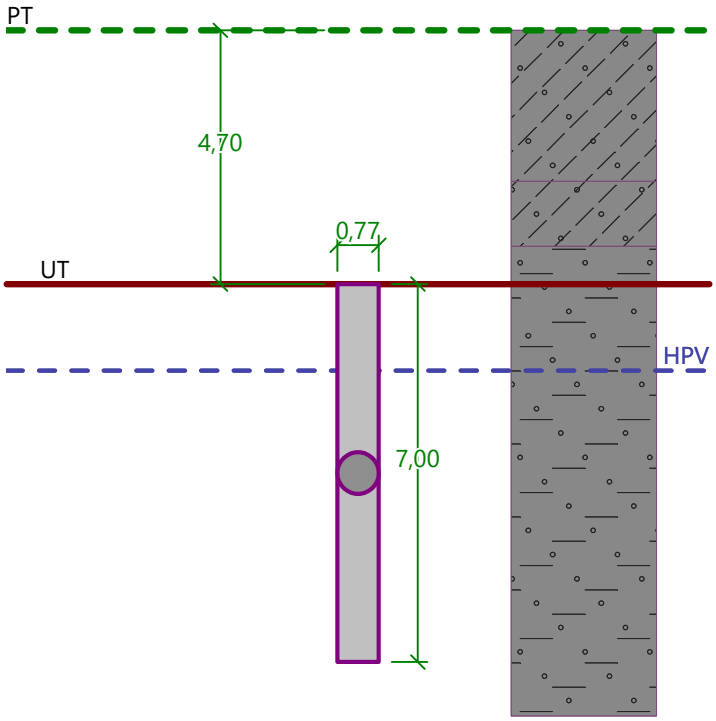
Průměr d = 0,77 m
Délka l = 7,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 4,66E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 1,73E-02 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 4,70 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie | **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

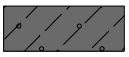
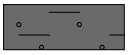
Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 12917,00	MPa

Ocel podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Hlína písčitá	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	N_c	=	22,25	
Součinitel únosnosti	N_d	=	11,85	
Součinitel únosnosti	N_b	=	7,94	
Součinitel únosnosti	K1	=	1,00	
Výpočtová únosnost na patě piloty	R_{bd}	=	4023,16	kPa
Plocha příčného řezu piloty	A_p	=	4,66E-01	m^2

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty L_p =1,00 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,60	1,60	26,00	100,00	18,50	1,00	107,22	377,26
6,00	4,40	26,00	100,00	9,00	1,00	124,09	1200,51

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P3 - MSÚ)

Únosnost piloty na plášti	R_s	=	1577,77	kN
Únosnost piloty v patě	R_b	=	1703,12	kN
Únosnost piloty	R_c	=	3280,89	kN
Extrémní svislá síla	V_d	=	2406,98	kN

R_c = 3280,89 kN > 2406,98 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	7,00	7,00	39,60	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 15,0 mm
Regresní součinitel e = 957,00
Regresní součinitel f = 704,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	R_{sy}	=	1153,73	kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	q_0	=	879,56	kPa
Průměrné plášťové tření	q_s	=	97,33	kPa
Průměrný sečnový modul deformace	E_s	=	39,60	MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	β	=	0,20	

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	I_0	=	0,16
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,07
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
1,5	621,52
3,0	878,96
4,5	1076,50
6,0	1243,04
7,5	1389,76
9,0	1474,00
10,5	1527,37
12,0	1580,75
13,5	1634,13
15,0	1687,51

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	1440,44	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	8,1	mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

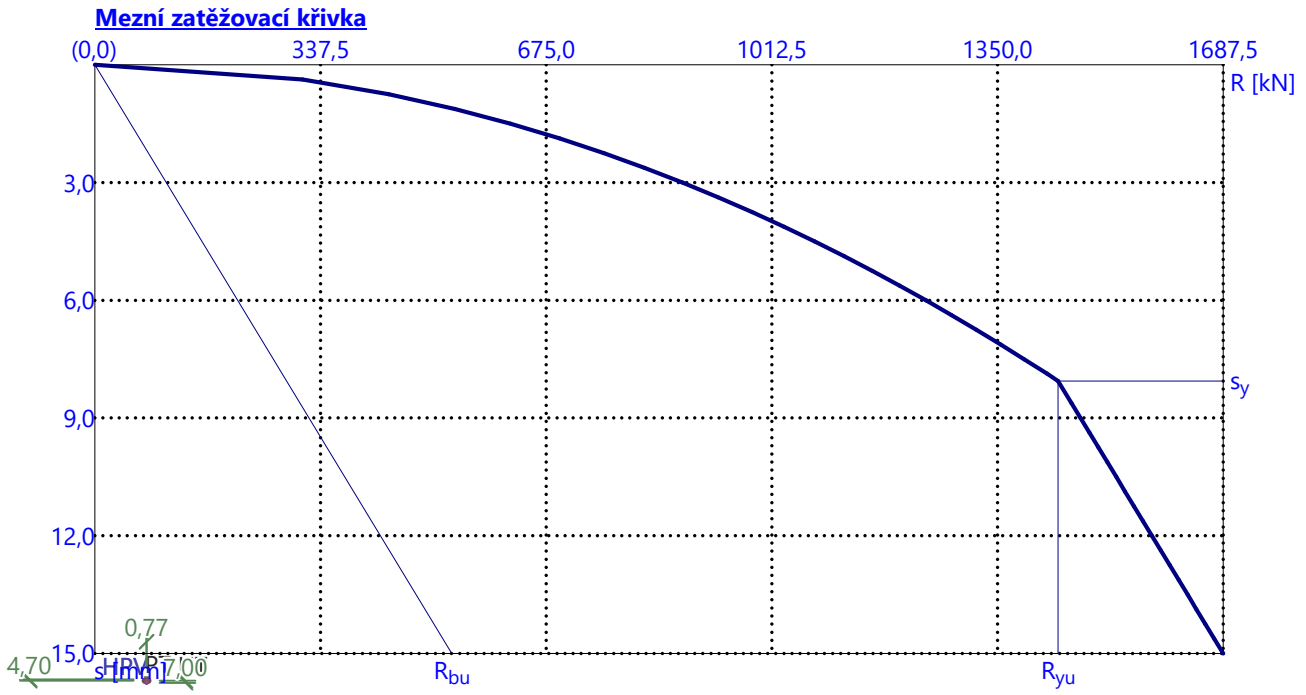
Únosnost paty	R_{bu}	=	533,77	kN
Celková únosnost	R_c	=	1687,51	kN

Pro zatížení Q = 1688,97 kN je sednutí piloty 15,0 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Sedání	Fáze - výpočet : 1 - 1



[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.6 Návrh základové piloty P4 pod stěnou (osy E a F)
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	k_{cr} = 0,67

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

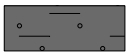
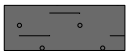
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10 [–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10 [–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15 [–]

Základní parametry zemin

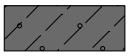
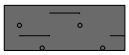
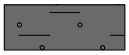
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Hlína písčitá		26,50	16,00	18,00	0,35
2	Jíl písčitý		32,50	4,00	19,00	0,30
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	0,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Hlína písčitá		16,00	-	18,00	-	-
2	Jíl písčitý		94,50	-	19,00	-	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		-	20,00	19,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m^3]
1	Hlína písčitá		soudržná	-
2	Jíl písčitý		soudržná	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		soudržná	-

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

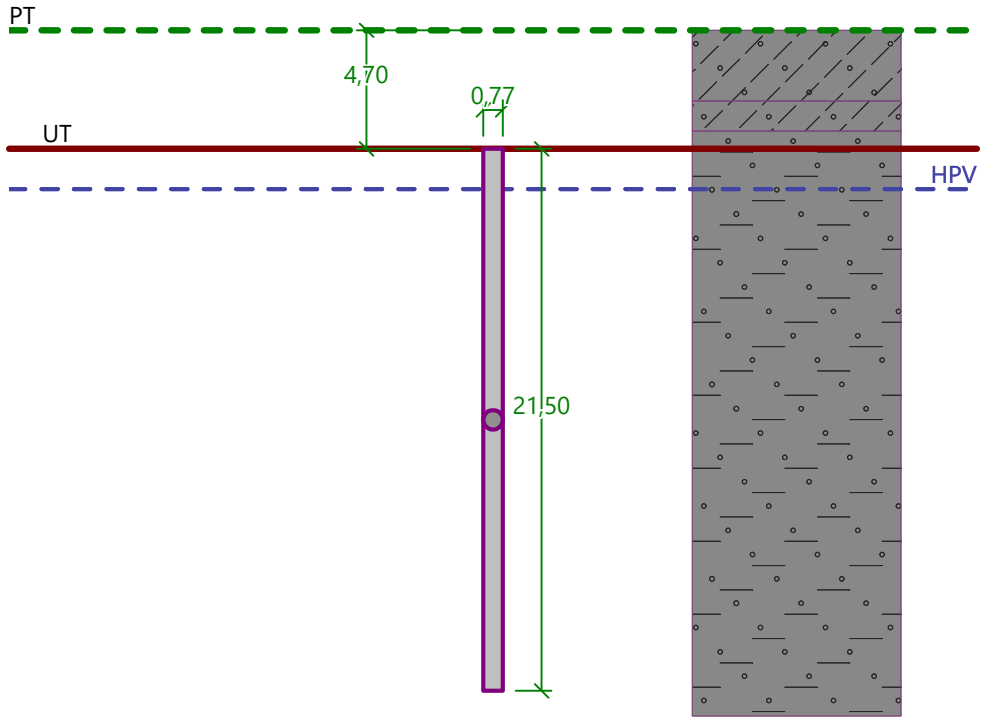
Průměr d = 0,77 m
Délka l = 21,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 4,66E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 1,73E-02 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 4,70 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie | **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

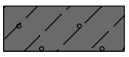
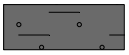
Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 12917,00	MPa

Ocel podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Hlína písčitá	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	N_c	=	22,25	
Součinitel únosnosti	N_d	=	11,85	
Součinitel únosnosti	N_b	=	7,94	
Součinitel únosnosti	K1	=	1,00	
Výpočtová únosnost na patě piloty	R_{bd}	=	6248,28	kPa
Plocha příčného řezu piloty	A_p	=	4,66E-01	m^2

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty L_p =1,00 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,60	1,60	26,00	100,00	18,50	1,00	107,22	377,26
20,50	18,90	26,00	100,00	9,00	1,00	155,92	6480,14

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P4 - MSÚ)

Únosnost piloty na plášti	R_s	=	6857,40	kN
Únosnost piloty v patě	R_b	=	2645,08	kN
Únosnost piloty	R_c	=	9502,48	kN
Extrémní svislá síla	V_d	=	6775,60	kN

R_c = 9502,48 kN > 6775,60 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	21,50	21,50	70,78	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 15,0 mm
Regresní součinitel e = 957,00
Regresní součinitel f = 704,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	R_{sy}	=	4312,94	kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	q_0	=	931,79	kPa
Průměrné plášťové tření	q_s	=	118,47	kPa
Průměrný sečnový modul deformace	E_s	=	70,78	MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	β	=	0,07	

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	I_0	=	0,07
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,47
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
1,5	1951,59
3,0	2759,97
4,5	3380,26
6,0	3903,19
7,5	4363,90
9,0	4638,59
10,5	4692,87
12,0	4747,15
13,5	4801,42
15,0	4855,70

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	4616,67	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	8,4	mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

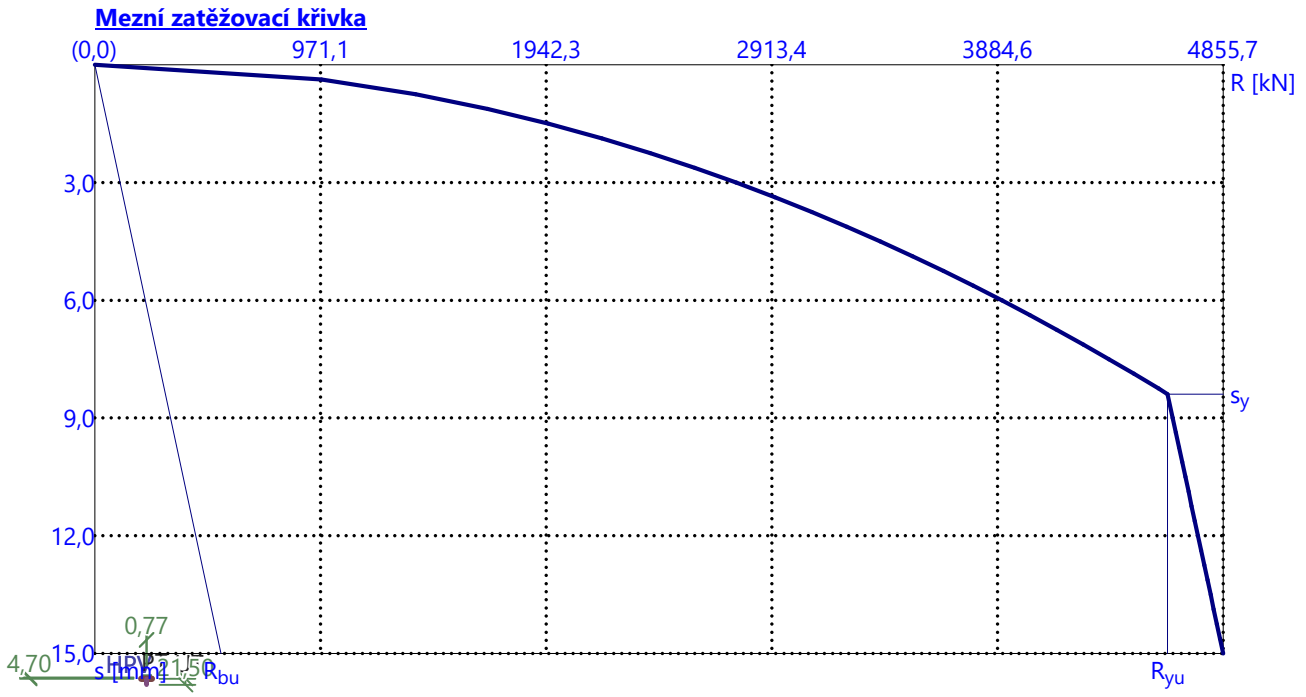
Únosnost paty	R_{bu}	=	542,76	kN
Celková únosnost	R_c	=	4855,70	kN

Pro zatížení Q = 4839,71 kN je sednutí piloty 14,6 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Sedání | **Fáze - výpočet : 1 - 1**



[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.7 Návrh základové piloty P5 pod osou G zatížené střechou
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	k_{cr} = 0,67

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

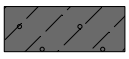
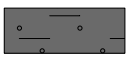
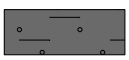
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

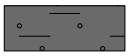
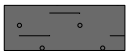
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10 [–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10 [–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15 [–]

Základní parametry zemin

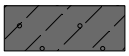
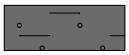
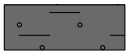
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Hlína písčitá		26,50	16,00	18,00	0,35
2	Jíl písčitý		32,50	4,00	19,00	0,30
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	0,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Hlína písčitá		16,00	-	18,00	-	-
2	Jíl písčitý		94,50	-	19,00	-	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		-	20,00	19,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m^3]
1	Hlína písčitá		soudržná	-
2	Jíl písčitý		soudržná	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		soudržná	-

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

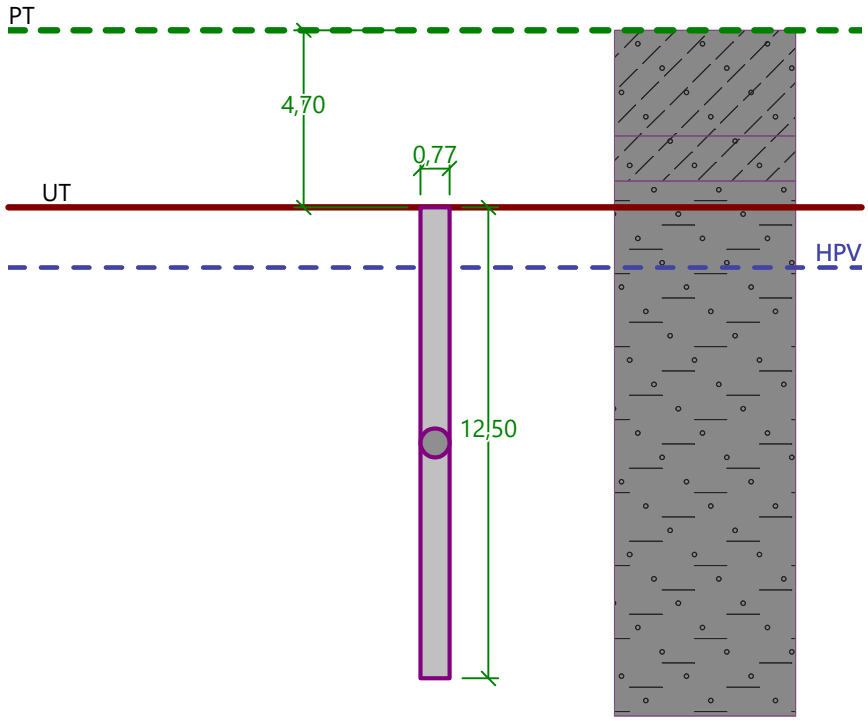
Průměr d = 0,77 m
Délka l = 12,50 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 4,66E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 1,73E-02 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 4,70 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie | **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 12917,00	MPa

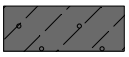
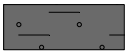
Ocel podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Hlína písčitá	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	N_c	=	22,25	
Součinitel únosnosti	N_d	=	11,85	
Součinitel únosnosti	N_b	=	7,94	
Součinitel únosnosti	K1	=	1,00	
Výpočtová únosnost na patě piloty	R_{bd}	=	4867,17	kPa
Plocha příčného řezu piloty	A_p	=	4,66E-01	m^2

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty L_p =1,00 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,60	1,60	26,00	100,00	18,50	1,00	107,22	377,26
11,50	9,90	26,00	100,00	9,00	1,00	136,16	2964,21

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P5 - MSÚ)

Únosnost piloty na plášti	R_s	=	3341,47	kN
Únosnost piloty v patě	R_b	=	2060,42	kN
Únosnost piloty	R_c	=	5401,89	kN
Extrémní svislá síla	V_d	=	4011,81	kN

R_c = 5401,89 kN > 4011,81 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	12,50	12,50	52,97	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 15,0 mm
Regresní součinitel e = 957,00
Regresní součinitel f = 704,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	R_{sy}	=	2338,19	kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	q_0	=	913,63	kPa
Průměrné plášťové tření	q_s	=	110,47	kPa
Průměrný sečnový modul deformace	E_s	=	52,97	MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	β	=	0,11	

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	I_0	=	0,10
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,23
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
1,5	1166,92
3,0	1650,27
4,5	2021,16
6,0	2333,84
7,5	2609,31
9,0	2688,36
10,5	2746,73
12,0	2805,09
13,5	2863,45
15,0	2921,81

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	2636,00	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	7,7	mm

Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

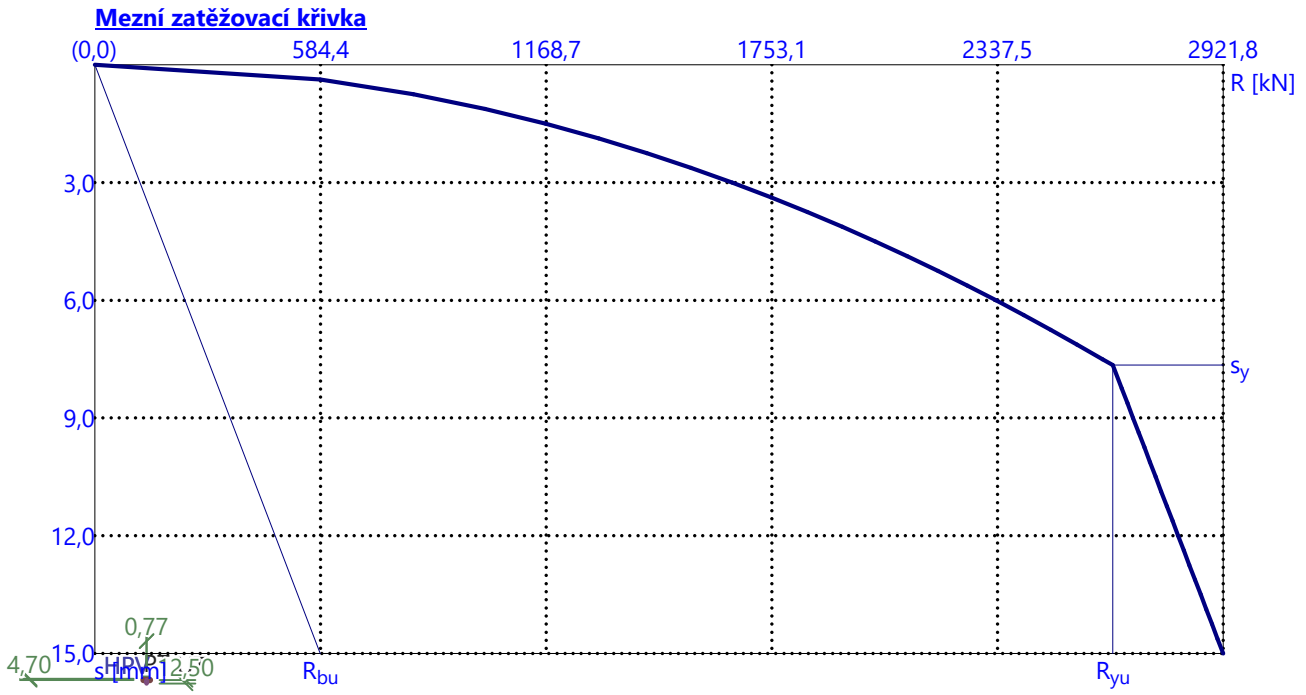
Únosnost paty	R_{bu}	=	583,62	kN
Celková únosnost	R_c	=	2921,81	kN

Pro zatížení Q = 2865,58 kN je sednutí piloty 13,6 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Sedání	Fáze - výpočet : 1 - 1



[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení piloty

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.8 Návrh základové piloty P6 pod osou H
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 07.12.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce :	EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 :	standardní
Ocelové konstrukce :	EN 1993-1-1 (EC3)
Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :	γ_{M0} = 1,00
Dřevěné konstrukce :	EN 1995-1-1 (EC5)
Dílčí součinitel vlastností dřeva :	γ_M = 1,30
Součinitel vlivu zatížení a vlhkosti (dřevo) :	k_{mod} = 0,50
Součinitel šířky průřezu ve smyku (dřevo) :	k_{cr} = 0,67

Piloty

Metodika posouzení :	výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky :	ČSN 73 1002
Zatěžovací křivka :	nelineární (Masopust)
Vodorovná únosnost :	pružný poloprostor
Návrhový přístup :	2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)

Trvalá návrhová situace

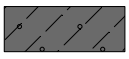
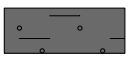
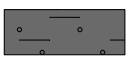
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce odporu (R)

Trvalá návrhová situace

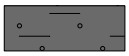
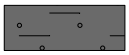
Součinitel redukce odporu na plášti :	γ_s =	1,10 [–]
Součinitel redukce odporu na patě :	γ_b =	1,10 [–]
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	γ_{st} =	1,15 [–]

Základní parametry zemin

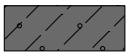
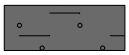
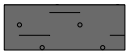
Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	ν [–]
1	Hlína písčitá		26,50	16,00	18,00	0,35
2	Jíl písčitý		32,50	4,00	19,00	0,30
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	0,35

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Číslo	Název	Vzorek	E_{oed} [MPa]	E_{def} [MPa]	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	Hlína písčitá		16,00	-	18,00	-	-
2	Jíl písčitý		94,50	-	19,00	-	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		-	20,00	19,00	-	-

Parametry zemin pro výpočet modulu reakce podloží

Číslo	Název	Vzorek	Typ zeminy	n_h [MN/m^3]
1	Hlína písčitá		soudržná	-
2	Jíl písčitý		soudržná	-
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		soudržná	-

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 16,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Edometrický modul : $E_{oed} = 16,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Jíl písčitý

Objemová tíha : $\gamma = 19,00$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 32,50$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 4,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,30$
Edometrický modul : $E_{oed} = 94,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha : $\gamma = 18,50$ kN/m^3
Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,00$ °
Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 100,00$ kPa
Poissonovo číslo : $\nu = 0,35$
Modul přetvárnosti : $E_{def} = 20,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{sat} = 19,00$ kN/m^3
Typ zeminy : soudržná

Geometrie

Profil piloty: kruhová
Rozměry

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

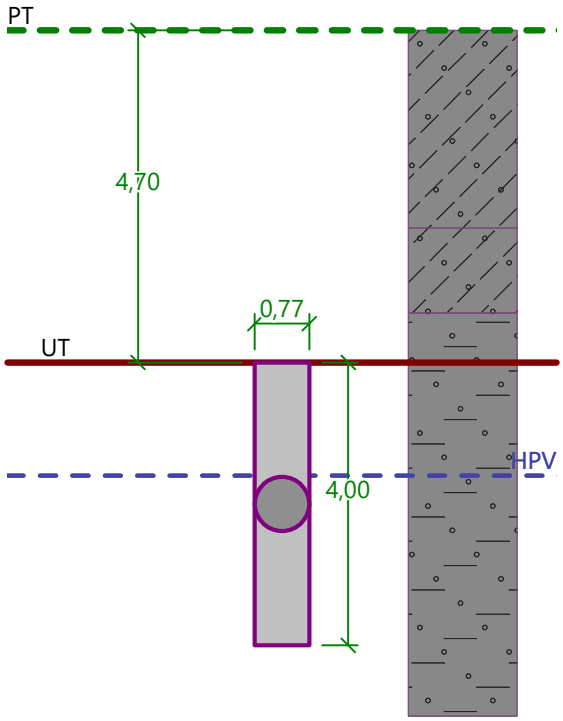
Průměr d = 0,77 m
Délka l = 4,00 m

Spočtené průřezové charakteristiky
Plocha A = 4,66E-01 m^2
Moment setrvačnosti I = 1,73E-02 m^4

Umístění
Vysazení h = 0,00 m
Hloubka upraveného terénu h_z = 4,70 m

Typ technologie: Vrtané piloty

Název : Geometrie | **Fáze - výpočet : 1 - 0**



Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa
Modul pružnosti ve smyku	G	= 12917,00	MPa

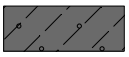
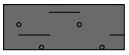
Ocel podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Hlína písčitá	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení
Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá
Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

Posouzení čís. 1

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Součinitel únosnosti	N_c	=	22,25	
Součinitel únosnosti	N_d	=	11,85	
Součinitel únosnosti	N_b	=	7,94	
Součinitel únosnosti	K1	=	1,00	
Výpočtová únosnost na patě piloty	R_{bd}	=	3562,79	kPa
Plocha příčného řezu piloty	A_p	=	4,66E-01	m^2

Únosnost na plášti piloty:
Zkrácení účinné délky piloty L_p =1,00 m

Hloubka [m]	Mocnost [m]	φ_d [°]	c_{ud} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{R2} [–]	f_s [kPa]	R_{si} [kN]
1,60	1,60	26,00	100,00	18,50	1,00	107,22	377,26
3,00	1,40	26,00	100,00	9,00	1,00	117,51	361,57

Posouzení svislé únosnosti piloty podle teorie MS - výsledky

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (PILOTA - P6 - MSÚ)

Únosnost piloty na plášti	R_s	=	738,83	kN
Únosnost piloty v patě	R_b	=	1508,23	kN
Únosnost piloty	R_c	=	2247,06	kN
Extrémní svislá síla	V_d	=	1444,16	kN

R_c = 2247,06 kN > 1444,16 kN = V_d

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení čís. 1

Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_s [MPa]	Součinitel a	Součinitel b
1	0,00	4,00	4,00	26,38	131,00	94,00

Uvažovat zatížení : užitné
Součinitel vlivu ochrany dříku m_2 = 1,00
Limitní sedání piloty s_{lim} = 15,0 mm
Regresní součinitel e = 957,00
Regresní součinitel f = 704,00

Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Mezní síla na plášti piloty	R_{sy}	=	537,12	kN
Velikost napětí na patě při R_{sy}	q_0	=	821,48	kPa
Průměrné plášťové tření	q_s	=	79,30	kPa
Průměrný sečnový modul deformace	E_s	=	26,38	MPa
Součinitel přenosu zatížení do paty	β	=	0,33	

Příčinkové součinitele sedání :

Základni - závislý na poměru l/d	I_0	=	0,20
Součinitel vlivu tuhosti piloty	R_k	=	1,02
Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy	R_h	=	1,00

Body zatěžovací křivky

Sednutí [mm]	Zatížení [kN]
0,0	0,00
1,5	349,13
3,0	493,74
4,5	604,71
6,0	698,26
7,5	780,68
9,0	839,40
10,5	889,78
12,0	940,16
13,5	990,54
15,0	1040,92

Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření	R_{yu}	=	804,89	kN
Velikost sedání odpovídající síle R_{yu}	s_y	=	8,0	mm

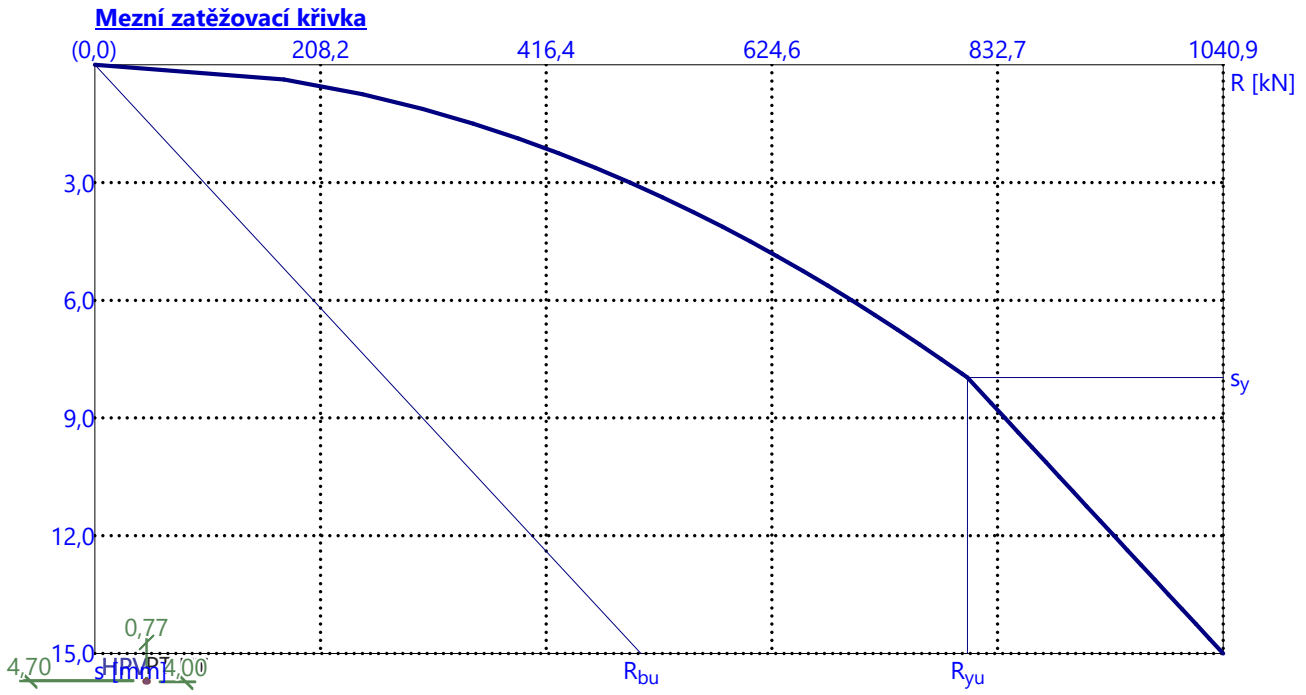
Únosnosti odpovídající sednutí 15,0 mm :

Únosnost paty	R_{bu}	=	503,80	kN
Celková únosnost	R_c	=	1040,92	kN

Pro zatížení Q = 998,53 kN je sednutí piloty 13,7 mm

[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Sedání | **Fáze - výpočet : 1 - 1**



[GEO5 - Pilota (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Akce : Návrh tribuny národního fotbalového stadionu
Popis : 1.9 Návrh obvodového základového pasu pod osou I
Vypracoval : Bc. David Hes
Datum : 10.11.2023

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

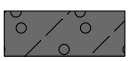
Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333
Návrhový přístup : 1 - redukce zatížení a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)							
Trvalá návrhová situace							
		Kombinace 1				Kombinace 2	
		Nepříznivé		Příznivé		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]	1,00 [–]	1,00 [–]

Součinitele redukce materiálu (M)					
Trvalá návrhová situace					
		Kombinace 1		Kombinace 2	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	γ_ϕ =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	γ_c =	1,00	[–]	1,25	[–]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	γ_{cu} =	1,00	[–]	1,40	[–]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	γ_v =	1,00	[–]	1,40	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	Hlína písčitá		24,50	14,00	18,50	8,50	
2	Jíl písčitý		24,50	18,00	18,50	8,50	
3	R5 - Silně zvětralé slínovce		26,00	100,00	18,50	9,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Parametry zemin

Hlína písčitá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m^3

Jíl písčitý

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	24,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	18,00 kPa
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m^3

R5 - Silně zvětralé slínovce

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	26,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	100,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	v	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	= 4,70	m
Hloubka základové spáry	d	= 1,00	m
Tloušťka základu	t	= 0,50	m
Sklon upraveného terénu	s_1	= 0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	= 0,00	°

Nadloží

Typ: podle geologického profilu

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

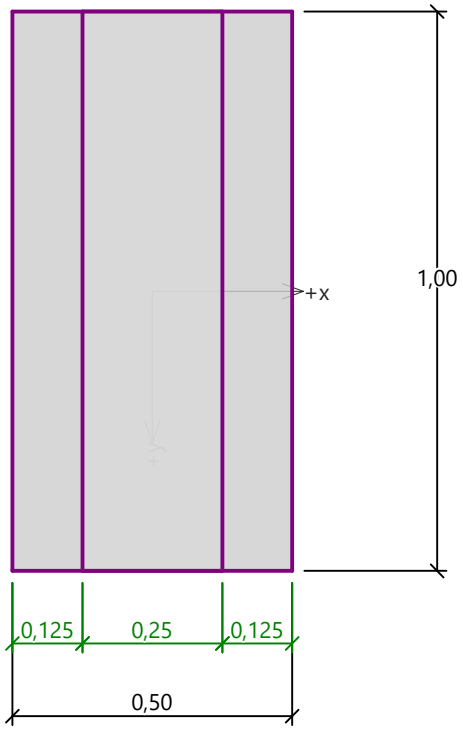
Celková délka pasu	= 6,70	m
Šířka pasu (x)	= 0,50	m
Šířka sloupu ve směru x	= 0,25	m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	= 0,25	m^3/m
Objem výkopu	= 0,50	m^3/m
Objem zásypu	= 0,12	m^3/m

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Název : Geometrie	Fáze - výpočet : 1 - 0



Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa

Ocel podélná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Ocel příčná: B500B

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	2,80	0,00 .. 2,80	Hlína písčitá	
2	1,20	2,80 .. 4,00	Jíl písčitý	
3	-	4,00 .. ∞	R5 - Silně zvětralé slínovce	

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,30 m od původního terénu.

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
MSÚ - PAS	Ano	0,00	0,00	382,24	2579,30	14,82	Ano
MSÚ - PAS	Ne	0,00	0,00	387,89	2579,30	15,04	Ano

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (MSÚ - PAS)

Spočtená vlastní tíha pasu G = 7,76 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 3,12 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,69 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,97 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 2579,30 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 387,89 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 1,95 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 145,16 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 1.(MSP - PAS)
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha pasu G = 5,75 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 2,31 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 2,7 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 5,1 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 5,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 20,00 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1550,00)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=193,75)

Posouzení excentricity zatížení

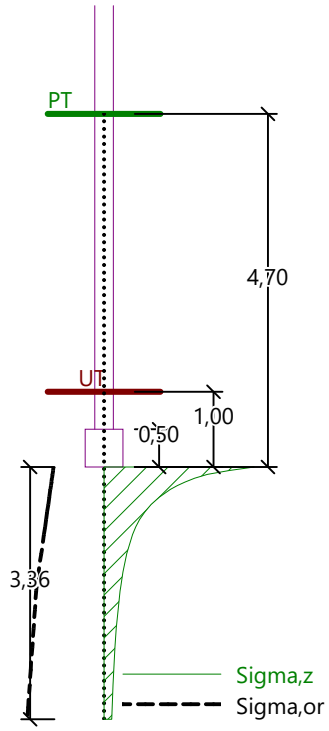
Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 4,8 mm
Hloubka deformační zóny = 3,36 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS | **Fáze - výpočet : 1 - 1**



[GEO5 - Patky (64 bit) (studentská licence) | verze 5.2023.8.0 | hardwarový klíč 1511 / 1 | Hes David | Copyright © 2022 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D) DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH

A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

D.1.4) Technika prostředí staveb

OBSAH

D.1.4.a Technický popis profesí

D.1.4.b Výkresová část

D.1.4.b.1	Půdorys 1.PP – Generel TZB	1:100
D.1.4.b.2	Půdorys 1.NP – Generel TZB	1:100
D.1.4.b.3	Půdorys 2.NP – Generel TZB	1:100
D.1.4.b.4	Půdorys 3.NP – Generel TZB	1:100
D.1.4.b.5	Půdorys 4.NP – Generel TZB	1:100

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

D.1.4.a) Technický popis profesí

OBSAH

1 Úvod 3

2 Použité podklady 4

2.1 Normy a vyhlášky 4

2.2 Použitý software 4

3 Kanalizace 4

4 Vodovod 6

5 Vytápění a větrání 7

6 Závěr 8

1 Úvod

Tato část projektové dokumentace řeší zjednodušené provedení technických zařízení budov prostor hlavní tribuny fotbalového stadionu. Konkrétně se zabývá vnitřní kanalizací, vnitřním vodovodem, vytápěním a větráním. Bude stručně popsán systém technických zařízení budov a vypracován čarový generel ve výkresové části.

Řešeným objektem je novostavba národního fotbalového stadionu. Stadion je pětipodlažní, kde jedno podlaží je podzemní a zbývající čtyři podlaží jsou nadzemní. Podzemní podlaží a prostřední dvě nadzemní podlaží jsou v oblasti hlavní tribuny vytápěné, ve zbývajících dvou nadzemních podlažích prostory vytápěné nejsou, teplota je zde rovna venkovní teplotě.

V podzemním podlaží se nachází zázemí pro hráče, rozhodčí, delegáta včetně hygienických prostor zahrnující sprchy a toalety, prostory pro novináře a technické prostory.

V prvním nadzemním podlaží se nachází prostory pro diváky – vstupní prostory, pokladny, stánky s občerstvením a toalety. Prostory prvního nadzemního podlaží jsou až na výjimky nevytápěné.

Ve druhém nadzemní podlaží jsou navrženy vstupní prostory pro diváky včetně vstupů do VIP prostor stadionu zahrnující hlavní vstup hlavní tribuny. Spolu se vstupními prostory jsou navrženy komerční prostory. Nachází se zde VIP prostory včetně barů, kuchyní a toalet. Prostory druhého nadzemního podlaží jsou vytápěny.

Ve třetím nadzemním podlaží se nachází prostory pro VIP návštěvníky včetně VIP sky-boxů, prostor pro média zahrnující pracovní místnost a TV studia, dále bary, kuchyně a toalety. Prostory třetího nadzemního podlaží jsou vytápěny.

Ve čtvrtém nadzemním podlaží se nachází prostory pro diváky zahrnující stánky s občerstvením a toalety. Prostory nejsou vytápěny.

2 Použité podklady

2.1 Normy a vyhlášky

ČSN 75 6760 (756760) *Vnitřní kanalizace*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2014.

ČSN 75 5409 (755409) *Vnitřní vodovody*. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2013.

2.2 Použitý software

Microsoft Office

Autodesk AutoCAD 2023

3 Kanalizace

Splaškové odpadní vody budou svedeny z objektu kombinovaně gravitačně a nuceně (z prostor suterénu) přes nově budované kanalizační přípojky včetně revizních šachet a dále do stávající veřejné kanalizační sítě.

Kanalizační přípojky pro splaškové odpadní vody budou řešeny jako gravitační se sklonem minimálně 3 % směrem k veřejné síti. Na přípojkách budou osazeny revizní šachty. Potrubí bude kladeno do pískového lože a obsypáno pískem do výše 300 mm nad potrubím. Zbytek rýhy bude zahozen zeminou. Přesné spády budou upřesněny a ověřeny při realizaci dle skutečné hloubky v místě budoucího napojení.

Vnitřní kanalizace:

Připojovací potrubí od zařizovacích předmětů budou vedena v instalačních sádrokartonových předstěnách nebo ve vestavěném nábytku (pod linkou), se sklonem minimálně 3 % směrem ke svislým odpadním potrubím. Svislá odpadní potrubí budou vedena v instalačních předstěnách. V jejich horní části budou osazeny přivzdušňovací ventily v místnostech od 1.PP až po místnosti ve 3.NP. Na odpadní potrubí vedoucí až do prostor 4.NP budou napojena

odvětrávací potrubí vyvedená až po úroveň střešní konstrukce, kde dojde k odvětrání vnitřní kanalizační sítě. Odpadní potrubí budou pod stropní konstrukcí v nejnižším podlaží napojena na vodorovné svodné potrubí o minimálním sklonu 3 %. Všechna potrubí budou zhotovena z PP – HT. Splaškové odpadní vody vedené ze suterénních prostor budou přečerpány v technických místnostech. Svodná potrubí se přes prostup suterénní stěnou napojí na nově budované kanalizační přípojky.

Zařizovací předměty:

Zařizovací předměty budou v rámci projektu navrženy ze zdravotní keramiky, plastu, případně dalších materiálů – (WC mísy, umyvadla, pisoáry, dřezy, myčky na nádobí, pračky, sprchové kouty, vířivky).

Čištění kanalizace:

Pro čistění kanalizace budou na odpadních potrubích umístěny čistící kusy ve výšce 1000 mm na úrovní podlahy. Pro přístup k těmto čistícím kusům budou instalační šachty vybaveny plastovými dvířky. Další čistící kusy budou umístěny v rámci revizních šachet a na větvích svodného potrubí.

Čerpání splaškových odpadních vod

Rozvody veřejné kanalizační sítě včetně přípojky s požadovaným spádem se budou nacházet ve vyšší výškové úrovni než splaškové odpadní vody vznikající v prostorech podzemního podlaží. Přečerpání bude provedeno v technických místnostech místními přečerpávacími stanicemi.

Nakládání s dešťovými odpadními vodami

Dešťové odpadní vody budou svedeny ze střechy pomocí střešních vpustí a následně dešťových svodů. Dešťová voda bude částečně využita na zavlažování zatravněné hrací plochy a částečně bude dešťová voda vsakována na pozemcích stavebníka v okolních plochách stavby. Před zpětným využitím dešťové vody dojde k jejímu

předčištění a filtraci v technických místnostech. Pro zavlažování budou dešťové vody akumulovány v dešťových nádržích. Konkrétní způsob vsakování spolu s kapacitou vsakovacích prvků a nádrží se určí v závislosti na koeficientu vsaku dané zeminy.

4 Vodovod

Zásobování stavby stadionu pitnou vodou bude zajištěno z veřejného vodovodního řadu, vedoucího pod přilehlými komunikacemi v okolí stavby. Veškeré rozvody potrubí nutno vést v nezámrzné hloubce (v závislosti na geologickém profilu půdy) – doporučená hloubka minimálně 1200 mm.

Objekt bude zásobován pitnou vodou přes nově budované vodovodní přípojky. Potrubí bude kladeno do pískového lože a obsypáno pískem do výše 300 mm nad potrubím. Zbytek rýhy bude zahozen zeminou. Přesné spády budou upřesněny a ověřeny při realizaci dle skutečné hloubky v místě budoucího napojení na vodovodní síť.

Vnitřní vodovod:

V objektu je navržen vnitřní rozvod studené, teplé, cirkulační a požární vody. Potrubí je materiálově řešeno z PP. Rozvod je složen z připojovacího, stoupacího a ležatého potrubí. Vzhledem k rozsahu stavby budou v rámci rozvodů řešeny kompenzace pro eliminace poruch vlivem délkové teplotní roztažnosti potrubí.

Připojovací potrubí bude k jednotlivým odběrným místům vedeno v instalačních předstěnách či v rámci vestavěného nábytku (skříně, kuchyňská linka). Vedení v drážkách zdiva se vzhledem ke zhoršení jeho akustických, tepelně izolačních či statických vlastností nedoporučuje – drážky lze provést tam, kde nedochází k nebezpečí poruchy těchto vlastností.

Stoupací potrubí budou vedena v rámci instalačních šachet. Pro přístup ke stoupacím potrubím budou instalační šachty vybaveny plastovými dvířky.

Ležaté potrubí bude vedeno převážně zavěšením pod stropní konstrukcí nad prostory suterénu. Rozvody budou vedeny od zdroje studené, teplé a cirkulační vody až k dílčím napojením na stoupací potrubí

Veškeré rozvody vnitřního vodovodu mimo vytápěnou část stavby a všechna potrubí s teplou a cirkulační vodou budou izolována obalením hmotou z pěnového PE. Po ukončení montáže vnitřního vodovodu bude provedena tlaková zkouška systému.

Měření spotřeby vody:

Měření spotřeby vody bude prováděno v rámci vodoměrné sestavy, umístěné vždy v prostorech technické místnosti při vstupu vodovodní přípojky do objektu. V rámci řešené části tribuny fotbalového stadionu nebudou prováděna podružná měření spotřeby vody.

Příprava teplé vody:

Objekt bude zásobován teplem dálkovým zdrojem pomocí primární horkovodní veřejné sítě. Teplá voda bude přiváděna do objektu, kde přes tepelný výměník dojde k ohřevu vody. K procesu ohřevu vody bude docházet v prostorech technických místností v suterénu stavby a v lokálních ohřívačích.

Požární vodovod:

V objektu budou vedeny rozvody požárního vodovodu. Požární voda bude vedena stoupacími potrubími do dílčích podlaží se zakončením v hydrantu pro možné napojení při zásahu požárního záchranného sboru. Dále ve vnitřních prostorech budou vedeny rozvody požární vody pod úrovní stropní konstrukce v rámci sprinklerového systému.

5 Vytápění a větrání

Vytápění a větrání objektu bude zajištěno cirkulací vzduchu pomocí pod stropní konstrukcí zavěšených vzduchotechnických potrubí. Jedná se o teplovzdušné vytápění vzduchem, který bude distribuován

společně s větráním. V technických místnostech budou umístěny teplovzdušné vzduchotechnické jednotky vybavené směšovací komorou, kde bude docházet k přisávání venkovního.

Upravený vzduch bude veden kruhovým či čtyřhranným potrubím z pozinkované oceli, zavěšeným pod stropní konstrukcí a kotvený ke svislým konstrukcím v šachtách. Distribuce tohoto vzduchu se zajistí koncovými distribučními prvky (talířové ventily, větrací mřížky, vyústky, anemostaty aj.).

Vzduch pro vytápění a větrání bude v jednotce ohříván částečně přes tepelný výměník odvodem znečištěného odpadního vzduchu a částečně teplovodní sítí.

Samostatně jsou odvětrávány prostory pro přípravu jídel a pokrmů a částečně jsou odvětrávány zbývající prostory.

Na potrubích jsou za vzduchotechnickou jednotkou umístěny tlumiče hluku na větvi přívodu i odvodu vzduchu. Na vzduchotechnickou jednotku se potrubí napojí pomocí tlumících manžet. Mezi jednotlivými požárními úseky se osadí požární uzávěry.

6 Závěr

Veškeré instalační a montážní práce budou provedeny dle platných norem a příslušných předpisů. Při práci se musí dodržovat pravidla bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Při křížení jednotlivých sítí nutno dodržet minimální vzdálenosti rozvodů. Před zahájením zemních prací se musí vytyčit všechna podzemní vedení, aby nedošlo k jejich porušení. Investor musí získat souhlas s napojením na veřejné sítě od příslušného správce sítě.

LEGENDA ROZVODŮ:

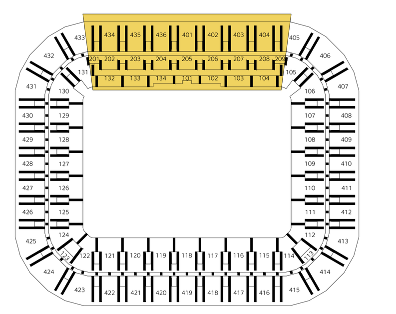
- VZT – přívod – vedení pod stropem
- VZT – přívod – stoupací potrubí
- VZT – přívod – koncový prvek
- VZT – odvod – vedení pod stropem
- VZT – odvod – stoupací potrubí
- VZT – odvod – koncový prvek
- kanalizace splašková – vedení v předstěně
- kanalizace splašková – vedení v zemi
- kanalizace splašková – vedení pod stropem
- kanalizace splašková – odpadní potrubí
- kanalizace splašková – revizní šachta
- kanalizace dešťová – vedení v zemi
- kanalizace dešťová – vedení pod stropem
- kanalizace dešťová – odpadní potrubí
- kanalizace dešťová – revizní šachta
- voda studená – vedení
- voda studená – stoupací potrubí
- voda teplá – vedení
- voda teplá – stoupací potrubí
- voda cirkulační – vedení
- voda cirkulační – stoupací potrubí
- voda požární – vedení
- voda požární – stoupací potrubí
- horkovod – primární síť – přívod
- horkovod – primární síť – odvod
- ÚT – přívod
- ÚT – odvod

LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.PP:

	číslo	název místnosti	plocha m²	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchová úprava strop	poznámka
	S.01	schodiště	22,68		beton bez další úpravy	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.02	schodiště	22,68		beton bez další úpravy	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.03	chodba	813,49	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.04	technická místnost	40,93	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.05	technická místnost	55,12	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.06	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.07	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.08	technická místnost	48,53	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.09	technická místnost	55,12	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.10	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.11	technická místnost	47,27	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.12	technická místnost	48,53	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.13	technická místnost	13,76	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.14	technická místnost	3,86	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.15	technická místnost	58,79	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.16	technická místnost	24,73	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.17	vstupní tunel	116,47	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.18	místnost pro rozhovory	55,04	2500	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 1 (DOMÁCÍ TÝM)	S.19	chodba	219,81	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.20	TV místnost	42,51	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.21	šatna – hráči	91,89	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.22	rozcvičovna	122,61	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.23	místnost kustoda	18,83	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.24	technická místnost	19,60	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.25	chodba	19,30	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.26	wc – umyvadla	8,37	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.27	wc – toalety	25,58	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.28	sprchy	25,38	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.29	regenerace	85,26	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.30	jídelna	75,46	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.31	kuchyně	27,47	2700	zátěžové PVC	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.32	sklad	39,00	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.33	sklad	39,75	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.34	šatna – trenéři	10,93	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.35	pracovna – trenéři	26,62	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.36	masérna	79,13	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.37	posilovna	57,80	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.38	posilovna	79,13	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 2 (HOSTUJÍCÍ TÝM)	S.39	chodba	113,57	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.40	šatna – hráči	62,03	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.41	technická místnost	18,14	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.42	chodba	20,16	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.43	sprchy + regenerace	37,78	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.44	wc – umyvadla	8,64	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.45	wc – toalety	28,08	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.46	rozcvičovna	79,13	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY (ROZHODČÍ, DELEGÁT)	S.47	chodba	108,06	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.48	šatna – rozhodčí	23,07	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.49	wc	9,20	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.50	sprchy	7,34	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.51	šatna – delegát	20,51	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.52	koupelna + wc	4,76	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.53	sklad	12,20	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.54	kontrolní místnost	27,92	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.55	technická místnost	24,67	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 3	S.56	chodba	41,94	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.57	šatna – hráči	72,36	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.58	chodba	9,23	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.59	wc	19,01	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.60	sprchy	15,17	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
KABINY 4	S.61	chodba	41,94	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	kazetový podhled	
	S.62	šatna – hráči	72,36	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.63	chodba	12,56	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.64	wc	19,01	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.65	sprchy	22,50	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.66	rozcvičovna	27,00		zátěžové PVC	omítka + malba	bez povrchové úpravy	
	S.67	tiskové konference	78,08	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.68	pracovna – trávníkáři	84,58	2700	zátěžové PVC	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.69	šatna	4,94	2700	zátěžové PVC	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.70	wc	5,50	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	S.71	ošetřovna	26,09	2700	zátěžové PVC	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	S.72	wc	3,30	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	

LEGENDA VÝŠEK:

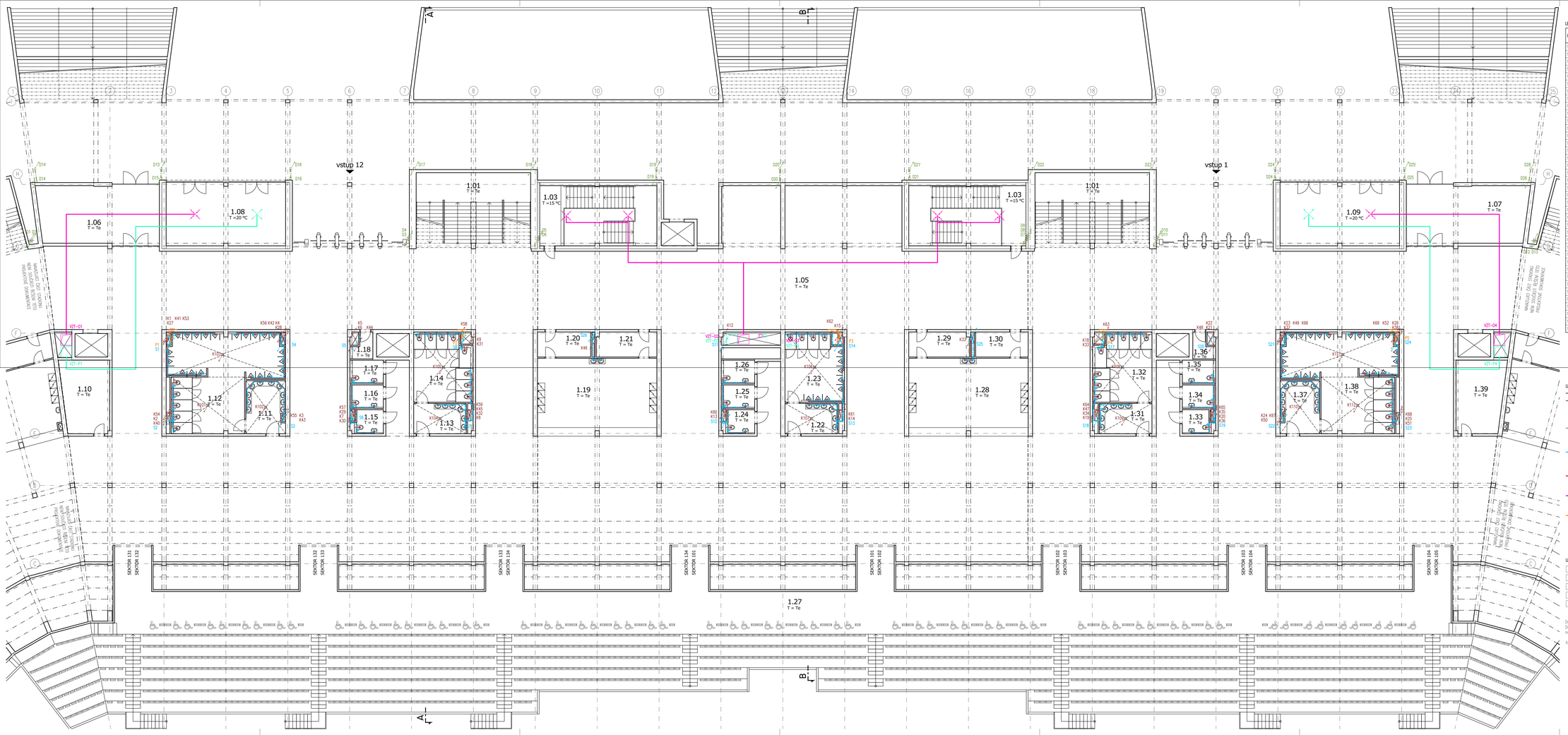
+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP



Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 14xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŮDORYS 1.PP – GENEREL TZB	**část:** D.1.4 – technika prostředí staveb	**číslo výkresu:** D.1.4.b.1



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP:

číslo	název místnosti	plocha m²	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchová úpravy stěny	povrchová úprava strop	poznámka
1.01	schodiště	56,73	2700	beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
1.02	schodiště	56,73	2700	beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
1.03	schodiště	34,09	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.04	schodiště	34,09	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.05	chodba koridoru		2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.06	sklad + úklidový výtah	45,05	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
1.07	sklad + úklidový výtah	45,05	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
1.08	úschovna zavazadel	49,13	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.09	úschovna zavazadel	49,13	2700	keramická dlažba	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.10	sklad + techn. místnost	25,32	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	
1.11	wc – muž – umyvadla	13,49	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.12	wc – muž – toalety	57,55	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.13	wc – ženy – umyvadla	10,53	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.14	wc – ženy – toalety	24,20	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.15	wc – invalidé	4,19	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.16	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.17	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.18	úklidová místnost	3,46	3300	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.19	prodej občerstvení	54,04	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.20	sklad	8,71	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.21	bufet	9,82	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.22	wc – muž – umyvadla	10,53	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.23	wc – muž – toalety	24,64	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.24	wc – invalidé	4,19	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.25	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.26	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.27	tribuna			nábřh na beton			
1.28	prodej občerstvení	54,04	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.29	sklad	8,71	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.30	šatna	9,82	2700	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
1.31	wc – ženy – umyvadla	10,53	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.32	wc – ženy – toalety	24,20	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.33	wc – invalidé	4,19	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.34	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.35	wc – invalidé	4,75	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.36	úklidová místnost	3,46	3300	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.37	wc – muž – umyvadla	13,49	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.38	wc – muž – toalety	57,55	3300	keramická dlažba	ker. obklad + polit. zdivo	bez povrchové úpravy	
1.39	sklad + techn. místnost	25,32	3300	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přírodní zdivo	bez povrchové úpravy	

LEGENDA ROZVODŮ:

- kanalizace splašková – vedení v předstěně
- kanalizace splašková – vedení pod stropem
- kanalizace splašková – odpadní potrubí
- kanalizace dešťová – vedení pod stropem
- kanalizace dešťová – odpadní potrubí
- voda studená – vedení
- voda studená – stoupací potrubí
- voda teplá – vedení
- voda teplá – stoupací potrubí
- voda cirkulační – vedení
- voda cirkulační – stoupací potrubí
- voda požární – vedení
- voda požární – stoupací potrubí
- VZT – přívod – vedení pod stropem
- VZT – přívod – stoupací potrubí
- VZT – přívod – koncový prvek
- VZT – odvod – vedení pod stropem
- VZT – odvod – stoupací potrubí
- VZT – odvod – koncový prvek

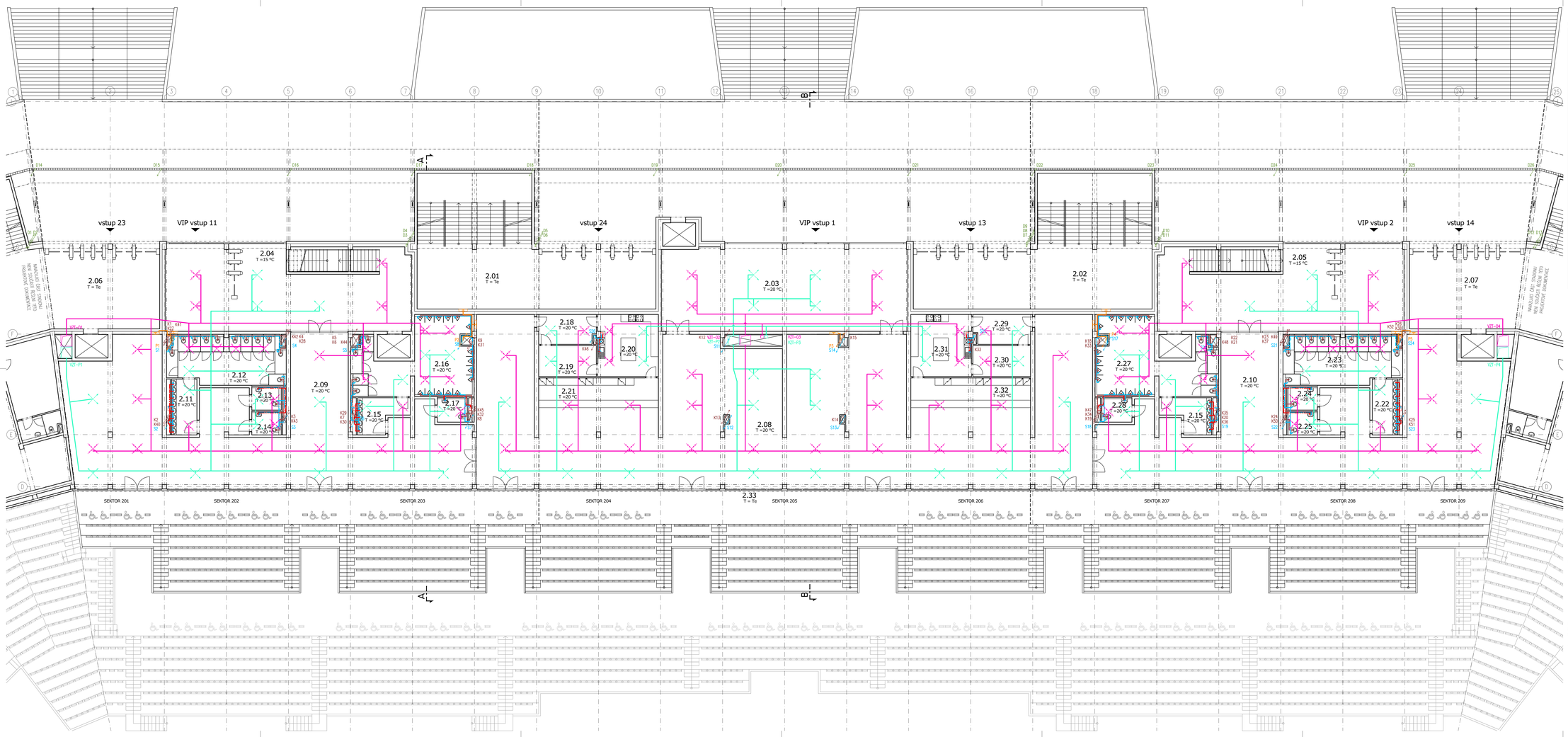
LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	Úroveň podlahy 4.NP
+7,800	Úroveň podlahy 3.NP
+3,900	Úroveň podlahy 2.NP
±0,000	Úroveň podlahy 1.NP
−4,500	Úroveň podlahy 1.PP

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	vypracoval: Bc. Ondřej Fára	měřítko: 1:100	
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	formát: 14xA4	
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu			
výkres: PŮDORYS 1.NP – GENEREL TZB		část: D.1.4 – technika prostředí staveb	
		číslo výkresu: D.1.4.b.2	



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.NP:

číslo	název místnosti	plocha m²	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchová úprava stěny	povrchová úprava strop	poznámka
2.01	vstupní prostor + vstup 24	149,13	2700	beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
2.02	vstupní prostor + vstup 13	149,13	2700	beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
2.03	recepce + VIP vstup 1	131,14	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
2.04	recepce + VIP vstup 23	113,07	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
2.05	recepce + VIP vstup 11	113,07	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
2.06	vstupní prostor + vstup 23	57,28	2700	beton bez další úpravy	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
2.07	vstupní prostor + vstup 14	57,28	2700	beton bez další úpravy	pohledové přírodní zdivo	SDK podhled + malba	
2.08	sál	486,22	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
2.09	sál	251,87	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
2.10	sál	251,87	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
2.11	wc – ženy – umyvadla	9,23	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.12	wc – ženy – toalety	34,32	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.13	wc – invalidé	4,13	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.14	wc – invalidé	4,13	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.15	wc – muži – umyvadla	6,75	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.16	wc – muži – toalety	45,28	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.17	wc – invalidé	4,48	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.18	šatna – personál	10,91	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
2.19	sklad	11,63	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
2.20	kuchyně	24,42	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.21	bar	17,37	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.22	wc – ženy – umyvadla	9,23	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.23	wc – ženy – toalety	34,32	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.24	wc – invalidé	4,13	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.25	wc – invalidé	4,13	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.26	wc – muži – umyvadla	6,75	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.27	wc – muži – toalety	45,28	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.28	wc – invalidé	4,48	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.29	šatna – personál	10,91	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
2.30	sklad	11,63	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
2.31	kuchyně	24,42	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.32	bar	17,37	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
2.33	tribuna						

LEGENDA ROZVODŮ:

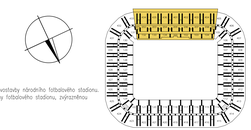
- kanalizace splašková – vedení v předstěně
- kanalizace splašková – vedení pod stropem
- kanalizace splašková – odpadní potrubí
- kanalizace dešťová – odpadní potrubí
- voda studená – vedení
- voda studená – stoupací potrubí
- voda teplá – vedení
- voda teplá – stoupací potrubí
- voda cirkulační – vedení
- voda cirkulační – stoupací potrubí
- voda požární – vedení
- voda požární – stoupací potrubí
- VZT – přívod – vedení pod stropem
- VZT – přívod – stoupací potrubí
- VZT – přívod – koncový prvek
- VZT – odvod – vedení pod stropem
- VZT – odvod – stoupací potrubí
- VZT – odvod – koncový prvek

LEGENDA VÝŠEK:

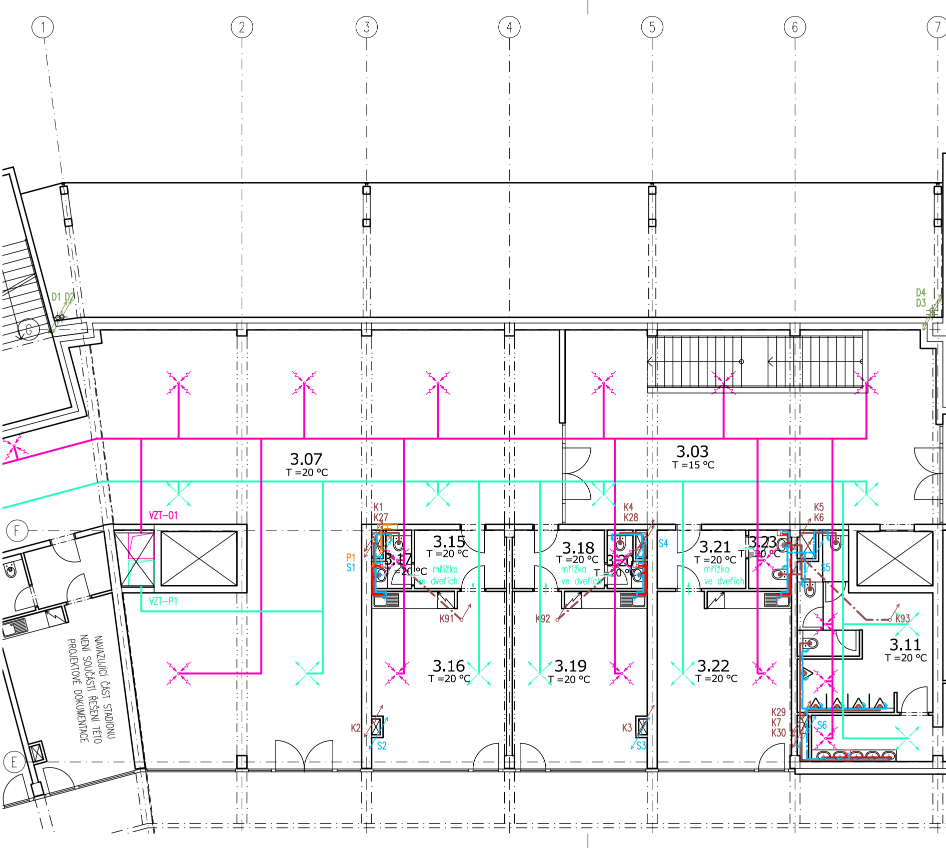
+11,700	Úroveň podlahy 4.NP
+7,800	Úroveň podlahy 3.NP
+3,900	Úroveň podlahy 2.NP
±0,000	Úroveň podlahy 1.NP
−4,500	Úroveň podlahy 1.PP

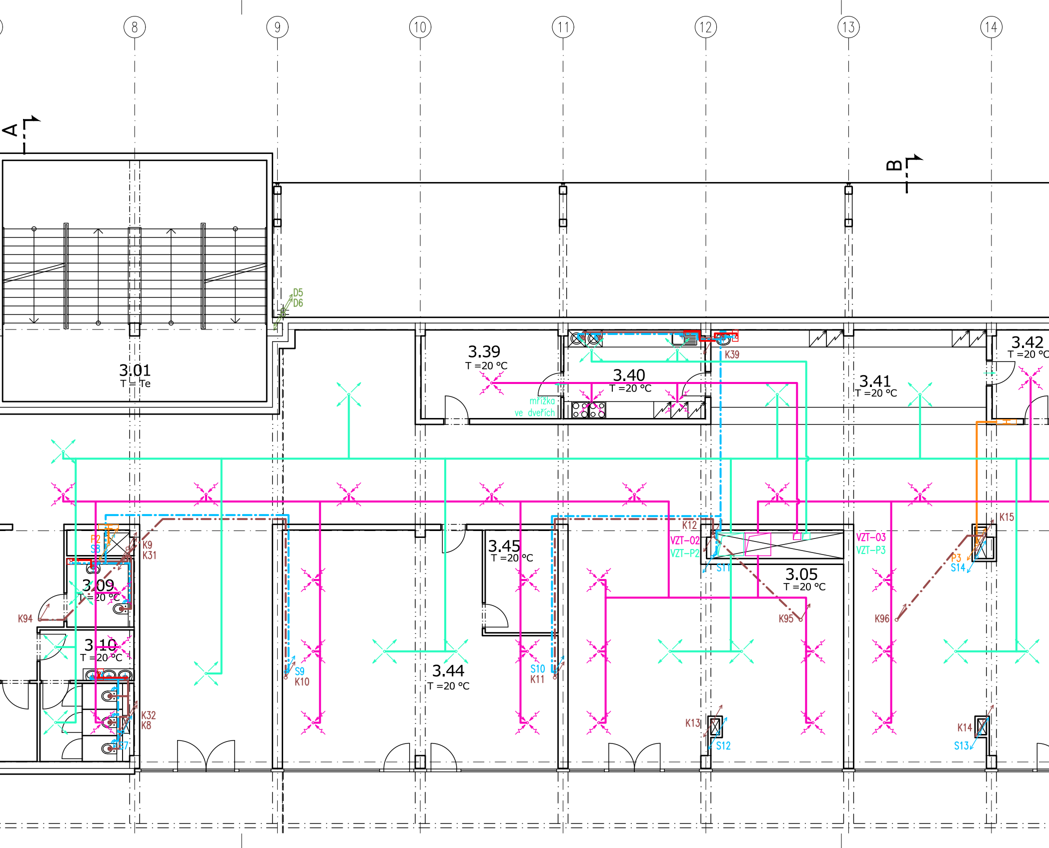
Dokumentace je prakytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

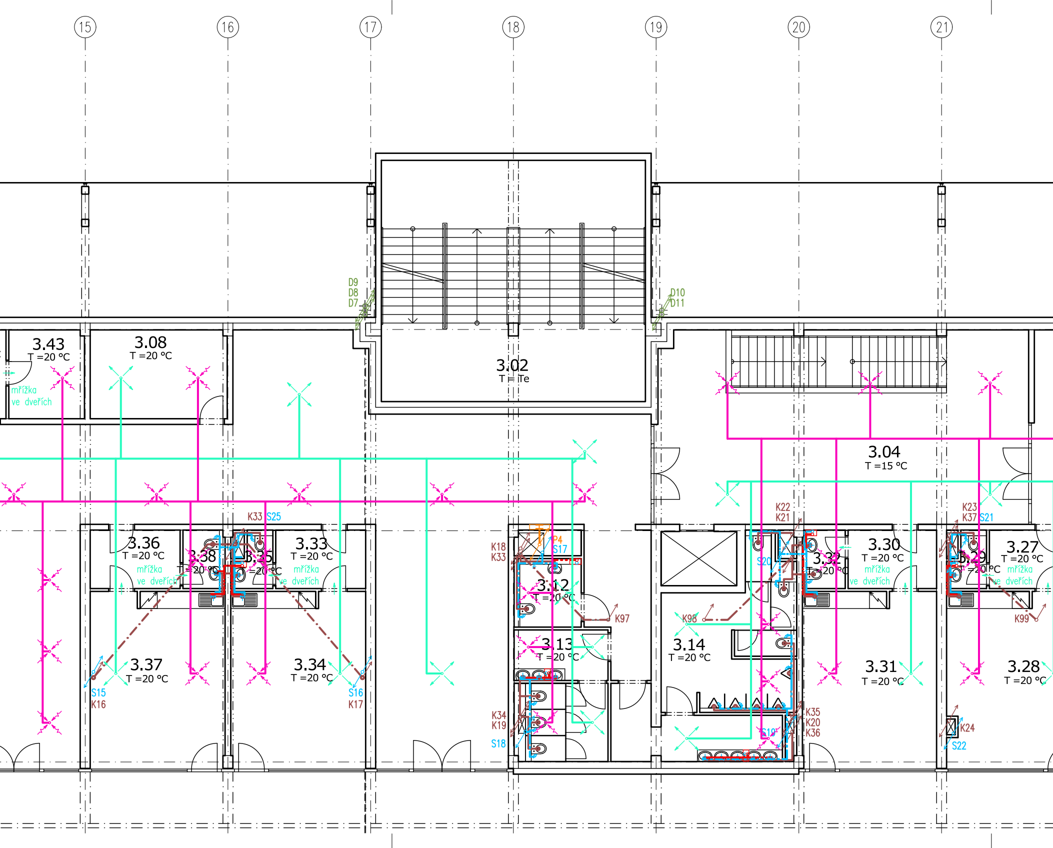
±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

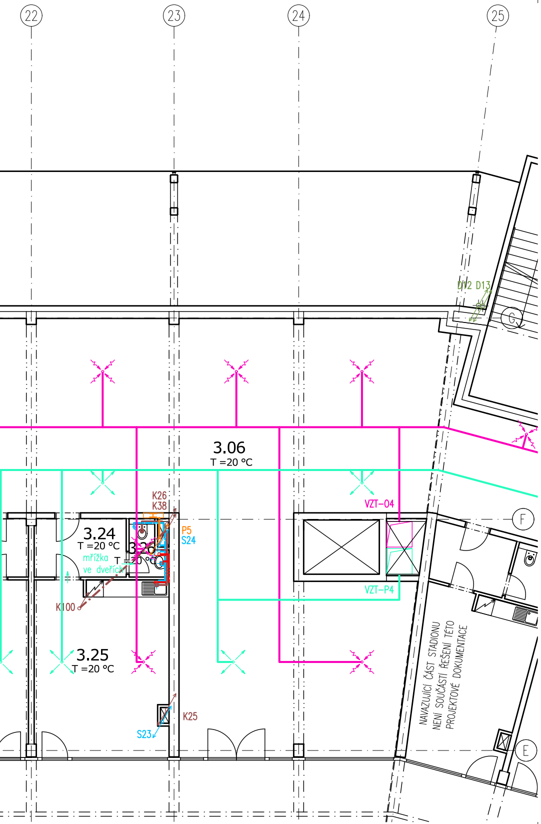


katedra: K724	vypracoval: Bc. Josef Tex	měřítko: 1:100
akademický rok: 2023/2024	vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Pazdera, Ph.D.	formát: 14x44
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŮDORYS 2.NP – GENEREL TZB		část: D.1.4 – technika prostředí staveb
		číslo výkresu: D.1.4.b.3


1
2
3
4
5
6
7
G
F
E
D1 D2
D4
D3
3.07
T =20 °C
3.03
T =15 °C
VZT-01
VZT-P1
K1
K27
P1
S1
3.15
T =20 °C
3.17
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
K91
K4
K28
S4
3.18
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
3.20
T =20 °C
K92
3.21
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
3.23
T =20 °C
K5
K6
S5
K93
3.11
T =20 °C
3.16
T =20 °C
3.19
T =20 °C
3.22
T =20 °C
K2
S2
K3
S3
K29
K7
K30
S6
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU
NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO
PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE


8
9
10
11
12
13
14
A
B
D5
D6
3.01
T = Te
3.39
T =20 °C
3.40
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
K39
3.41
T =20 °C
3.42
T =20 °C
P2
S8
K9
K31
3.09
T =20 °C
K94
3.10
T =20 °C
K32
K8
S7
S9
K10
3.45
T =20 °C
3.44
T =20 °C
S10
K11
K12
VZT-02
VZT-P2
S11
3.05
T =20 °C
K95
K13
S12
VZT-03
VZT-P3
K15
P3
S14
K96
K14
S13


15
16
17
18
19
20
21
D9
D8
D7
D10
D11
3.43
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
3.08
T =20 °C
3.02
T = Te
3.04
T =15 °C
K33
S25
3.36
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
3.38
T =20 °C
3.35
T =20 °C
3.33
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
K18
K33
P4
S17
3.12
T =20 °C
K97
K98
3.14
T =20 °C
K22
K21
S20
3.32
T =20 °C
3.30
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
K23
K37
S21
3.29
T =20 °C
3.27
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
K99
3.37
T =20 °C
3.34
T =20 °C
S15
K16
S16
K17
3.13
T =20 °C
K34
K19
S18
S19
K35
K20
K36
3.31
T =20 °C
3.28
T =20 °C
K24
S22


22
23
24
25
D12 D13
G
3.06
T =20 °C
K26
K38
P5
S24
3.24
T =20 °C
mřížka
ve dveřích
3.26
T =20 °C
K100
VZT-04
VZT-P4
F
3.25
T =20 °C
K25
S23
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU
NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO
PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
E

LEGENDA MÍSTNOSTÍ 3.NP:

číslo		název místnosti	plocha m^2	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchová úprava strop	poznámka
	3.01	schodišťový prostor	78,01	3700	beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
	3.02	schodišťový prostor	78,01	3700	beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
	3.03	schodišťový prostor	86,61	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
	3.04	schodišťový prostor	86,61	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
	3.05	chodba + sál	515,12	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
	3.06	chodba + sál	168,30	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
	3.07	chodba + sál	168,30	2700	keramická dlažba	omítka + malba	kazetový podhled	
	3.08	kamerová místnost	14,90	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.09	wc invalidé	6,60	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.10	wc ženy	13,29	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.11	wc muži	31,85	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.12	wc invalidé	6,60	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.13	wc ženy	13,29	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.14	wc muži	31,85	2500	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 1	3.15	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.16	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.17	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 2	3.18	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.19	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.20	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 3	3.21	předsíň + šatna	6,36	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.22	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.23	wc	2,77	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 4	3.24	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.25	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.26	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 5	3.27	předsíň + šatna	6,59	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.28	sál	29,00	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.29	wc	2,11	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 6	3.30	předsíň + šatna	6,36	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.31	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.32	wc	2,77	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 7	3.33	předsíň + šatna	6,46	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.34	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.35	wc	2,19	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
SKY BOX 8	3.36	předsíň + šatna	6,36	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.37	sál	29,15	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.38	wc	2,61	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.39	sklad	15,19	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.40	kuchyně	15,33	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.41	bar	26,08	2700	keramická dlažba	omítka + obklad + malba	SDK podhled + malba	
	3.42	předsíň	6,81	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.43	šatna	8,21	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.44	místnost pro novináře	70,14	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	

číslo		název místnosti	plocha m^2	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchová úprava strop	poznámka
	3.45	šatna	9,18	2700	keramická dlažba	omítka + malba	SDK podhled + malba	
	3.46	tribuna			beton bez další úpravy			

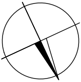
LEGENDA ROZVODŮ:

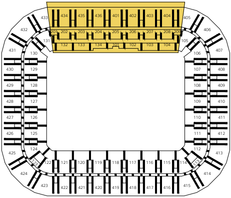
kanalizace splašková – vedení v předstěně
kanalizace splašková – vedení pod stropem
kanalizace splašková – odpadní potrubí
kanalizace dešťová – odpadní potrubí
voda studená – vedení
voda studená – stoupací potrubí
voda teplá – vedení
voda teplá – stoupací potrubí
voda cirkulační – vedení
voda cirkulační – stoupací potrubí
voda požární – vedení
voda požární – stoupací potrubí

VZT – přívod – vedení pod stropem
VZT – přívod – stoupací potrubí
VZT – přívod – koncový prvek
VZT – odvod – vedení pod stropem
VZT – odvod – stoupací potrubí
VZT – odvod – koncový prvek

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP




433
434
435
436
401
402
403
404
405
432
201
202
203
204
205
206
207
208
209
406
131
132
133
134
101
102
103
104
105
431
130
106
407
430
129
107
408
429
128
108
409
428
127
109
410
427
126
110
411
426
125
111
412
425
124
112
413
123
122
121
120
119
118
117
116
115
114
113
424
414
423
422
421
420
419
418
417
416
415

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 8xA4

akce:

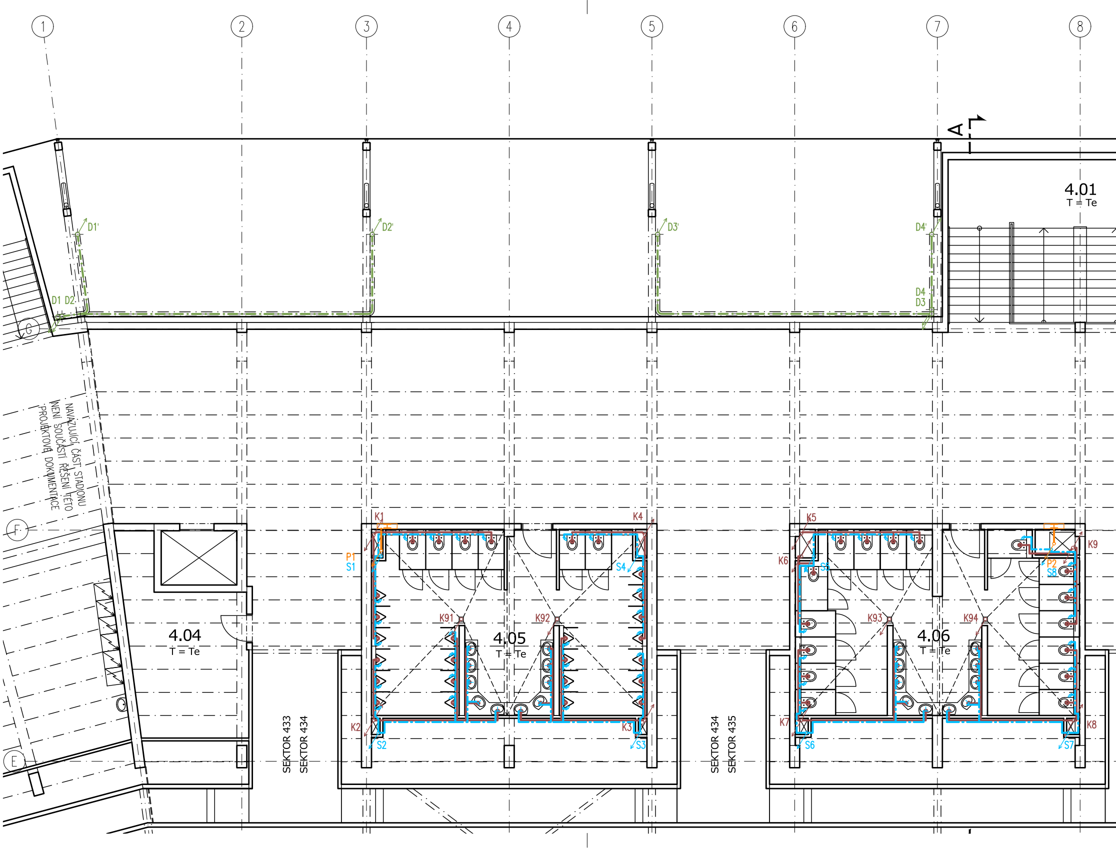
Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

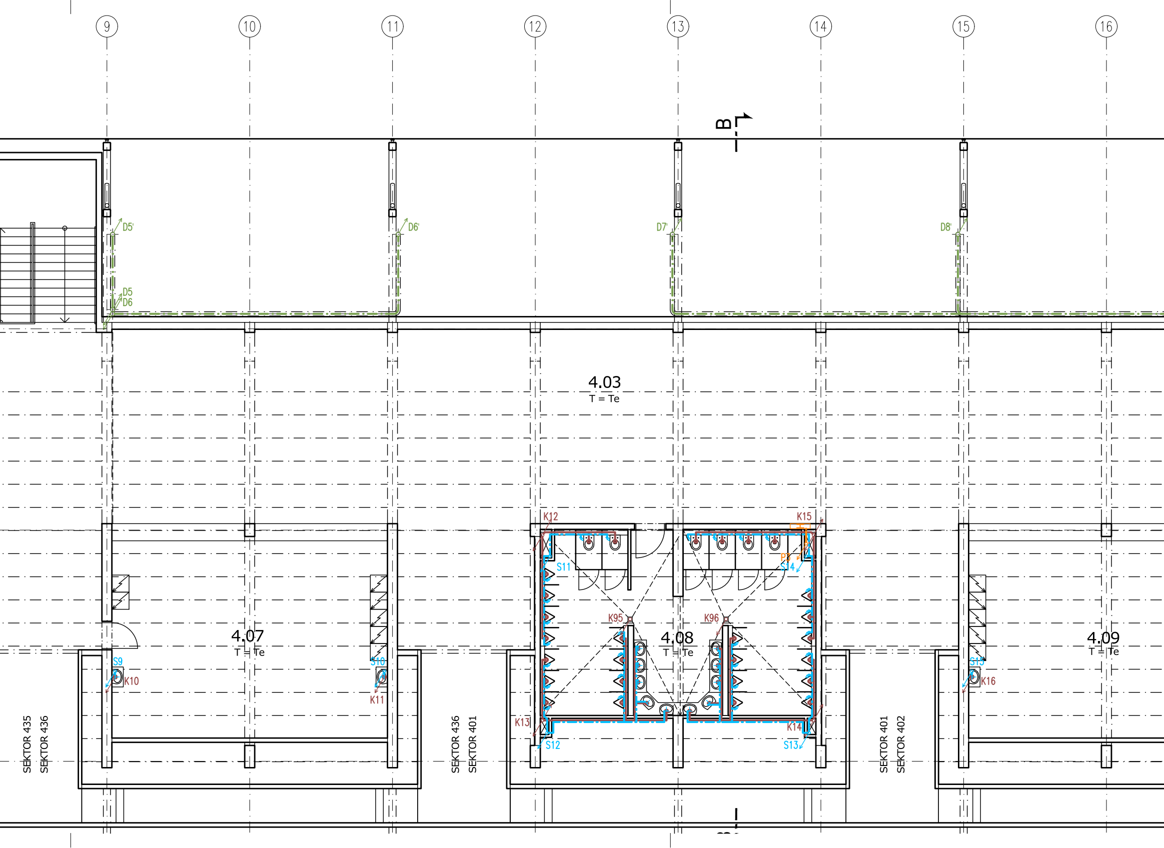
výkres:

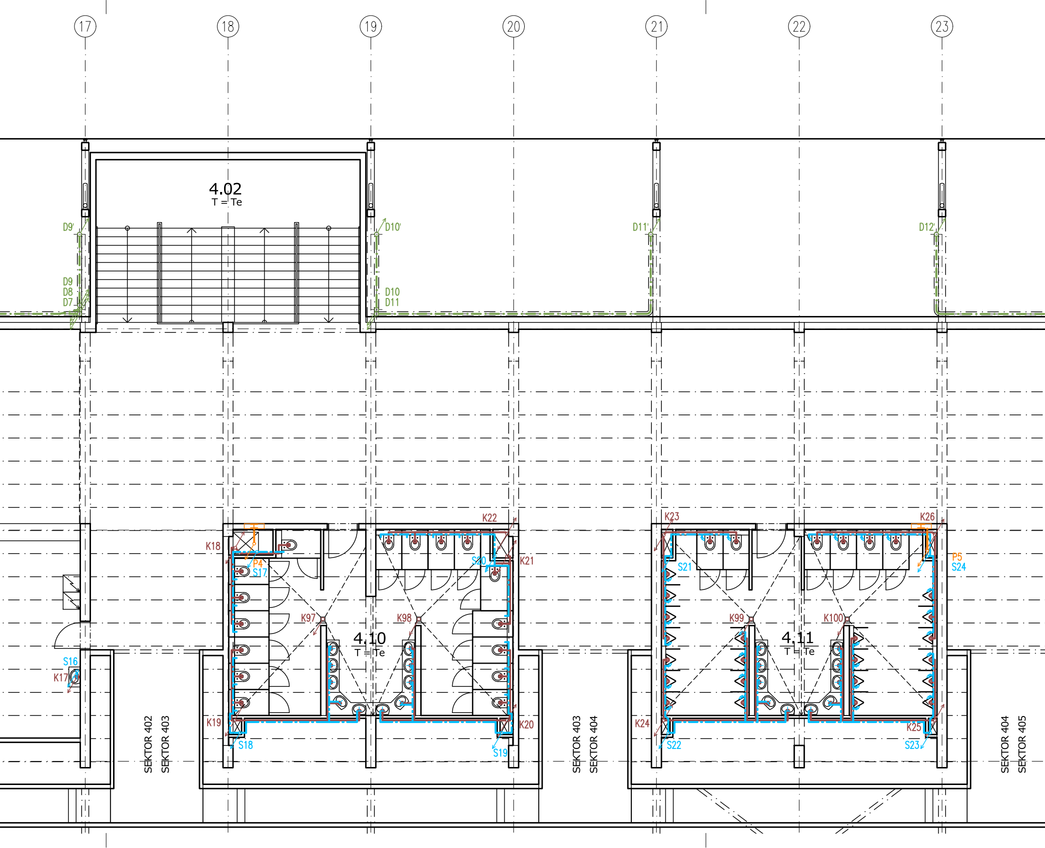
PŮDORYS 3.NP – GENEREL TZB

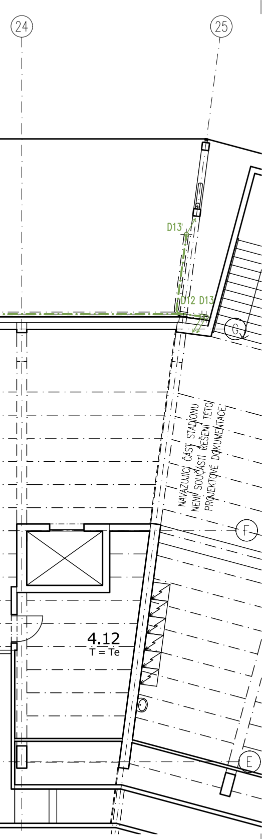
část:
D.1.4 – technika prostředí staveb

číslo výkresu: D.1.4.b.4


1
2
3
4
5
6
7
8
A
4.01
T = Te
D1'
D2'
D3'
D4'
D1 D2
D4
D3
G
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU
NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO
PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
F
E
4.04
T = Te
K1
P1
S1
K4
S4
K91
K92
4.05
T = Te
K2
S2
K3
S3
SEKTOR 433
SEKTOR 434
K5
K6
S5
K9
P2
S8
K93
K94
4.06
T = Te
K7
S6
K8
S7
SEKTOR 434
SEKTOR 435


9
10
11
12
13
14
15
16
B
D5'
D6'
D7'
D8'
D5
D6
4.03
T = Te
K12
K15
P3
S11
S14
K95
K96
4.07
T = Te
4.08
T = Te
4.09
T = Te
S9
K10
S10
K11
S15
K16
K13
S12
K14
S13
SEKTOR 435
SEKTOR 436
SEKTOR 436
SEKTOR 401
SEKTOR 401
SEKTOR 402


17
18
19
20
21
22
23
4.02
T = Te
D9'
D10'
D11'
D12'
D9
D8
D7
D10
D11
K22
K23
K26
K18
K21
P4
S17
S20
S21
P5
S24
K97
K98
K99
K100
4.10
T = Te
4.11
T = Te
S16
K17
K19
K20
K24
K25
S18
S19
S22
S23
SEKTOR 402
SEKTOR 403
SEKTOR 403
SEKTOR 404
SEKTOR 404
SEKTOR 405


24
25
D13
D12 D13
G
NAVAZUJÍCÍ ČÁST STADIONU
NENÍ SOUČÁSTÍ ŘEŠENÍ TÉTO
PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
F
4.12
T = Te
E

LEGENDA MÍSTNOSTÍ 4.NP:

číslo	název místnosti	plocha m^2	sv.v. mm	povrchová úprava podlaha	povrchové úpravy stěny	povrchová úprava strop	poznámka
4.01	schodišťový prostor	55,84		beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
4.02	schodišťový prostor	55,84		beton bez další úpravy	beton bez další úpravy	bez povrchové úpravy	
4.03	chodba koridoru	963,81		samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přiznané zdivo	bez povrchové úpravy	
4.04	sklad	23,52	2500	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přiznané zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.05	wc – muži	56,39	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.06	wc – ženy	57,58	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.07	prodej občerstvení	66,68	2500	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.08	wc – muži	55,06	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.09	prodej občerstvení	66,68	2500	samonivel. stěrka + nátěr	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.10	wc – ženy	57,58	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.11	wc – muži	56,39	2500	keramická dlažba	ker. obklad + pohl. zdivo	mřížkový kovový podhled	
4.12	sklad	23,52	2500	samonivel. stěrka + nátěr	pohledové přiznané zdivo	mřížkový kovový podhled	

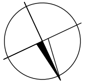
LEGENDA ROZVODŮ:

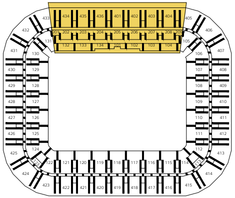
kanalizace splašková – vedení v předstěně
kanalizace splašková – vedení pod stropem
kanalizace splašková – odpadní potrubí
kanalizace dešťová – vedení nad úrovní podlaží
kanalizace dešťová – odpadní potrubí
voda studená – vedení
voda studená – stoupací potrubí
voda teplá – vedení
voda teplá – stoupací potrubí
voda cirkulační – vedení
voda cirkulační – stoupací potrubí
voda požární – vedení
voda požární – stoupací potrubí

VZT – přívod – vedení pod stropem
VZT – přívod – stoupací potrubí
VZT – přívod – koncový prvek
VZT – odvod – vedení pod stropem
VZT – odvod – stoupací potrubí
VZT – odvod – koncový prvek

LEGENDA VÝŠEK:

+11,700	úroveň podlahy 4.NP
+7,800	úroveň podlahy 3.NP
+3,900	úroveň podlahy 2.NP
±0,000	úroveň podlahy 1.NP
−4,500	úroveň podlahy 1.PP




433
434
435
436
401
402
403
404
405
432
406
431
407
430
408
429
409
428
410
427
411
426
412
425
413
424
414
423
422
421
420
419
418
417
416
415
201
202
203
204
205
206
207
208
209
131
105
132
133
134
101
102
103
104
130
106
129
107
128
108
127
109
126
110
125
111
124
112
123
122
121
120
119
118
117
116
115
114
113

Dokumentace je poskytnuta pro účel novostavby národního fotbalového stadionu. Dokumentace řeší jen část hlavní tribuny fotbalového stadionu, zvýrazněnou na schématu stavby.

±0,000 = 274,400 m.n.m. Bpv

katedra: K124	**vypracoval:** Bc. David Hes	**měřítko:** 1:100
akademický rok: 2023/2024	**vedoucí práce:** doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	**formát:** 8xA4
akce: Projekt tribuny národního fotbalového stadionu		
výkres: PŮDORYS 4.NP – GENEREL TZB	**část:** D.1.4 – technika prostředí staveb	**číslo výkresu:** D.1.4.b.5

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Dokladová část

FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE

OBSAH

1 Zadání

2 Tepelně technická posouzení

3 Technické listy použitých materiálů

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Dokladová část

1) Zadání

FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE

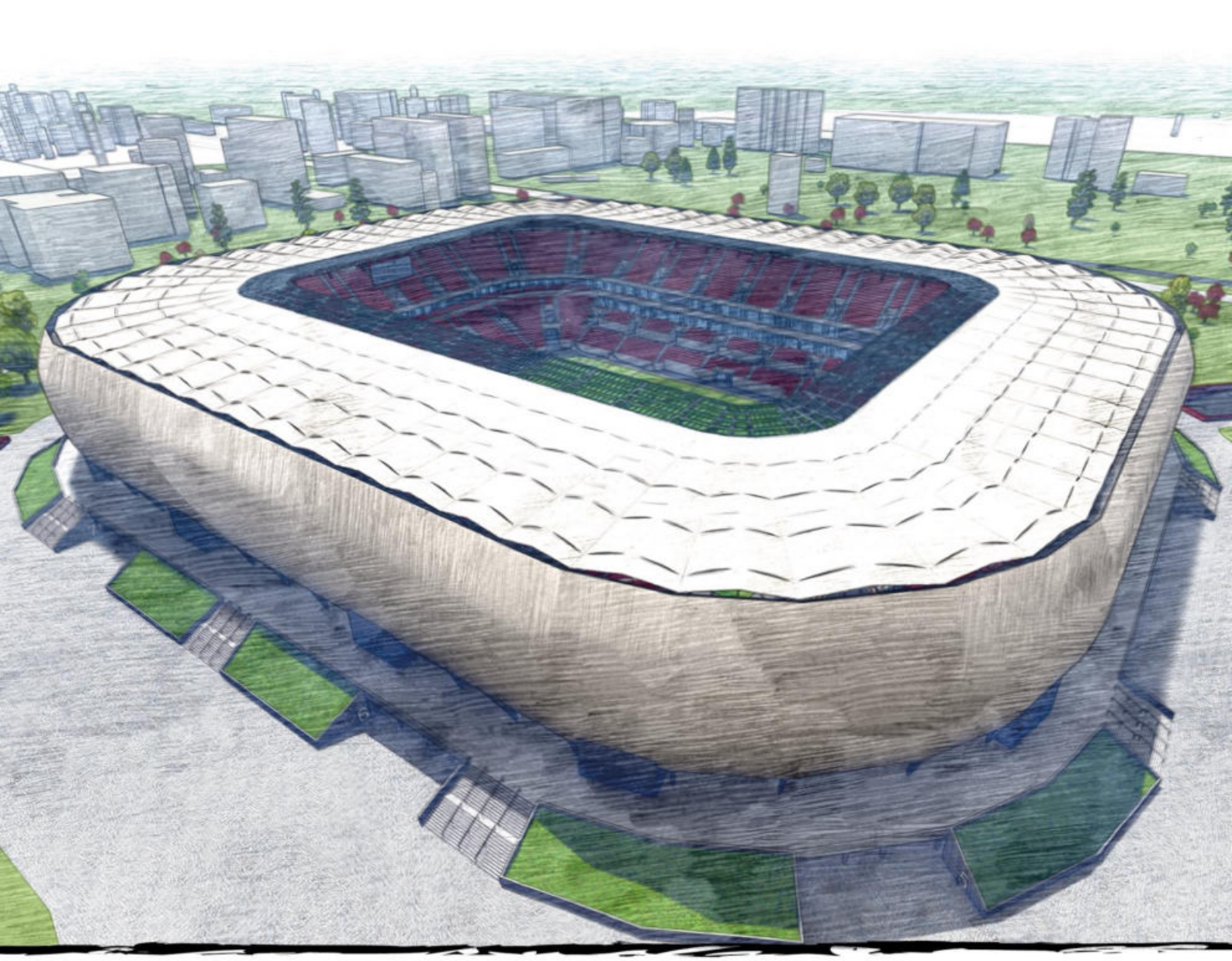
OBSAH

	Vizualizace
1	Půdorys 1.PP
2	Půdorys 1.NP
3	Půdorys 2.NP
4	Půdorys 3.NP
5	Půdorys 4.NP

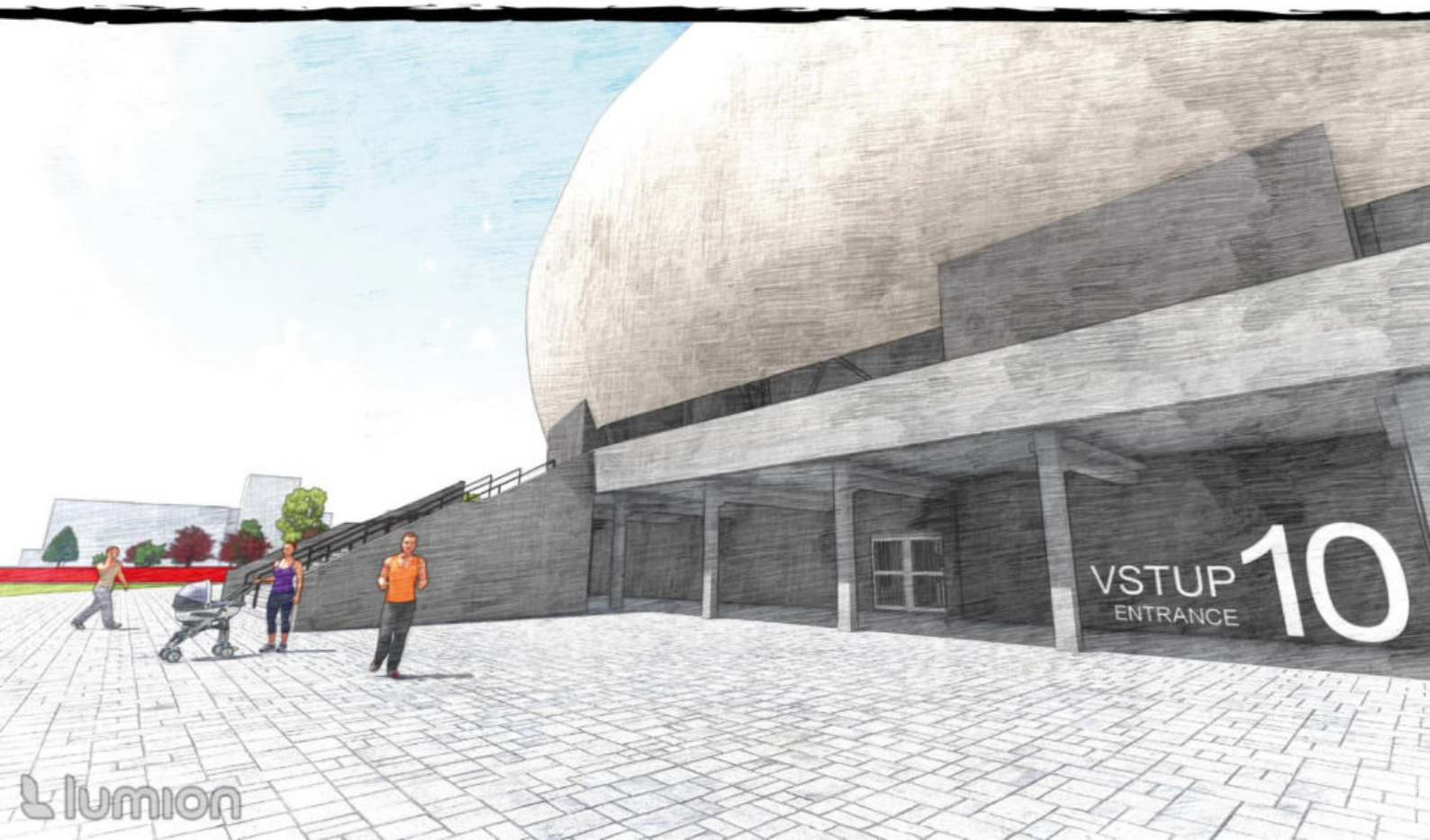
NÁRODNÍ FOTBALOVÝ

STADION

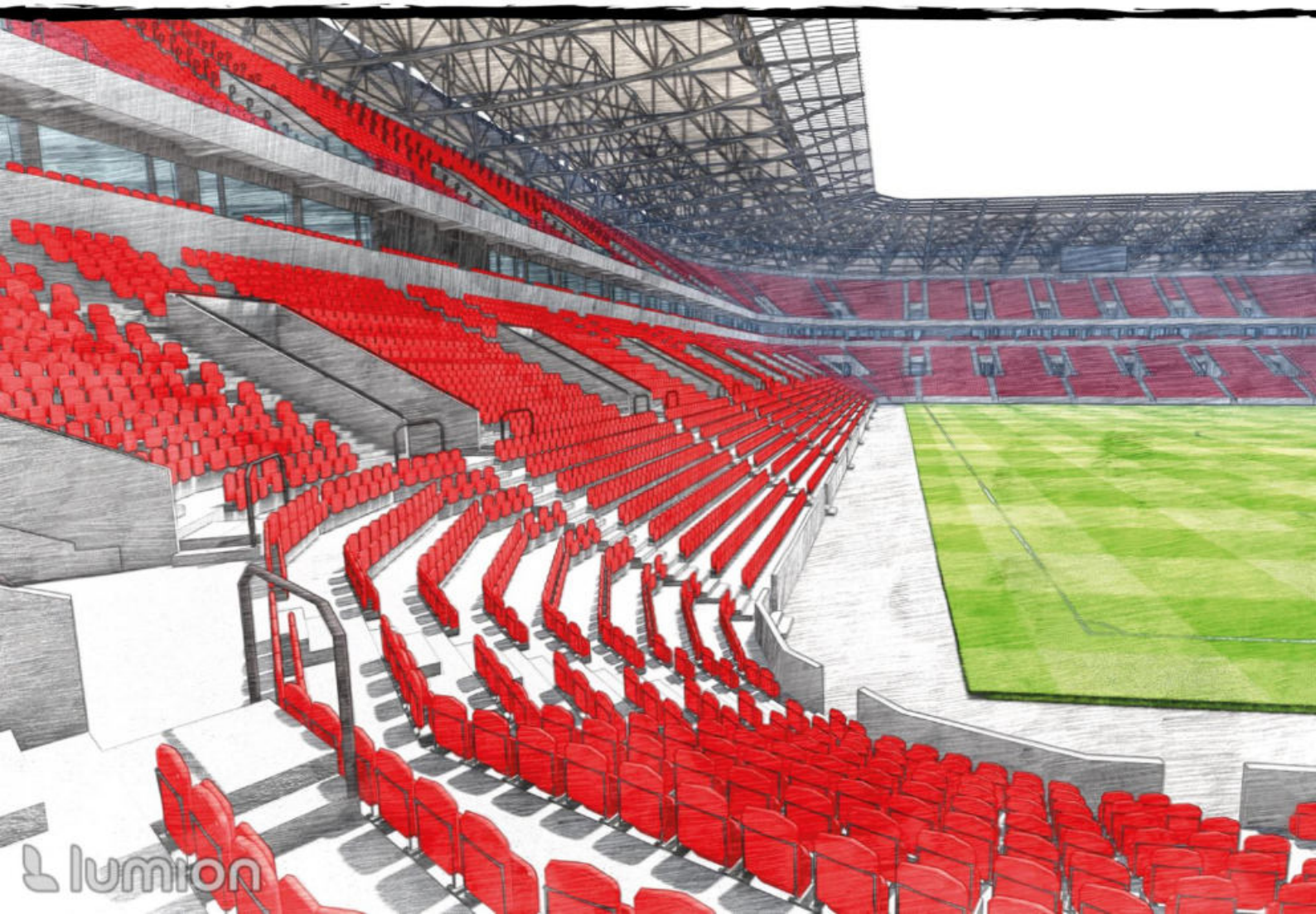
VE VYSOČANECH



VIZUALIZACE - VNĚJŠÍ



VIZUALIZACE - VNITŘNÍ



část stadionu řešená touto diplomovou prací

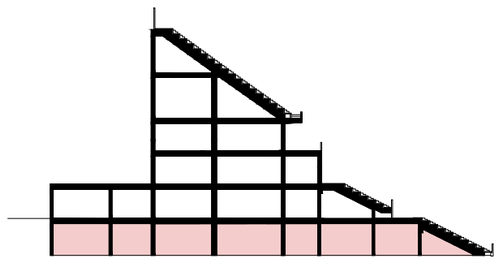
LEGENDA PLOCH 1.PP:

- komunikační prostory (chodby, schodiště)
- zázemí pro hráče – wc, sprchy
- zázemí pro hráče – šatna
- zázemí pro hráče – posilovna, regenerace, rozcvičovna
- zázemí pro hráče – jídelna
- zázemí pro hráče – TV místnost
- technické zázemí (místnost, zásobování)
- zázemí pro trenéry
- mediální prostory – rozhovory, tiskové konference
- zázemí pro rozhodčí, delegáta
- zázemí pro trávníkáře
- prostory kuchyně
- vrátnice
- šatny
- sklady
- zázemí pro fanoušky
- komunikační prostory (pojízdné)

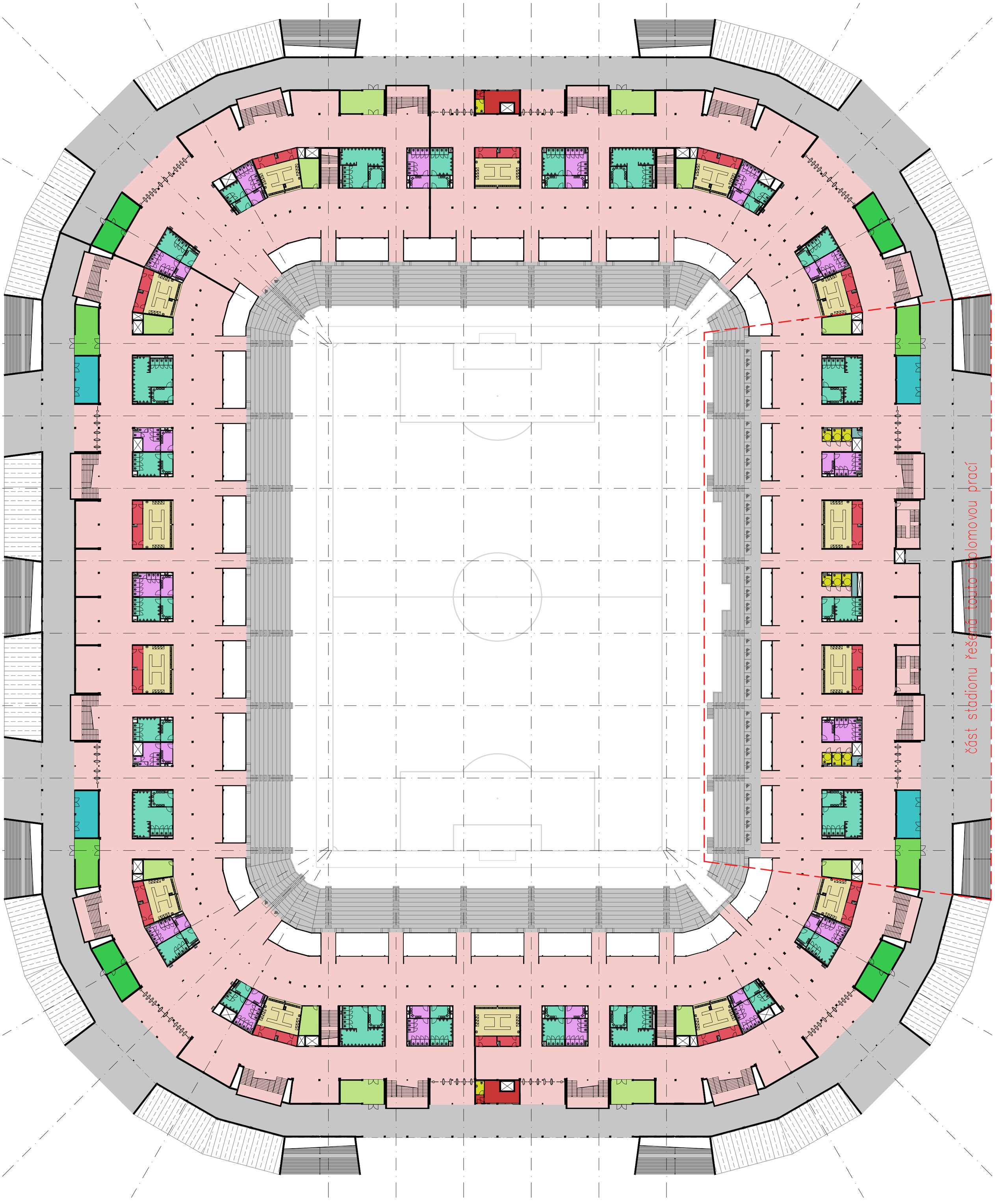
KAPACITY 1.PP:

počet šaten:	4
počet vjezdů pro automobily	4
počet vjezdů pro HZS a záchr. službu:	2
počet parkovacích míst:	194

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ 1.PP V ŘEZU TRIBUNY:



ČÁST: NÁRODNÍ FOTBALOVÝ STADION – ZADÁNÍ	
KATEDRA: K124	MĚŘÍTKO: 1:250
AKADEMICKÝ ROK: 2023/2024	FORMÁT: 4xA4
VÝKRES: Půdorys 1.PP	ČÍSLO VÝKRESU: 1



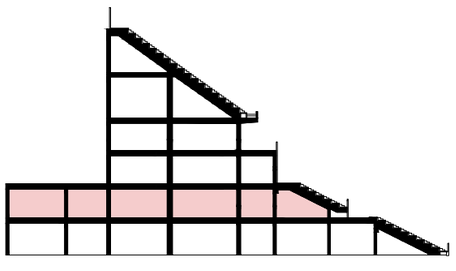
LEGENDA PLOCH 1.NP:

- komunikační prostory (chodby, schodiště)
- komunikační prostory (ochoz tribuny v úrovni podlaží)
- toalety – ženy
- toalety – muži
- toalety – osoby s omezenou schopností orientace a pohybu
- občerstvovací stánek
- technické zázemí (místnost, zásobování)
- vstup pro personál, security zóna
- zázemí pro personál (šatny, sklady, kuchyně)
- pokladny
- úschovna zavazadel, kol, kočárků

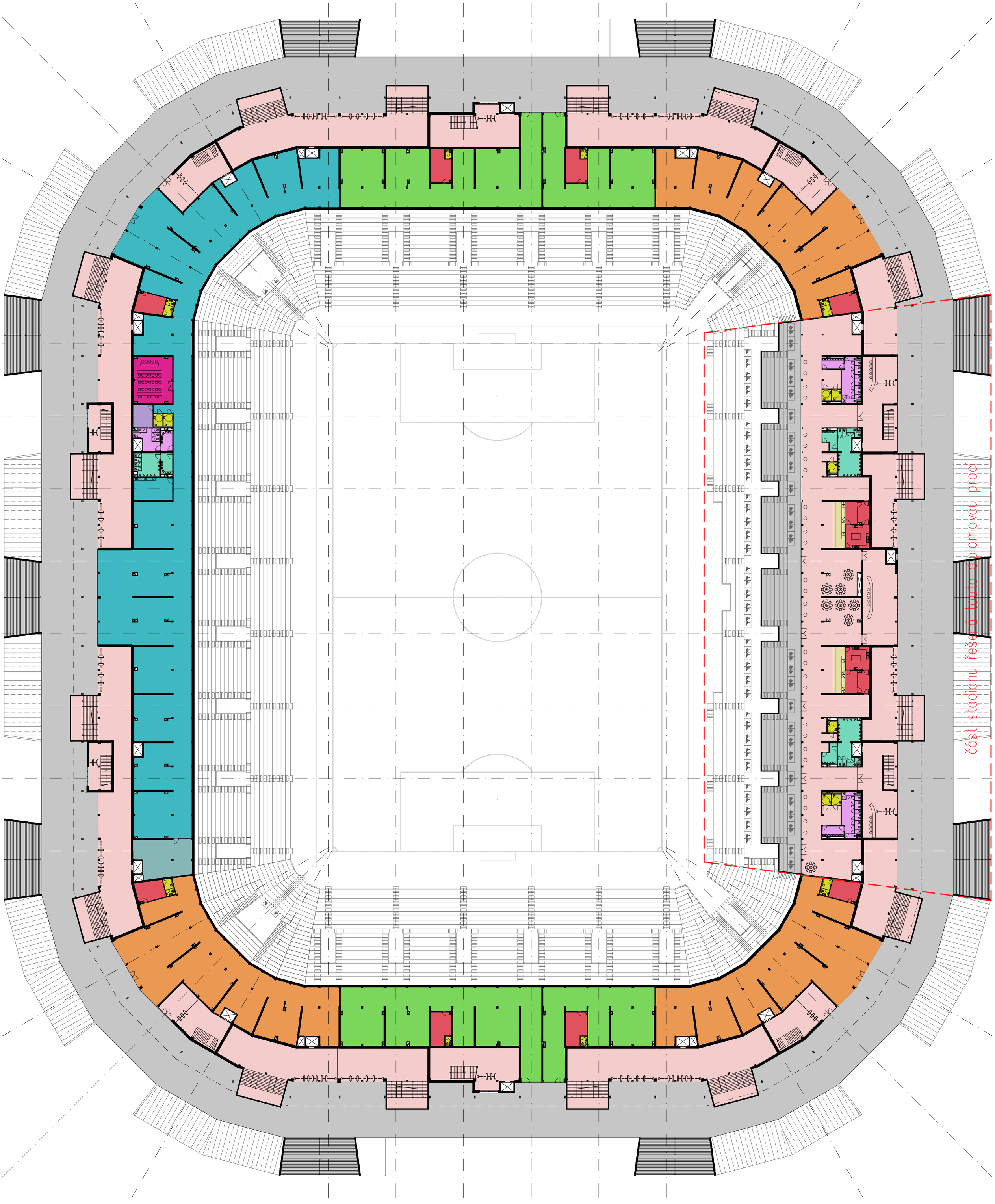
KAPACITY 1.NP:

počet sedadel:	13 268
počet míst pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	63
počet toalet pro ženy:	17
počet toalet pro muže:	24
počet toalet pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	9
počet občerstvovacích stánků:	14
počet vstupů pro běžné diváky:	12
počet pokladen:	2
počet úschoven:	4

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ 1.NP V ŘEZU TRIBUNY:



ČÁST: NÁRODNÍ FOTBALOVÝ STADION – ZADÁNÍ	
KATEDRA: K124	MĚŘÍTKO: 1:250
AKADEMICKÝ ROK: 2023/2024	FORMÁT: 4xA4
VÝKRES: Půdorys 1.NP	ČÍSLO VÝKRESU: 2



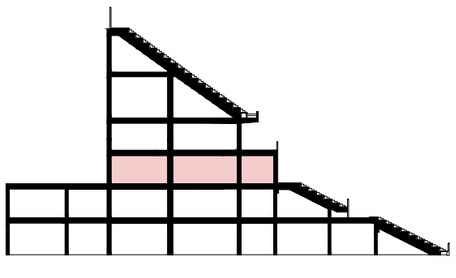
LEGENDA PLOCH 2.NP:

- komunikační prostory (chodby, schodiště)
- komunikační prostory (ochoz tribuny v úrovni podlaží)
- toalety – ženy
- toalety – muži
- toalety – osoby s omezenou schopností orientace a pohybu
- občerstvovací stánek
- komerční prostory
- prostory muzea
- zázemí pro personál (šatny, sklady, kuchyně)
- fanshop, klubové prostory
- technické zázemí

KAPACITY 2.NP:

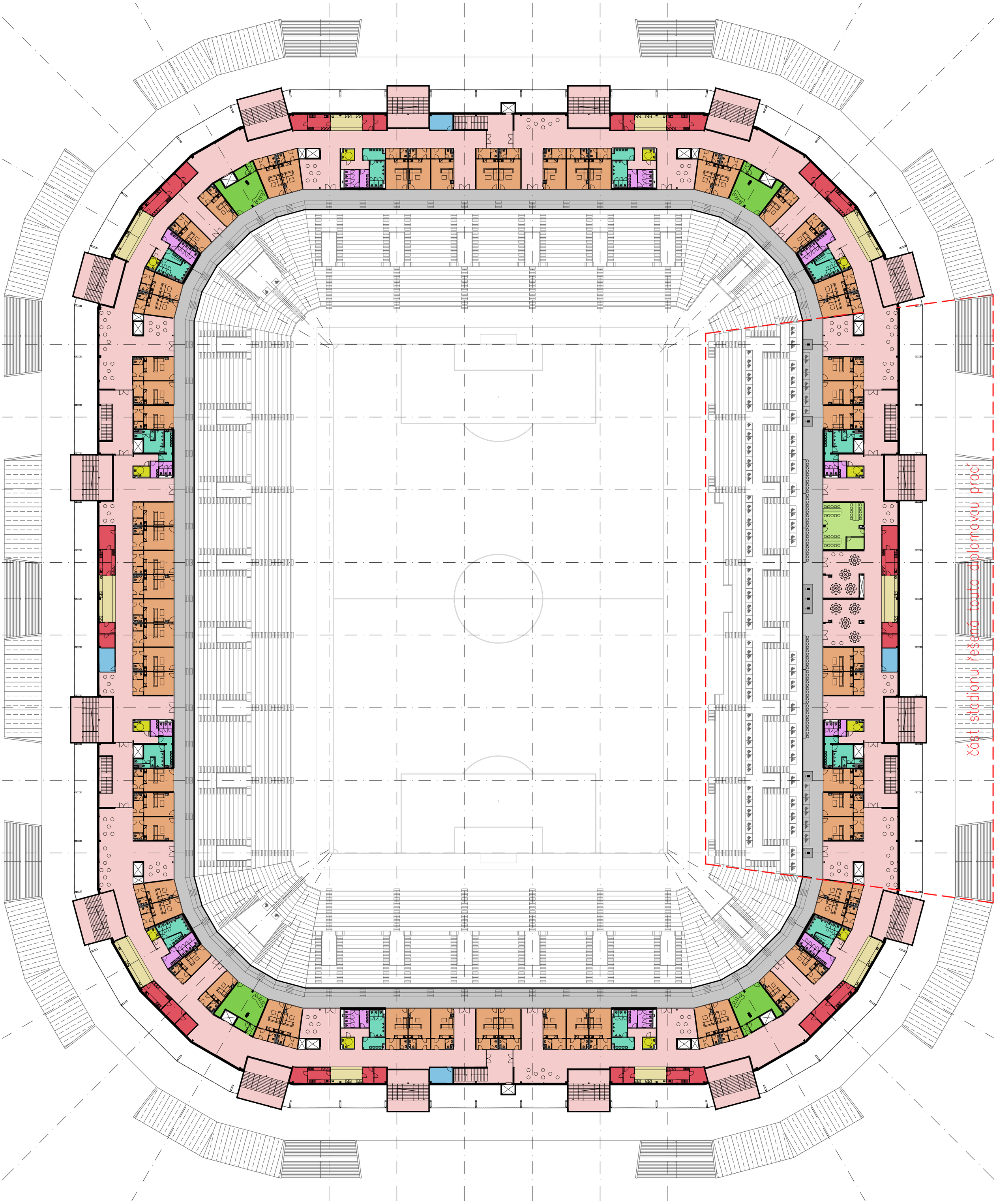
počet sedadel:	1 022
počet míst pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	52
počet toalet pro ženy:	2
počet toalet pro muže:	2
počet toalet pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	6
počet občerstvovacích stánků:	2
počet vstupů pro běžné diváky:	12
počet vstupů pro VIP diváky:	9
počet komerčních prostor k pronájmu:	4
počet zabudovaných komerčních prostor:	4
počet místo pro komentátory:	30

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ 2.NP V ŘEZU TRIBUNY:



ČÁST:
NÁRODNÍ FOTBALOVÝ STADION – ZADÁNÍ

KATEDRA: K124	MĚŘÍTKO: 1:250
AKADEMICKÝ ROK: 2023/2024	FORMÁT: 4xA4
VÝKRES: Půdorys 2.NP	ČÍSLO VÝKRESU: 3



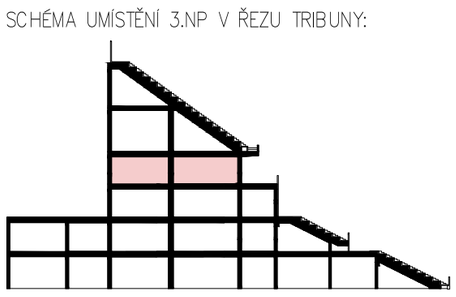
LEGENDA PLOCH 3.NP:

- komunikační prostory (chodby, schodiště)
- komunikační prostory (ochoz tribuny v úrovni podlaží)
- toalety – ženy
- toalety – muži
- toalety – osoby s omezenou schopností orientace a pohybu
- občerstvovací stánek
- prostor VIP skyboxu
- televizní studia
- zázemí pro personál (šatny, sklady, kuchyně)
- prostory pro bezpečnostní složky (ochranka, kamerový systém)
- prostory pro média (pracovní místnost)

KAPACITY 3.NP:

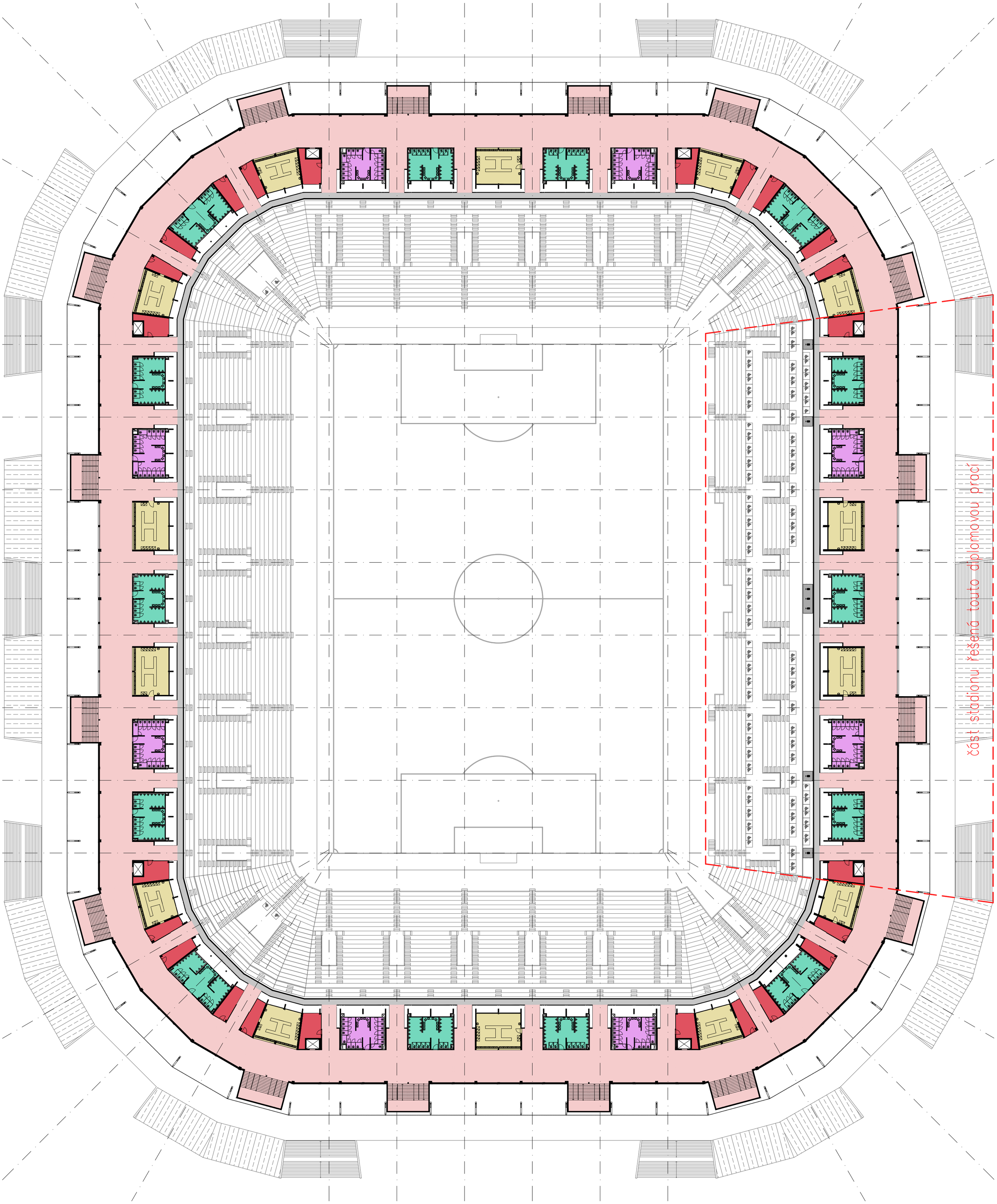
počet sedadel:	2 076
počet míst pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	18
počet toalet pro ženy:	12
počet toalet pro muže:	12
počet toalet pro osoby s omezenou schopností orientace a pohybu:	12
počet občerstvovacích stánků:	10
počet přístupových schodišť:	10
počet výtahů:	10
počet VIP skyboxů:	62
počet vnitřních televizních studií:	4
počet platforem pro kamery (kamer):	5 (7)
počet míst pro novináře	60

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ 3.NP V ŘEZU TRIBUNY:



ČÁST:
NÁRODNÍ FOTBALOVÝ STADION – ZADÁNÍ

KATEDRA: K124	MĚŘÍTKO: 1:250
AKADEMICKÝ ROK: 2023/2024	FORMÁT: 4xA4
VÝKRES: Půdorys 3.NP	ČÍSLO VÝKRESU: 4



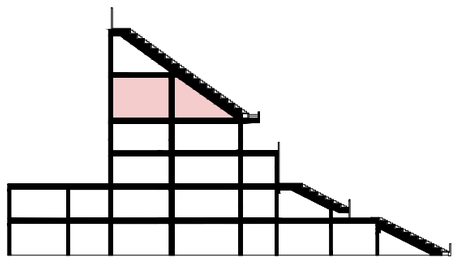
LEGENDA PLOCH 4.NP:

- komunikační prostory (chodby, schodiště)
- komunikační prostory (ochoz tribuny v úrovni podlaží)
- toalety – ženy
- toalety – muži
- občerstvovací stánek
- zázemí pro personál (šatny, sklady, technické zázemí, údržba)

KAPACITY 4.NP:

počet sedadel:	16 110
počet toalet pro ženy:	8
počet toalet pro muže:	14
počet občerstvovacích stánků:	14
počet přístupových schodišť:	16
počet výtahů:	8

SCHÉMA UMÍSTĚNÍ 4.NP V ŘEZU TRIBUNY:



ČÁST: NÁRODNÍ FOTBALOVÝ STADION – ZADÁNÍ

KATEDRA: K124	MĚŘÍTKO: 1:250
AKADEMICKÝ ROK: 2023/2024	FORMÁT: 4xA4
VÝKRES: Půdorys 4.NP	ČÍSLO VÝKRESU: 5

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Dokladová část

2) Tepelně technická posouzení

OBSAH

E Ochozy 4.NP

F Ochozy 4.NP

I Tribuna 3.NP

J VIP prostory 2.NP

P Podlaha na terénu

T Vnější obvodová tepelně izolační stěna

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
E - Stropní konstrukce...	střecha	6.049	0.162	0.0068	ano	---

Vysvětlivky:
R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **E - Stropní konstrukce s podlahou - Ochozy 4.NP**
Zpracovatel : Bc. David Hes
Zakázka : Návrh tribuny fotbalového národního stadionu
Datum : 8.1.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Isover EPS 200	0,2000	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0600	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Baumit Nivello	0,0100	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Isover EPS 200S	---
3	Beton hutný 3	---
4	Baumit Nivello 50	---

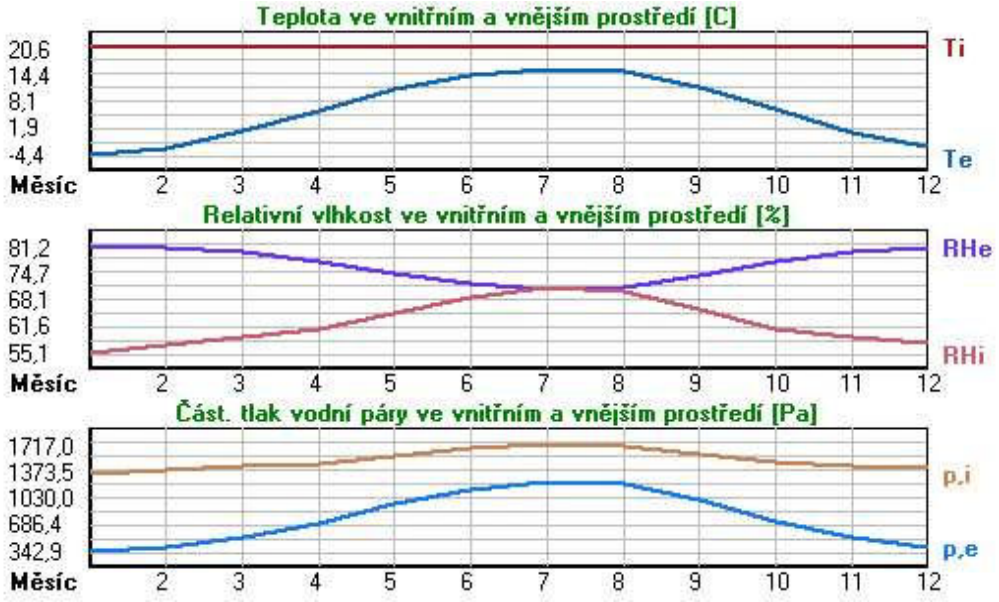
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.049 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.162 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 440.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.31 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.961**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	14.7	0.763	11.3	0.627	19.6	0.961	58.6
2	15.3	0.774	11.9	0.628	19.7	0.961	60.7
3	15.7	0.750	12.3	0.574	19.8	0.961	61.7
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.0	0.961	62.9
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.2	0.961	66.5
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.3	0.961	69.8
7	18.6	0.614	15.1	------	20.4	0.961	71.7
8	18.5	0.620	15.0	------	20.4	0.961	71.1
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.2	0.961	67.1
10	16.3	0.697	12.8	0.456	20.0	0.961	63.2
11	15.7	0.751	12.3	0.577	19.8	0.961	61.7
12	15.4	0.776	12.0	0.628	19.7	0.961	61.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

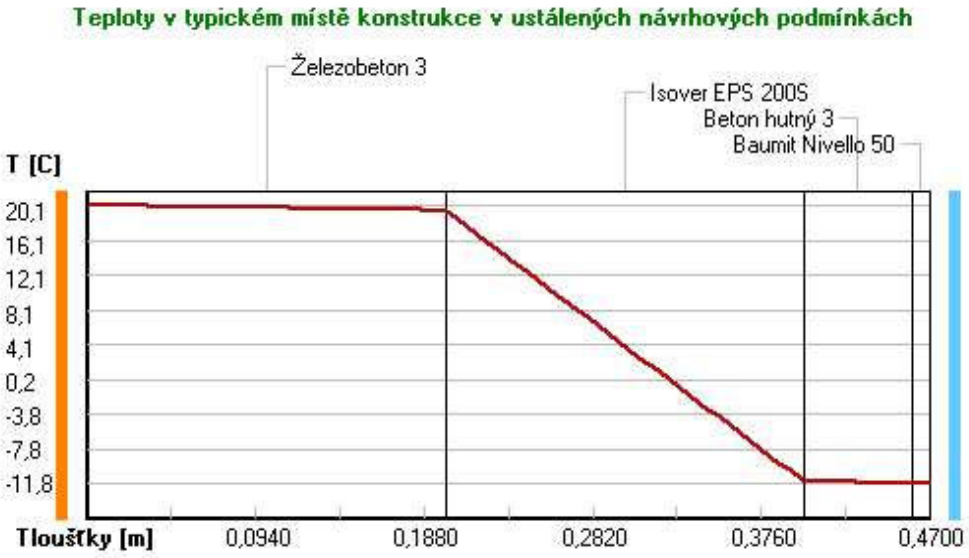
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

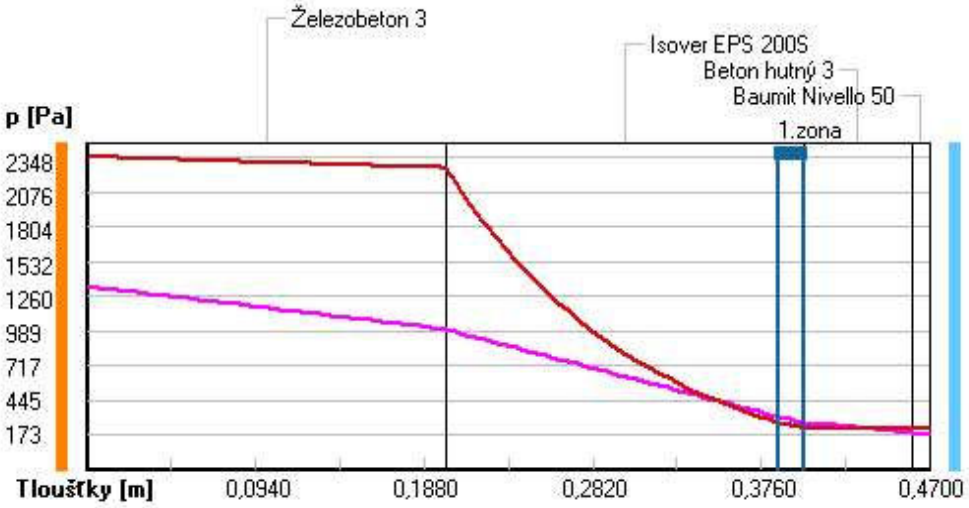
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**e**
theta [C]:	20.1	19.5	-11.5	-11.8	-11.8
p [Pa]:	1334	999	267	194	173
p,sat [Pa]:	2348	2261	226	222	221

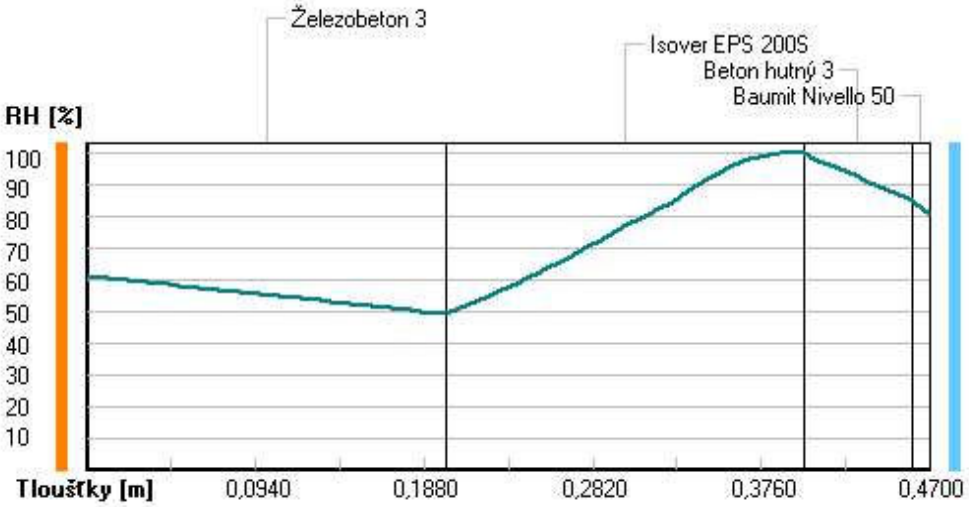
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3861	0.4000	4.957E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0068 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.9973 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

		Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
Číslo	**Název**	**pod 60%**	**60-70%**	**70-80%**	**80-90%**	**nad 90%**
1	Železobeton 3	151	152	62	---	---
2	Isover EPS 200	---	---	153	122	90
3	Beton hutný 3	---	---	153	122	90
4	Baumit Nivello	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
F - Stropní konstrukce...	střecha	6.401	0.153	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:
R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **F - Stropní konstrukce s podlahou - Nepřístupná část ochozů 4.NP**
Zpracovatel : Bc. David Hes
Zakázka : Návrh tribuny fotbalového národního stadionu
Datum : 8.1.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Isover Unirol-	0,2200	0,0350	840,0	15,5	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Isover Unirol-Plus	---

Okrajové podmínky výpočtu :

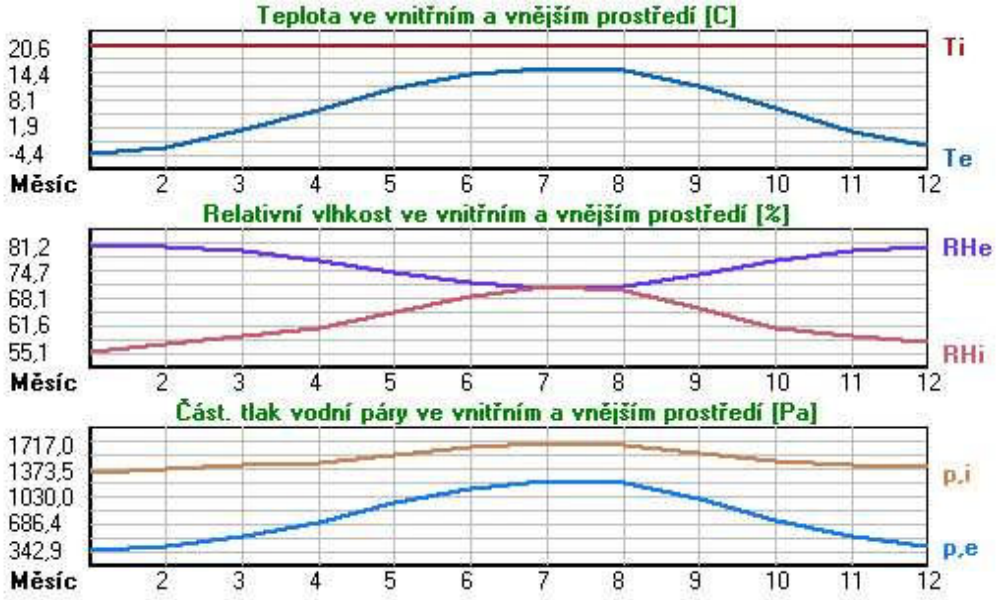
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9

2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.401 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.153 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 3.5E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 365.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.38 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.963**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:		Vypočtené hodnoty
	--------- 80% ---------	-------- 100% ---------	

	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.763	11.3	0.627	19.7	0.963	58.4
2	15.3	0.774	11.9	0.628	19.7	0.963	60.5
3	15.7	0.750	12.3	0.574	19.9	0.963	61.5
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.0	0.963	62.8
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.2	0.963	66.4
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.3	0.963	69.8
7	18.6	0.614	15.1	------	20.4	0.963	71.6
8	18.5	0.620	15.0	------	20.4	0.963	71.0
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.3	0.963	67.0
10	16.3	0.697	12.8	0.456	20.1	0.963	63.0
11	15.7	0.751	12.3	0.577	19.9	0.963	61.5
12	15.4	0.776	12.0	0.628	19.7	0.963	60.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

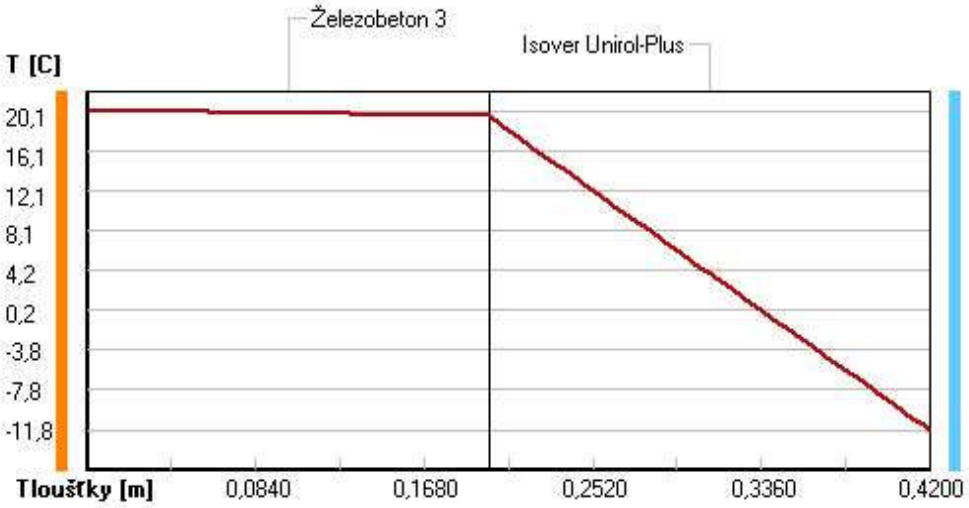
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

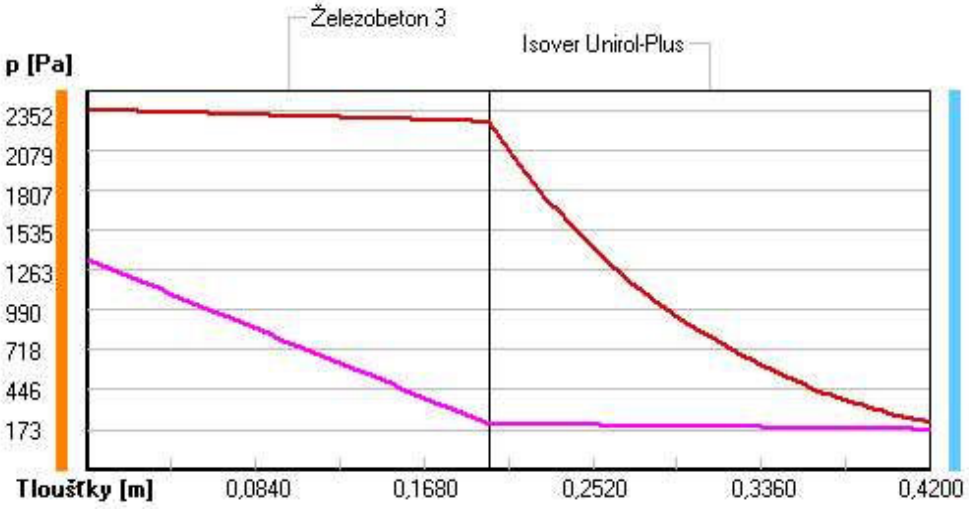
rozhraní:	i	1-2	e
theta [C]:	20.1	19.5	-11.8
p [Pa]:	1334	212	173
p,sat [Pa]:	2352	2270	221

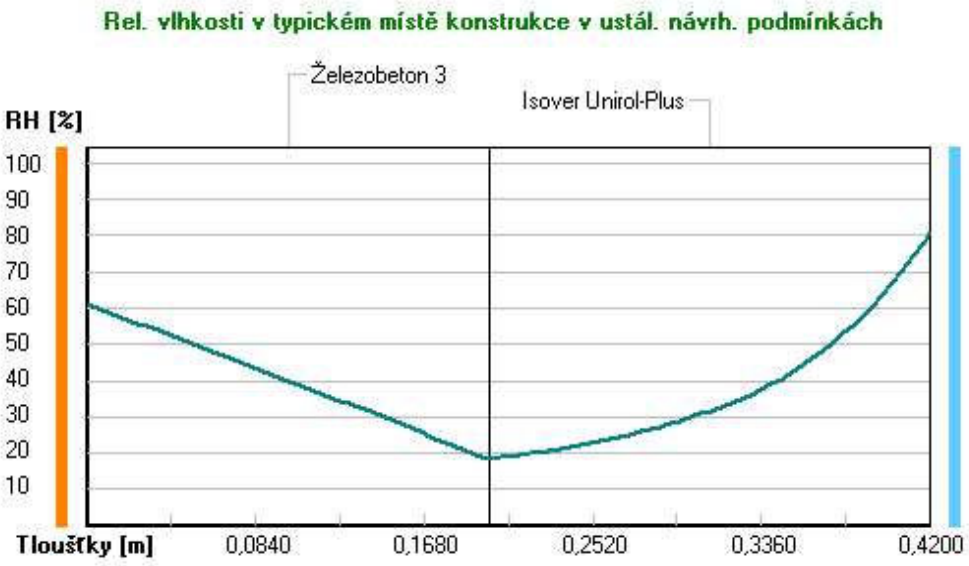
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 3.506E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton 3	151	152	62	---	---
2	Isover Unirol-	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
I - Tribuna 3.NP...	střecha	6.615	0.148	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:
R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **I - Tribuna 3.NP**
Zpracovatel : Bc. David Hes
Zakázka : Návrh tribuny fotbalového národního stadionu
Datum : 8.1.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dörken Delta-R	0,0003	0,1700	1000,0	1100,0	400000,0	0.0000
2	Isover Uni	0,2000	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
3	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
4	Isover EPS 200	0,0400	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Beton hutný 3	0,0800	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dörken Delta-Reflex	---
2	Isover Uni	---
3	Železobeton 3	---
4	Isover EPS 200S	---
5	Beton hutný 3	---

Okrajové podmínky výpočtu :

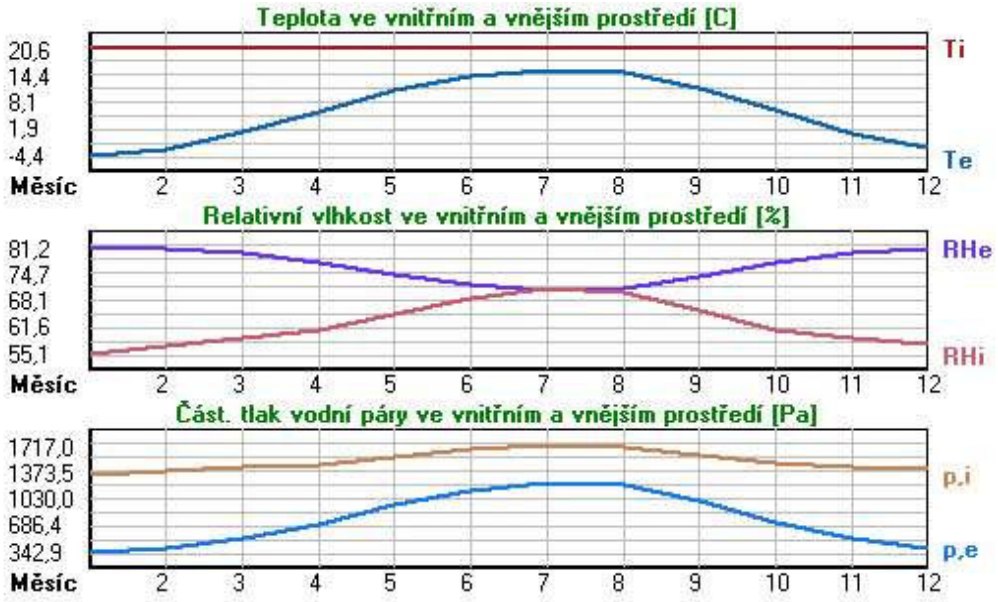
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -12.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30	720	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31	744	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.615 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 5.9E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3833.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.42 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	14.7	0.763	11.3	0.627	19.7	0.964	58.3
2	15.3	0.774	11.9	0.628	19.7	0.964	60.4
3	15.7	0.750	12.3	0.574	19.9	0.964	61.4
4	16.2	0.704	12.7	0.473	20.1	0.964	62.8
5	17.2	0.662	13.8	0.310	20.2	0.964	66.4
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.4	0.964	69.7
7	18.6	0.614	15.1	------	20.4	0.964	71.6
8	18.5	0.620	15.0	------	20.4	0.964	71.0
9	17.4	0.658	13.9	0.283	20.3	0.964	67.0
10	16.3	0.697	12.8	0.456	20.1	0.964	63.0
11	15.7	0.751	12.3	0.577	19.9	0.964	61.4
12	15.4	0.776	12.0	0.628	19.8	0.964	60.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

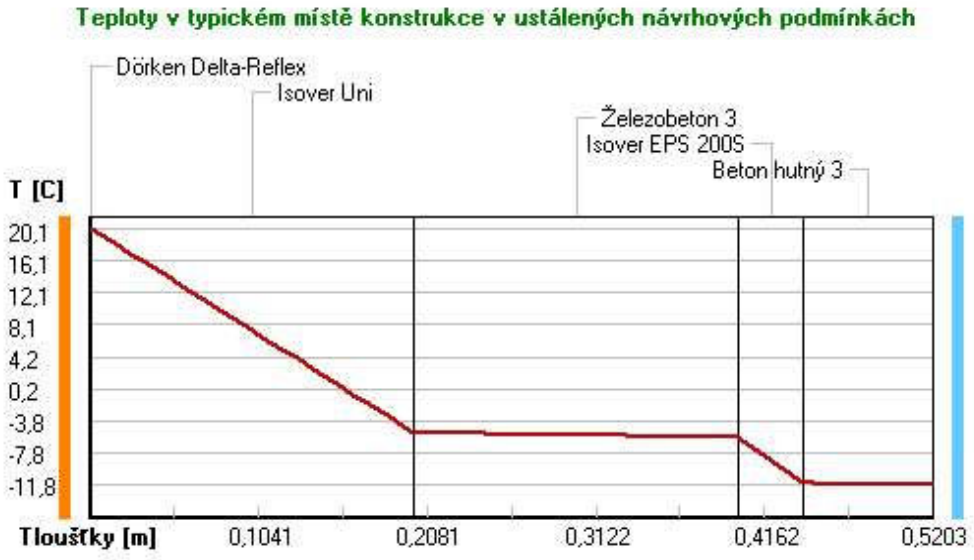
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

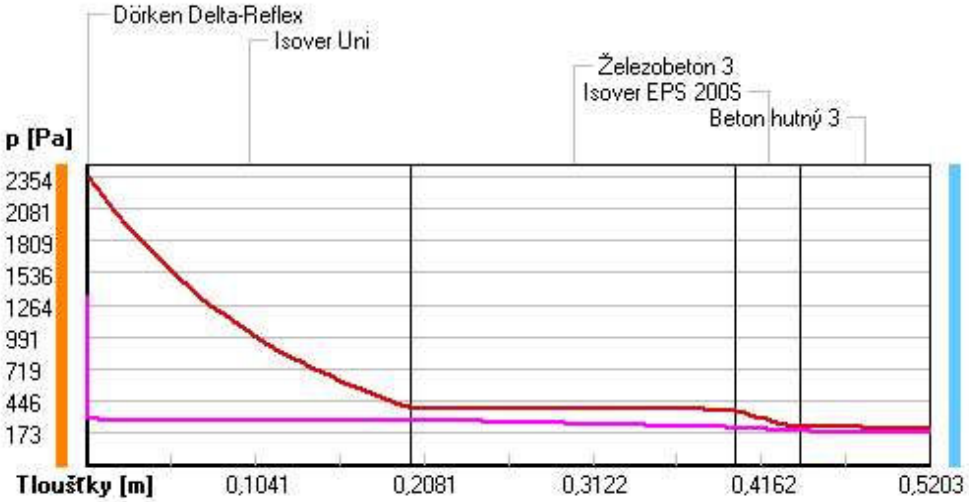
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**e**
theta [C]:	20.1	20.1	-5.3	-5.8	-11.5	-11.8
p [Pa]:	1334	291	289	222	193	173
p,sat [Pa]:	2354	2353	391	373	226	221

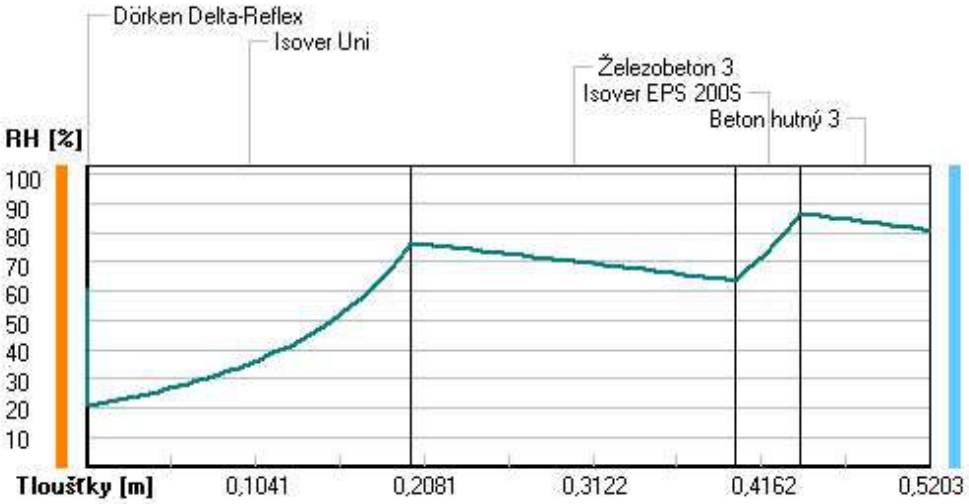
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.086E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

		Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
Číslo	**Název**	**pod 60%**	**60-70%**	**70-80%**	**80-90%**	**nad 90%**
1	Dörken Delta-R	151	152	62	---	---
2	Isover Uni	---	365	---	---	---
3	Železobeton 3	---	365	---	---	---
4	Isover EPS 200	---	---	214	151	---
5	Beton hutný 3	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
J - VIP prostory 2.NP...	podlaha	6.073	0.159	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:
R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **J - VIP prostory 2.NP**
Zpracovatel : Bc. David Hes
Zakázka : Návrh tribuny fotbalového národního stadionu
Datum : 8.1.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0200	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit Nivello	0,0100	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0700	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Isover TDPT	0,0400	0,0350	800,0	100,0	1,0	0.0000
5	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Isover Uni	0,1800	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Baumit Nivello 10	---
3	Beton hutný 3	---
4	Isover TDPT	---
5	Železobeton 3	---
6	Isover Uni	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te :	-12.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.073 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.159 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 4802.4
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.2 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.32 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.961**

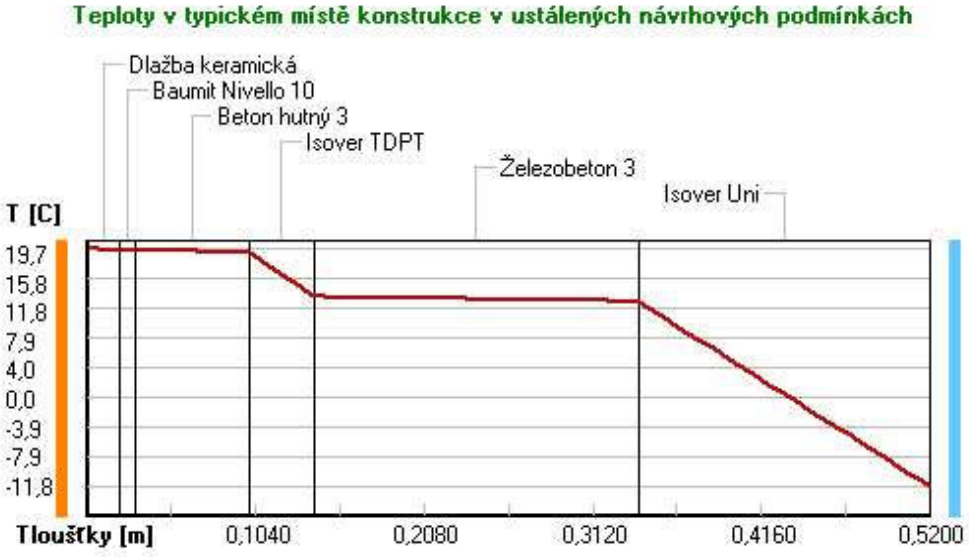
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

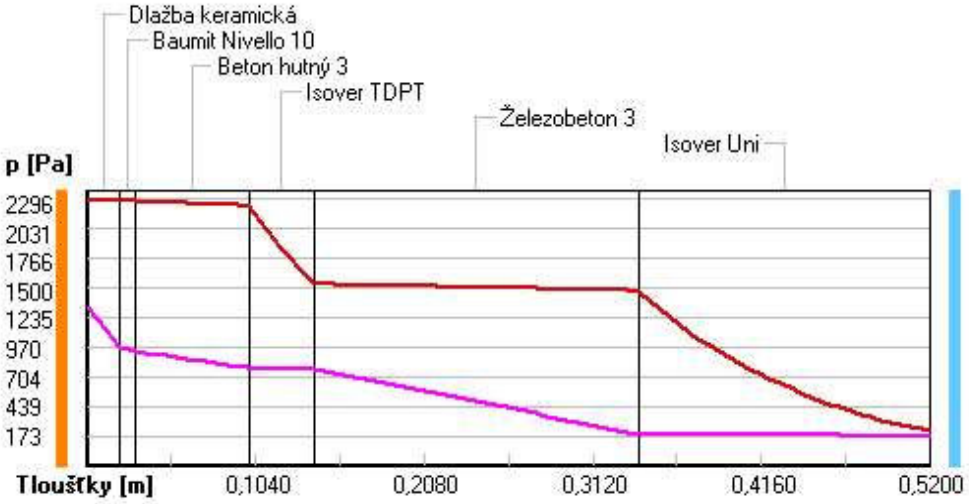
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.7	19.6	19.6	19.3	13.4	12.8	-11.8
p [Pa]:	1334	966	930	782	778	190	173
p,sat [Pa]:	2296	2282	2277	2239	1535	1476	221

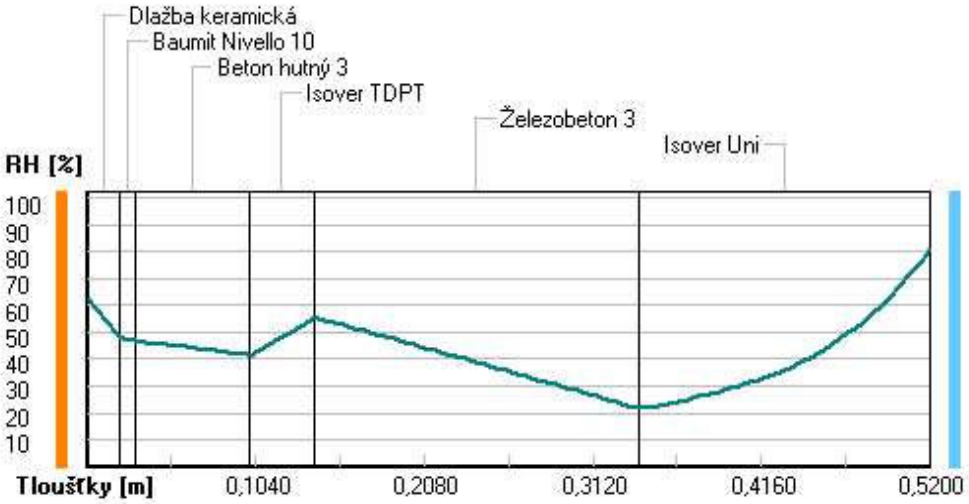
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.838E-0008 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
P - Podlaha na terénu...	podlaha	4.620	0.207	0.1986	ne	---

Vysvětlivky:
R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **P - Podlaha na terénu**
Zpracovatel : Bc. David Hes
Zakázka : Návrh tribuny fotbalového národního stadionu
Datum : 8.1.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Baumit Nivello	0,0150	1,4000	840,0	1550,0	40,0	0.0000
3	Beton hutný 3	0,0600	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	Isover EPS 200	0,1500	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Glastek 40 Spe	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Železobeton 3	0,1500	1,7400	1020,0	2500,0	23,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Baumit Nivello 10	---
3	Beton hutný 3	---
4	Isover EPS 200S	---
5	Glastek 40 Special Mineral	---
6	Železobeton 3	---

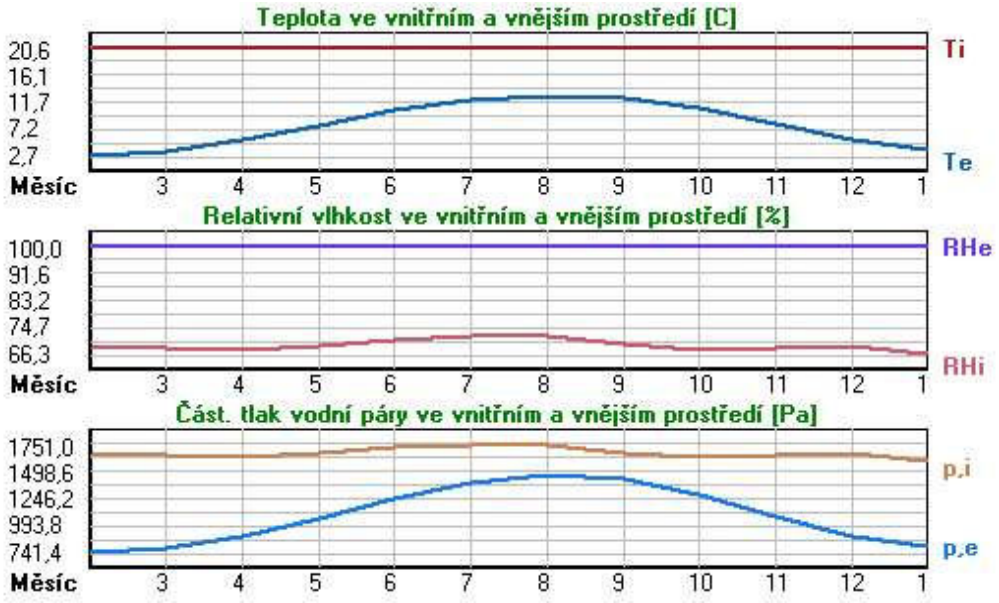
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	66.3	1607.9	3.6	100.0	790.2
2	28	672	20.6	68.4	1658.8	2.7	100.0	741.4
3	31	744	20.6	68.3	1656.4	3.5	100.0	784.7
4	30	720	20.6	67.5	1637.0	5.4	100.0	896.5
5	31	744	20.6	69.0	1673.4	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	20.6	71.0	1721.9	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.6	72.2	1751.0	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.6	71.8	1741.3	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	20.6	69.3	1680.6	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	20.6	67.6	1639.4	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	20.6	68.3	1656.4	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.6	68.9	1670.9	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.620 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.207 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 187.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.95 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.949**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**
1	17.6	0.823	14.1	0.618	19.7	0.949	69.9
2	18.1	0.859	14.6	0.664	19.7	0.949	72.4
3	18.1	0.851	14.6	0.647	19.7	0.949	72.1
4	17.9	0.820	14.4	0.590	19.8	0.949	70.8
5	18.2	0.814	14.7	0.540	19.9	0.949	71.8
6	18.7	0.813	15.2	0.472	20.1	0.949	73.3
7	18.9	0.810	15.4	0.405	20.2	0.949	74.2
8	18.9	0.779	15.3	0.333	20.2	0.949	73.6
9	18.3	0.718	14.8	0.290	20.2	0.949	71.1
10	17.9	0.730	14.4	0.380	20.1	0.949	69.8
11	18.1	0.797	14.6	0.517	20.0	0.949	71.0
12	18.2	0.842	14.7	0.611	19.8	0.949	72.3

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
T - vnější obvodová te...	stěna	7.663	0.128	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:
R tepelný odpor konstrukce
U součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **T - vnější obvodová tepelně izolovaná stěna**
Zpracovatel : Bc. David Hes
Zakázka : Návrh tribuny fotbalového národního stadionu
Datum : 8.1.2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Liapor zdivo	0,2400	0,1000	1000,0	1200,0	6,0	0.0000
2	Isover TF Prof	0,2000	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
3	Baumit silikon	0,0002	0,7500	900,0	1550,0	100,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Liapor zdivo	---
2	Isover TF Profi	---
3	Baumit silikonová barva	---

Okrajové podmínky výpočtu :

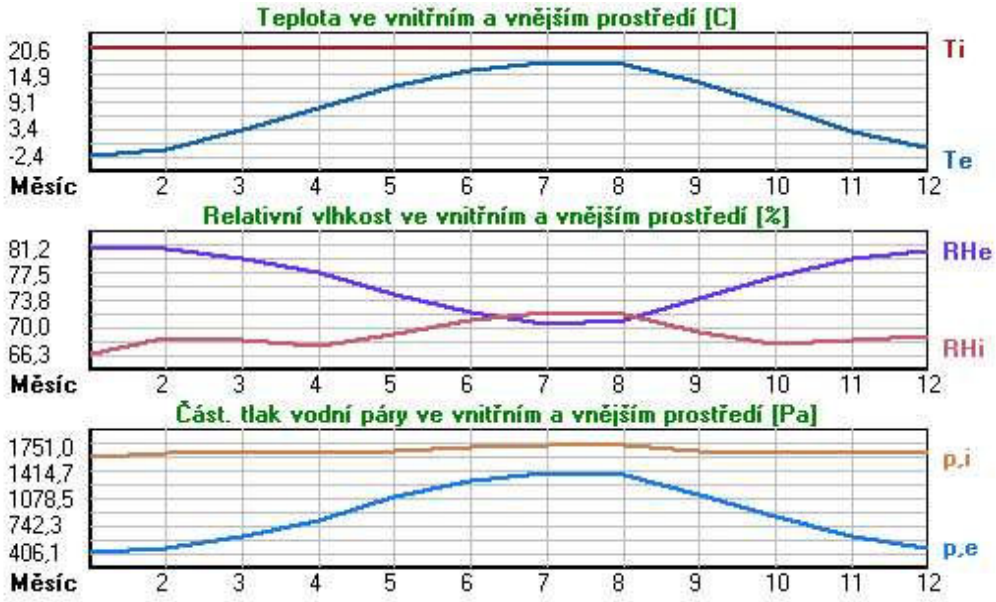
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]

1	31	744	20.6	66.3	1607.9	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	68.4	1658.8	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	68.3	1656.4	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	67.5	1637.0	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	69.0	1673.4	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	71.0	1721.9	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	72.2	1751.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	71.8	1741.3	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	69.3	1680.6	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	67.6	1639.4	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	68.3	1656.4	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	68.9	1670.9	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.
Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.663 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.128 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 W/m2K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přirážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 8.8E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 6516.3
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 0.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.54 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.969**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	--------- 80% ---------		-------- 100% ---------				
	Tsi,m[C]	**f,Rsi,m**	**Tsi,m[C]**	**f,Rsi,m**	**Tsi[C]**	**f,Rsi**	**RHsi[%]**

1	17.6	0.869	14.1	0.717	19.9	0.969	69.3
2	18.1	0.883	14.6	0.720	19.9	0.969	71.3
3	18.1	0.856	14.6	0.657	20.0	0.969	70.7
4	17.9	0.788	14.4	0.517	20.2	0.969	69.2
5	18.2	0.699	14.7	0.255	20.4	0.969	70.1
6	18.7	0.591	15.2	------	20.5	0.969	71.6
7	18.9	0.466	15.4	------	20.5	0.969	72.6
8	18.9	0.516	15.3	------	20.5	0.969	72.3
9	18.3	0.684	14.8	0.203	20.4	0.969	70.3
10	17.9	0.780	14.4	0.496	20.2	0.969	69.2
11	18.1	0.856	14.6	0.659	20.0	0.969	70.7
12	18.2	0.887	14.7	0.721	19.9	0.969	71.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

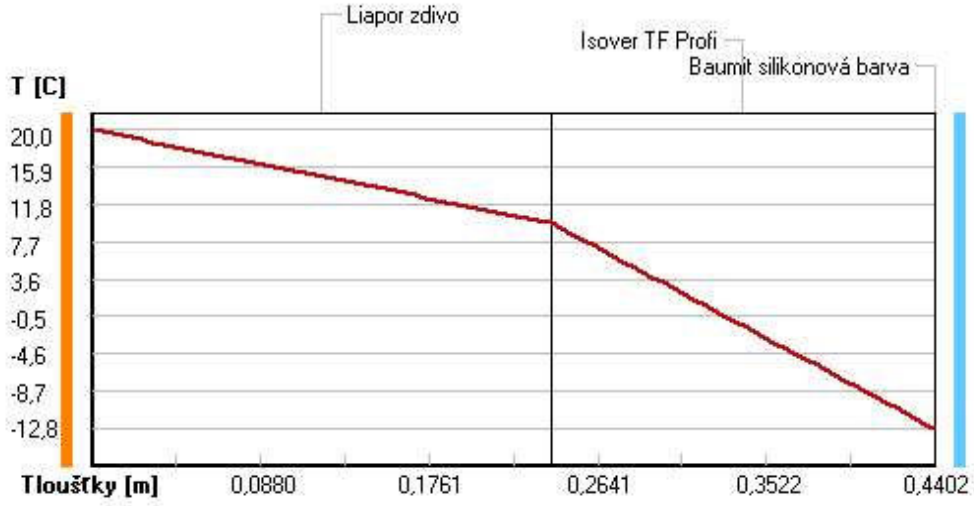
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

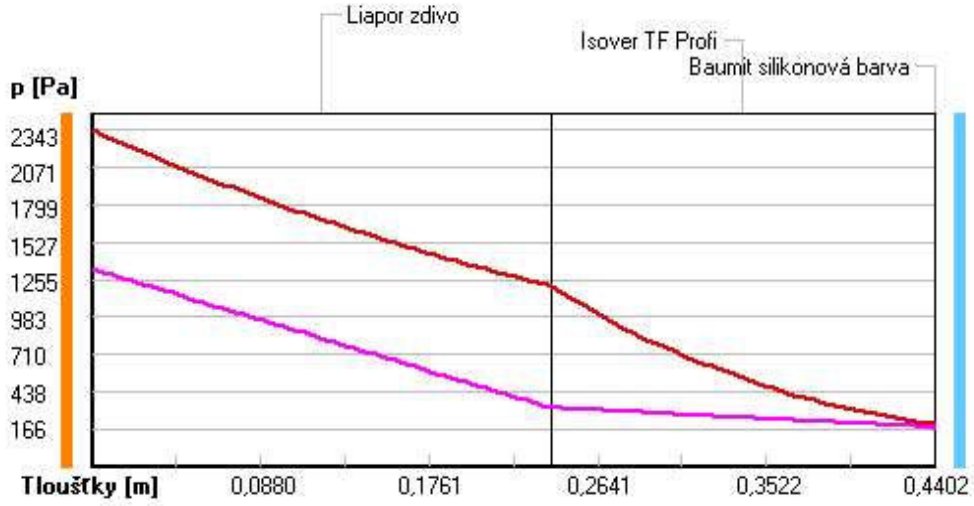
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.0	9.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	321	180	166
p,sat [Pa]:	2343	1207	201	201

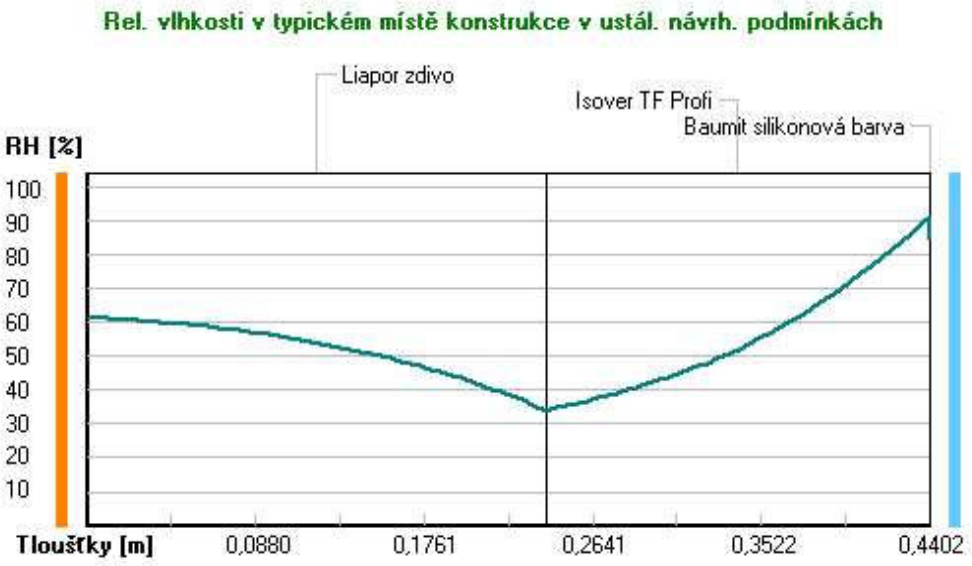
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách





Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 1.407E-0007 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

		Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
Číslo	**Název**	**pod 60%**	**60-70%**	**70-80%**	**80-90%**	**nad 90%**
1	Liapor zdivo	---	242	123	---	---
2	Isover TF Prof	---	---	214	151	---
3	Baumit silikon	---	---	214	151	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřípustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

124DPM – Diplomová práce

Projekt tribuny národního fotbalového stadionu

Dokladová část

3) Technické listy

SEZNAM TECHNICKÝCH LISTŮ

01 Isover TF Profi
02 Isover TDPT
03 Isover Unirol PLUS
04 Isover Uni
05 Isover EPS 200
06 Isover TOP V Final
07 PCI Repaflow
08 Baumit Nivello 50)
09 Schöck Dorn
10 Schöck Isokorb XT typ B
11 Schöck Isokorb XT typ K
12 Glastek 40 Special Mineral
13 Dörken Delta Reflex
14 Liapor R195
15 Liapor M200
16 Liapor M240
17 Liapor překlady
18 Silka
19 Ytong - tepelněizolční tvárnice Lambda YQ
20 Ytong - tvárnice pro nenosné stěny
21 Ytong - Nosné překlady
22 Prefabrikované betonové překlady
23 ASTER-Turnikety
24 ASTER DUO-Turnikety
25 Motorová branka SWG-28
26 Precnotraint 1302S2
27 ROKO PROBET - RK 876
28 Sikaflex Construction
29 Sikafloor-264 N
30 Sikafloor 156

SVT kód: 431
Identifikační kód typu výrobku: CZ0001-022
Kód specifikace: MW-EN 13 162-T5-DS(TH)-CS(10)30-TR10-WS-WL(P)-MU1

Isover TF Profi

Minerální izolace z kamenných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační fasádní desky z čedičové minerální vlny, jejichž výroba je založena na metodě rozvlákňování taveniny směsi hornin, recyklátu a dalších přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru desek. Tyto desky jsou v celém objemu hydrofobizovány a mají převážně podélnou orientaci vláken k rovině stěny. Desky je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem (vrstvy kontaktního zateplovacího systému).

POUŽITÍ

Fasádní desky s podélným vláknem Isover TF Profi jsou vhodné do vnějších kontaktních zateplovacích systémů, kde se lepí a mechanicky kotví na dostatečně soudržný a pevný podklad stěny. Na desky se nanáší další vrstvy systému: tmel, výztužná mřížka, penetrace, omítkovina, nátěr. Lepení může být provedeno nanášením lepidla po obvodu desky a do terčů ve středu desky. Výrobky s podélnou orientací vlákna nedoporučujeme v ploše brousit z důvodu narušení povrchu izolační desky. Obvyklý počet kotev je 5 až 6 ks/m^2, přesný počet kotev určí vždy projektant. Rozmístění kotev se provede podle doporučení výrobce zvoleného certifikovaného zateplovacího systému. Výrobek lze použít i do systémů se zápustnou montáží o min ø talířku 60 mm i bez přídavných talířů.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky jsou baleny do PE fólie do volných balíků, nebo jako balíky na paletě. Isover TF Profi je standardně dodáván na dřevěné paletě. Materiál musí být přepravován a skladován za podmínek vylučujících jeho navlhnutí nebo jiné znehodnocení.

PŘEDNOSTI

- Kvalitativní třída A.
- Systémové certifikace.
- Dobré tepelněizolační vlastnosti (λ_D = 0,035 W·m^{-1}·K^{-1}).
- Vysoká protipožární odolnost.
- Výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti.
- Nízký difuzní odpor – snadná propustnost pro vodní páru.
- Ekologická a hygienická nezávadnost.
- Vodoodpudivost – izolační materiály jsou hydrofobizované .
- Dlouhá životnost.
- Odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu.
- Snadná opracovatelnost – výrobky lze řezat, vrtat, lepit atd.
- Splňuje veškeré parametry pro zápustnou montáž hmoždinkami o ø talířku 60 mm.

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka [mm]	Délka × šířka [mm]	Množství v balíku			Množství na paletě [m^2]	Tepelný odpor R_D [m^2·K·W^{-1}]
		[ks]	[m^2]	[m^3]		
30	1 000 × 600	7	4,20	0,126	100,8	0,85
40	1 000 × 600	6	3,60	0,144	72,0	1,10
50	1 000 × 600	5	3,00	0,150	60,0	1,40
60	1 000 × 600	5	3,00	0,180	48,0	1,70
80	1 000 × 600	3	1,80	0,144	36,0	2,25
100	1 000 × 600	3	1,80	0,180	28,8	2,85
120	1 000 × 600	3	1,80	0,216	25,2	3,40
140	1 000 × 600	2	1,20	0,168	21,6	4,00
150	1 000 × 600	2	1,20	0,180	21,6	4,25
160	1 000 × 600	2	1,20	0,192	19,2	4,55
180	1 000 × 600	2	1,20	0,216	16,8	5,10
200	1 000 × 600	1	0,60	0,120	15,6	5,70
220	1 000 × 600	1	0,60	0,132	13,2	6,25
240	1 000 × 600	1	0,60	0,144	12,0	6,85
260	1 000 × 600	1	0,60	0,156	12,0	7,40
280	1 000 × 600	1	0,60	0,168	10,8	8,00
300	1 000 × 600	1	0,60	0,180	9,6	8,55

Divize **Isover**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
podpora@saint-gobain.com • www.isover.cz

Isover TF Profi

Minerální izolace z kamenných vláken

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Geometrické vlastnosti					
Délka *l*	[%, mm]	ČSN EN 822	±1 %		
Šířka *b*	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %		
Tloušťka *d*	[%, mm]	ČSN EN 823	-1 % nebo -1 mm[1] a +3 mm	Třída tolerance tloušťky	T5
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky S_b	[mm·m^{-1}]	ČSN EN 824	2		
Odchylka od rovinnosti S_{max}	[mm]	ČSN EN 825	5		
Relativní změna délky $\Delta\varepsilon_l$, šířky $\Delta\varepsilon_b$, tloušťky $\Delta\varepsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrové stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek	DS(70/90)
Tepelně technické vlastnosti					
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D[2]	[W·m^{-1}·K^{-1}]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,035		
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_u[3]	[W·m^{-1}·K^{-1}]	ČSN 73 0540-3	0,037		
Měrná tepelná kapacita c_d	[J·kg^{-1}·K^{-1}]	ČSN 73 0540-3	800		
Mechanické vlastnosti					
Napětí v tlaku při 10% deformaci σ_{10}	[kPa]	Deklarace dle ČSN EN 826	30	Deklarovaná úroveň napětí v tlaku při 10% deformaci	CS(10)30
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky σ_{mt}	[kPa]	Deklarace dle ČSN EN 1607	10	Úroveň pevnosti v tahu kolmo k rovině desky	TR10
Pevnost ve smyku	[kPa]	ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12090	20[5]	Úroveň pevnosti ve smyku	SS20
Modul pružnosti ve smyku	[kPa]	Měření dle ČSN EN 12090	1000[5]		
Protipožární vlastnosti					
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1		
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200		
Bod tání t_t	[°C]	DIN 4102 díl 17	≥ 1000		
Vlhkostní vlastnosti					
Krátkodobá nasákavost W_p	[kg·m^{-2}]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 1609	1	Deklarovaná úroveň krátkodobé nasákavosti	WS
Dlouhodobá nasákavost při částečném ponoření W_{lp}	[kg·m^{-2}]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12087	3	Deklarovaná úroveň dlouhodobé nasákavosti při částečném ponoření	WL(P)
Faktor difuzního odporu μ	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12086	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu	MU1
Ostatní vlastnosti					
Objemová hmotnost	[kg·m^{-3}]	ČSN EN 1602	80–150[4]		
Akustické vlastnosti[5]					

Praktický činitel zvukové pohltivosti α_p

[-]	ČSN EN 13162+A1 ČSN EN ISO 11654 Měření dle ČSN EN ISO 354	Úroveň praktického činitele zvukové pohltivosti	AP

Frekvence		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Tloušťka	60 mm	0,30	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	100 mm	0,55	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	140 mm	0,65	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00

Vážený činitel zvukové pohltivosti α_w

[-]	ČSN EN ISO 11654 (pro NRC dle ASTM C423)	Úroveň váženého činitele zvukové pohltivosti	AW

Střední činitel pohltivosti $\alpha_{stř}$
Koeficient redukce hluku NRC

Jednočíselné hodnoty		α_w	$\alpha_{stř}$	NCR
Tloušťka	60 mm	1,00	-	0,90
	100 mm	1,00	-	1,00
	140 mm	1,00	-	1,00

Měrný odpor proti proudění vzduchu *r*

	ČSN EN 13162+A1	Úroveň odporu proti proudění						
[mm]	Měření dle ČSN EN ISO 9053-1	100	120[6]	140[6]	150[6]	160	180[6]	200[6]
[kPa·s·m^{-2}]		23,8	23,0	22,2	21,8	21,4	20,6	19,8

Dynamická tuhost *s'*

[MN·m^{-3}]	ČSN EN 13162+A1	Úroveň dynamické tuhosti						SD
[mm]		100	120[6]	140[6]	150[6]	160	180[6]	200[6]
[MN·m^{-3}]	Měřeno dle ČSN ISO 9052-1 (idt. EN 29052-1	9,2	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3	9,4

Environmentální vlastnosti / dopady				
Množství odpadu při výrobě[7]	[kg /FU[8]]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	2,71	NHWD
Celková spotřeba neobnovitelné primární energie a zdrojů při výrobě	[MJ /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	153	PENRT
Potenciál globálního oteplování	[kg CO_2 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	14	GWP
Potenciál úbytku stratosférické ozónové vrstvy	[kg CFC 11 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	7,22 E-07	ODP
Potenciál acidifikace půdy a vody	[kg SO_2 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,099	AP
Potenciál eutrofizace	[kg PO_4^{3-} ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0092	EP
Potenciál tvorby přízemního ozónu	[kg C_2H_4 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0143	POPC
Potenciál úbytku surovin nefosilních zdrojů	[kg Sb ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	2,65 E-07	ADP-prvky
Potenciál úbytku surovin fosilních zdrojů	[MJ (výhřevnost) /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	140	ADP-fosilní paliva

[1] Platí největší číselná hodnota tolerance. [2] Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *l* (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.
[3] Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti. [4] Objemová hmotnost není konstantní a mění se s tloušťkou výrobku. [5] Informativní nedeklarovaná hodnota nad rámec CPR, získaná konkrétními zkouškami. [6] Hodnoty získané interpolací a extrapolací měřených hodnot. [7] Jedná se o běžný směsný odpad.
[8] FU = funkční jednotka (1 m^2 izolace o tloušťce 120 mm při započítaných fázích životního cyklu A1–A3).

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0001-022
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- Kvalitativní třída A
- Osvědčení o stálosti vlastností
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001

1. 8. 2023 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

Divize **Isover**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
podpora@saint-gobain.com • www.isover.cz

ISOVER SAINT-GOBAIN
Jistota v izolacích

ISOVER TDPT

Minerální izolace ze skelných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

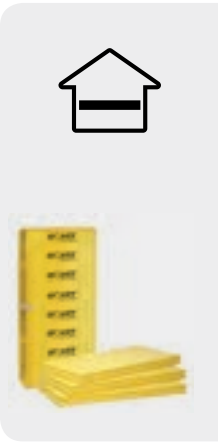
Izolační desky vyrobené ze skelné plsti ISOVER. Výroba je založena na metodě rozvlákňování taveniny skla a dalších příměsí a přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru desky. Vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována. Izolaci je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem (separační fólie, roznášecí vrstvy konstrukce podlahy).

POUŽITÍ

Přesně řezané desky do lehkých i těžkých plovoucích podlah. Vysoké nároky jsou kladeny na podklad suchých plovoucích podlah, na který se kladou vrstvy přesně řezaných desek. Díky svojí velké přesnosti a minimální stlačitelnosti jsou tyto desky také velice vhodné i do tenkých anhydritových podlah. V případě lehké i těžké plovoucí podlahy je limitní hodnota užitného zatížení 5 kN/m².

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky ISOVER TDPT jsou baleny do PE fólie. Desky musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Skladují se v krytých prostorách.



PŘEDNOSTI

- velmi dobré tepelněizolační schopnosti
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difuzní odpor - snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost - izolační materiály jsou hydrofobizované
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu
- snadná opracovatelnost - výrobky lze řezat, vrtat, atd.

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka	[mm]	15	20	30	35	50
Délka × šířka	[mm]	1200 × 600				
Množství v balíku	[m²]	11,52	8,64	5,76	5,04	3,60
Množství na paletě	[m²]	230,40	172,80	115,20	100,80	72,00
Tepelný odpor R_D	[m²·K·W⁻¹]	0,45	0,60	0,90	1,05	1,50

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Geometrické vlastnosti					
Délka *l*	[%, mm]	ČSN EN 822	±2 %		
Šířka *b*	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %		
Tloušťka *d*	[%, mm]	ČSN EN 823	0 mm a +10 % nebo +2 mm[1)]	Třída tolerance tloušťky	T7
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky S_b	[mm·m⁻¹]	ČSN EN 824	5		
Odchylka od rovinnosti S_{max}	[mm]	ČSN EN 825	6		
Tepelně technické vlastnosti					
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D[2)]	[W·m⁻¹·K⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,033		
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_u[3)]	[W·m⁻¹·K⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,035		
Měrná tepelná kapacita c_d	[J·kg⁻¹·K⁻¹]	ČSN 73 0540-3	840		
Mechanické vlastnosti					
Stlačitelnost *c*	[mm]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN 12431	≤ 2	Úroveň stlačitelnosti Úroveň pevnosti v tahu kolmo k rovině desky	CP2
Vlhkostní vlastnosti					
Faktor difuzního odporu μ	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12086	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu	MU1
Protipožární vlastnosti					
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A2, s1, d0		
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200		
Bod tání t_t	[°C]	DIN 4102 díl 17	< 1000		
Ostatní vlastnosti					
Objemová hmotnost	[kg·m⁻³]	ČSN EN 1602	97-106		
Akustické vlastnosti[4)]					
Dynamická tuhost *s'*		Deklarace dle ČSN EN 13162+A1	Deklarovaná úroveň dynamické tuhosti		SD
	[mm]		15	20	30	35	50
	[MN·m⁻³]	Měřeno dle ČSN ISO 9052-1 (idt. EN 29052-1)	16	14	10	9	8

[1)] Platí největší číselná hodnota tolerance.
[2)] Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek I (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.
[3)] Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.
[4)] Informativní nedeklarovaná hodnota nad rámec CPR, získaná konkrétními zkouškami.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech SGI-CH-0051-d
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- ISO 9001, ISO 14001

21. 6. 2021 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

Divize **ISOVER**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
info@isover.cz • www.isover.cz

SAINT-GOBAIN

ISOVER SAINT-GOBAIN
Jistota v izolacích

Kód specifikace: MW-EN13162-T3-MU1-AFr5
Identifikační kód typu výrobku: 150-WS1-DoP-14-w1, 150-WS2-DoP-14-w1
SVT kód: 432

ISOVER Unirol Plus

MINERÁLNÍ IZOLACE ZE SKELNÝCH VLÁKEN

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační rolované pásy vyrobené ze skelné plsti ISOVER. Výroba je založena na metodě rozvlákňování taveniny skla a dalších příměsí a přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru pásu. Vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována. Izolaci je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem (parotěsnící fólie, vhodná ochrana proti usazování prachu u volně ložených izolací, další vrstvy dvojitých konstrukcí).

POUŽITÍ

Role ISOVER Unirol Plus jsou vhodné pro jakékoli tepelné, zvukové, nezatížené izolace pro zabudování do konstrukcí šikmých střech (především k aplikaci mezi krokve), ale i k izolaci dutin (zvýšení protihlukové izolace) a na nepochůzí stropní konstrukce.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační rolované pásy ISOVER Unirol Plus jsou komprimované a balené do PE fólie. Dodává se v MPS balení (1 MPS = 24 rolí, objem 4,09 m³). Materiál je v balení silně stlačen a po rozbalení nabývá rychle jmenovité tloušťky. Komprimace usnadňuje manipulaci, šetří skladovací prostor i místo přímo na stavbě. Role musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Výrobky se skladují v krytých prostorách nebo na vnějším prostředí dle podmínek uvedených v aktuálním ceníku společnosti ISOVER.

PŘEDNOSTI

- nehořlavost
- velmi dobré tepelněizolační schopnosti
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difuzní odpor – snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost – izolační materiály jsou hydrofobizované
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu
- snadná opracovatelnost – výrobky lze řezat, vrtat, atd.
- rozměrová stabilita při změnách teploty

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka	[mm]	100	120	140	160	180	200	220
Délka × šířka	[mm]	6000 × 1200	5000 × 1200	4300 × 1200	3800 × 1200	3300 × 1200	3000 × 1200	2700 × 1200
Množství v balíku	[ks]	1	1	1	1	1	1	1
	[m²]	7,20	6,00	5,16	4,56	3,96	3,60	3,24
	[m³]	0,72	0,72	0,72	0,73	0,71	0,72	0,71
Množství na paletě	[m²]	172,80	144,00	123,84	109,44	95,04	86,40	77,76
Tepelný odpor R_D	[m²·K·W⁻¹]	2,80	3,40	4,00	4,55	5,10	5,70	6,25

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Geometrické vlastnosti					
Délka *l*	[%, mm]	ČSN EN 823	±3 %		
Šířka *b*	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %		
Tloušťka *d*	[%, mm]	ČSN EN 823	-10 % nebo -10 mm[1] a +10 mm nebo +10 mm[2]	Třída tolerance tloušťky	T3
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky S_b	[mm·m⁻¹]	ČSN EN 824	5		
Odchylka od rovinnosti S_{max}	[mm]	ČSN EN 825	6		
Relativní změna délky $\Delta\varepsilon_l$, šířky $\Delta\varepsilon_b$, tloušťky $\Delta\varepsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrové stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek	DS (23,90)
Tepelně technické vlastnosti					
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D[3]	[W·m⁻¹·K⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,035		
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_u[4]	[W·m⁻¹·K⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,038		
Měrná tepelná kapacita c_d	[J·kg⁻¹·K⁻¹]	ČSN 73 0540-3	840		
Protipožární vlastnosti					
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1		
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200		
Bod tání t_t	[°C]	DIN 4102 díl 17	< 1000		
Vlhkostní vlastnosti					
Faktor difuzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13162+A1	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu	MU1
Ostatní vlastnosti					
Objemová hmotnost	[kg·m⁻³]	ČSN EN 1602	15,5		
Akustické vlastnosti[5]					
Měrný odpor proti proudění vzduchu *r*		Deklarace dle ČSN EN 13162+A1	Úroveň odporu proti proudění		AFr
	[kPa·s·m⁻²]	Měření dle ČSN EN ISO 9053-1	≥ 5		

[1] Platí největší číselná hodnota tolerance.
[2] Platí nejmenší číselná hodnota tolerance.
[3] Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *I* (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.
[4] Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.
[5] Informativní nedeklarovaná hodnota nad rámec CPR, získaná konkrétními zkouškami.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech 150-WS1-DoP-14-w1, 150-WS2-DoP-14-w1
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001

Divize **ISOVER**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
info@isover.cz • www.isover.cz

SAINT-GOBAIN

ISOVER SAINT-GOBAIN
Jistota v izolacích

Kód specifikace: MW-EN13162-T3-MU1-AFr5
Identifikační kód typu výrobku: 150-WS1-DoP-14-w1, 150-WS2-DoP-14-w1
SVT kód: 432

ISOVER Unirol Plus

MINERÁLNÍ IZOLACE ZE SKELNÝCH VLÁKEN

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Environmentální vlastnosti / dopady				
Množství pre-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	-	
Množství post-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	-	
Množství odpadu při výrobě[5]	[kg /FU[6]]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,579	NHWD
Celková spotřeba neobnovitelné primární energie a zdrojů při výrobě	[MJ /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	48,1	PENRT
Potenciál globálního oteplování	[kg CO_2 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	3,0	GWP
Potenciál úbytku stratosférické ozónové vrstvy	[kg CFC 11 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	8,34 E-08	ODP
Potenciál acidifikace půdy a vody	[kg SO_2 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0298	AP
Potenciál eutrofizace	[kg PO_4^{3-} ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,00267	EP
Potenciál tvorby přízemního ozónu	[kg C_2H_4 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,00792	POPC
Potenciál úbytku surovin nefosilních zdrojů	[kg Sb ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	1,83 E-06	ADP-prvky
Potenciál úbytku surovin fosilních zdrojů	[MJ (výhřevnost) /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	58,6	ADP-fosilní paliva

[5] Jedná se o běžný směsný odpad.
[6] FU = funkční jednotka (1 m² izolace o tloušťce 100 mm při započítaných fázích životního cyklu A1–A3).

Ukázka aplikace výrobku ISOVER UNIROL PROFI

Detailní popis aplikace výrobku
je uveden v katalogu ISOVER Šikmé střechy a stropy

Divize **ISOVER**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
info@isover.cz • www.isover.cz

SAINT-GOBAIN

SVT kód: 243
Identifikační kód typu výrobku: CZ0001-005
Kód specifikace: MW-EN 13 162-T4-DS(70,-)-MU1

Isover UNI

Minerální izolace z kamenných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační desky vyrobené z čedičové minerální vlny. Výroba je založena na metodě rozvlákňování taveniny směsi hornin a dalších příměsí a přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru desek. Vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována. Desky je nutné v konstrukci chránit vhodným způsobem proti povětrnostním vlivům (vnější opláštění kazet, difuzní a parotěsnící fólie).

POUŽITÍ

Desky Isover Uni jsou vhodné pro nezatížené izolace vnějších stěn (provětrávaných fasád pod obklad s vkládáním izolantu do kazet nebo do roštů), dále pro izolace šikmých střech, stropů, podhledů a dalších lehkých sendvičových konstrukcí. Materiál je vhodný do protipožárních systémových konstrukcí s požadavkem na objemovou hmotnost ≥ 40 kg·m^{-3}.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky Isover Uni jsou baleny do PE fólie do maximální výšky balíku 0,5 m. Desky musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Výrobky se skladují v krytých prostorách nebo na vnějším prostředí dle podmínek uvedených v aktuálním ceníku společnosti Isover.

PŘEDNOSTI

- Nehořlavost.
- Velmi dobré tepelněizolační schopnosti.
- Vysoká protipožární odolnost.
- Výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti.
- Nízký difuzní odpor – snadná propustnost pro vodní páru.
- Ekologická a hygienická nezávadnost.
- Vodoodpudivost – izolační materiály jsou hydrofobizované.
- Dlouhá životnost.
- Odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu.
- Snadná opracovatelnost – výrobky lze řezat, vrtat atd.
- Rozměrová stabilita při změnách teploty.

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka [mm]	Délka × šířka [mm]	Množství v balíku			Množství na paletě [m^2]	Tepelný odpor R_D [m^2·K·W^{-1}]
		[ks]	[m^2]	[m^3]		
40	1 200 × 600	12	8,64	0,35	198,72	1,10
50	1 200 × 600	10	7,20	0,36	165,60	1,40
60	1 200 × 600	8	5,76	0,35	132,48	1,70
80	1 200 × 600	6	4,32	0,35	99,36	2,25
100	1 200 × 600	5	3,60	0,36	82,80	2,85
120	1 200 × 600	4	2,88	0,35	66,24	3,40
140	1 200 × 600	3	2,16	0,30	56,16	4,00
150	1 200 × 600	3	2,16	0,33	51,84	4,25
160	1 200 × 600	3	2,16	0,35	49,68	4,55
180	1 200 × 600	2	1,44	0,26	41,76	5,10
200	1 200 × 600	2	1,44	0,29	37,44	5,70

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Geometrické vlastnosti					
Délka *l*	[%, mm]	ČSN EN 822	±2 %		
Šířka *b*	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %		
Tloušťka *d*	[%, mm]	ČSN EN 823	-3 % nebo -3 mm[1)] a +5 % nebo 5 mm[2)]	Třída tolerance tloušťky	T4
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky S_b	[mm·m^{-1}]	ČSN EN 824	5		
Odchylka od rovinnosti S_{max}	[mm]	ČSN EN 825	6		
Relativní změna délky $\Delta\varepsilon_l$, šířky $\Delta\varepsilon_b$, tloušťky $\Delta\varepsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrové stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek	DS (70,-)

Divize **Isover**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
podpora@saint-gobain.com • www.isover.cz

Isover UNI

Minerální izolace z kamenných vláken

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Tepelně technické vlastnosti					
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D [2]	[W·m^{-1}·K^{-1}]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,035		
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_u [3]	[W·m^{-1}·K^{-1}]	ČSN 73 0540-3	0,038		
Měrná tepelná kapacita c_d	[J·kg^{-1}·K^{-1}]	ČSN 73 0540-3	800		
Protipožární vlastnosti					
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1		
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200		
Bod tání t_t	[°C]	DIN 4102 díl 17	≥ 1000		
Vlhkostní vlastnosti					
Faktor difuzního odporu μ	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu	MU1
Ostatní vlastnosti					
Objemová hmotnost	[kg·m^{-3}]	ČSN EN 1602	40		
Akustické vlastnosti [5]					
Praktický činitel zvukové pohltivosti α_p	[-]	ČSN EN 13162+A1 ČSN EN ISO 11654 Měření dle ČSN EN ISO 354	Úroveň praktického činitele zvukové pohltivosti		AP

Frekvence		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Tloušťka	40 mm	0,15	0,40	0,85	0,95	0,95	1,00
	60 mm	0,25	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
	80 mm	0,35	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00
	100 mm	0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Vážený činitel zvukové pohltivosti α_w Střední činitel pohltivosti $\alpha_{stř}$ Koeficient redukce hluku NRC	[-]	ČSN EN ISO 11654 (pro NRC dle ASTM C423)	Úroveň váženého činitele zvukové pohltivosti	AW

Jednočíselné hodnoty		α_w	$\alpha_{stř}$	NCR
Tloušťka	40 mm	0,70 (MH)	0,79	0,80
	60 mm	1,00	0,93	0,95
	80 mm	1,00	1,01	1,00
	100 mm	1,00	1,05	1,05

Měrný odpor proti proudění vzduchu r	[kPa·s·m^{-2}]	ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN ISO 9053-1	Úroveň odporu proti proudění 12,3	AFr
Environmentální vlastnosti / dopady				
Množství pre-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	72	
Množství post-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	0	
Množství odpadu při výrobě [6]	[kg /FU [7]]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,946	NHWD
Celková spotřeba neobnovitelné primární energie a zdrojů při výrobě	[MJ /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	49	PENRT
Potenciál globálního oteplování	[kg CO_2 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	4,97	GWP
Potenciál úbytku stratosférické ozónové vrstvy	[kg CFC 11 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	2,72 E-07	ODP
Potenciál acidifikace půdy a vody	[kg SO_2 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0361	AP
Potenciál eutrofizace	[kg PO_4^{3-} ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,00356	EP
Potenciál tvorby přízemního ozónu	[kg C_2H_4 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,00471	POPC
Potenciál úbytku surovin nefosilních zdrojů	[kg Sb ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	6,73 E-07	ADP-prvky
Potenciál úbytku surovin fosilních zdrojů	[MJ (výhřevnost) /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	45,9	ADP-fosilní paliva

[1] Platí největší číselná hodnota tolerance.
[2] Platí nejmenší číselná hodnota tolerance.
[3] Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *I* (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.
[4] Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.
[5] Dle ČSN EN ISO 14021 části 7.8 Recyklovaný obsah.
[6] Jedná se o běžný směsný odpad.
[7] FU = funkční jednotka (1 m^2 izolace o tloušťce 100 mm při započítaných fázích životního cyklu A1–A3).

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0001-005
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001

6. 6. 2023 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

Divize **Isover**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
podpora@saint-gobain.com • www.isover.cz

SVT kód: 968
Identifikační kód typu výrobku: CZ0004-007
Kód specifikace:
EPS-EN 13 163-T2-L3-W3-S5-P10-BS250-CS(10)200-DS (N)2-DS(70,-)1-DLT(1)5-WL(T)5

Isover EPS 200

Stabilizované desky z pěnového polystyrenu

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

EPS (pěnový polystyren) je lehká a tuhá organická pěna, která se široce používá v evropském stavebnictví, zejména jako tepelná izolace. Bílé izolační desky si v průběhu 50 let používání získaly na stavbách pro své výborné užitné vlastnosti pevné místo. Izolační desky EPS Isover jsou vyrobeny pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC (známé jako freony). Moderní technologie zajišťuje stálou kvalitu a minimální energetickou náročnost výroby, což deskám zajišťuje výborný poměr cena/výkon. Veškeré desky EPS Isover se vyrábějí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností.*

POUŽITÍ

Izolační desky Isover EPS 200 jsou určeny pro všeobecné aplikace, zejména pro tepelné izolace s vysokými požadavky na zatížení tlakem, jako například průmyslové podlahy, střešní terasy apod. Desky jsou vhodné pro izolační vrstvy energeticky úsporných staveb (nízkoenergetické a pasivní domy) s běžnými tloušťkami izolace 200-500 mm.

PŘEDNOSTI

- Velmi dobré tepelněizolační vlastnosti.
- Výborné mechanické vlastnosti.
- Minimální hmotnost.
- Jednoduchá zpracovatelnost.
- Dlouhá životnost.
- Ekologická a zdravotní nezávadnost.
- Trvalá odolnost proti vlhkosti.
- Biologická neutrálnost.
- Ekonomická výhodnost.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky EPS Isover rozměru 1000 × 500 mm a 1000 × 1000 mm jsou baleny do PE folie v balících max. výšky 500 mm. Nestandardní rozměry např. 1000 × 2000 mm, 1000 × 2500 mm jsou páskovány. Desky musí být dopravovány a skladovány za podmínek vylučující jejich znehodnocení. Neskladovat dlouhodobě na přímém slunci. Desky jsou označeny na boku třemi barevnými pruhy v pořadí barev - žlutá, černá, černá.

HRANY

Desky jsou standardně opatřeny rovnou hranou, za příplatek je možno vytvoření polodrážky (do max. tl. 240 mm, krycí rozměry se zmenší o rozměr polodrážky, tj. 15 mm).

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka [mm]	Délka × šířka [mm]	Množství v balíku			Tepelný odpor R_D [m²·K·W⁻¹]
		[ks]	[m²]	[m³]	
20	1 000 × 500	25	12,5	0,250	0,55
30	1 000 × 500	16	8,0	0,240	0,85
40	1 000 × 500	12	6,0	0,240	1,15
50	1 000 × 500	10	5,0	0,250	1,45
60	1 000 × 500	8	4,0	0,240	1,75
80	1 000 × 500	6	3,0	0,240	2,35
100	1 000 × 500	5	2,5	0,250	2,90
120	1 000 × 500	4	2,0	0,240	3,50
140	1 000 × 500	3	1,5	0,210	4,10

Po dohodě lze dodat výrobky i v jiných tloušťkách a rozměrech.

Divize **Isover**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
podpora@saint-gobain.com • www.isover.cz

Isover EPS 200

Stabilizované desky z pěnového polystyrenu

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Geometrické vlastnosti					
Tolerance délky	[%, mm]	ČSN EN 822	±3 mm	Třída tolerance délky	L3
Tolerance šířky	[%, mm]	ČSN EN 822	±3 mm	Třída tolerance šířky	W3
Tolerance tloušťky	[%, mm]	ČSN EN 823	±2 mm	Třída tolerance tloušťky	T2
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky S_b	[mm·m^{-1}]	ČSN EN 824	±5	Třída pravoúhlosti	S5
Odchylka od rovinnosti S_{max}	[mm]	ČSN EN 825	10	Třída rovinnosti	P10
Relativní změna délky $\Delta\varepsilon_l$, šířky $\Delta\varepsilon_b$, tloušťky $\Delta\varepsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	0,2	Třída rozměrové stability za konstantních laboratorních podmínek	DS(N)2
			1	Úroveň rozměrové stability za určených teplotních a vlhkostních podmínek	DS (70,-)1
Tepelně technické vlastnosti					
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D[1)]	[W·m^{-1}·K^{-1}]	Deklarace dle ČSN EN 13163+A1	0,034		
		Měření dle ČSN EN 12667			
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_u[2)]	[W·m^{-1}·K^{-1}]	ČSN 73 0540-3	0,034		
Měrná tepelná kapacita c_d	[J·kg^{-1}·K^{-1}]	ČSN 73 0540-3	1270		
Mechanické vlastnosti					
Napětí v tlaku při 10% deformaci σ_{10}	[kPa]	ČSN EN 826	200	Úroveň napětí v tlaku při 10% deformaci	CS(10)200
Trvalá zatížitelnost – napětí v tlaku při 2% deformaci pro dlouhodobé zatížení tlakem[3)]	[kPa]		36		
Pevnost v ohybu σ_b	[kPa]	ČSN EN 12089	250	Úroveň pevnosti v ohybu	BS250
Protipožární vlastnosti**					
Třída reakce na oheň	[-]	ČSN EN 13501-1+A1	E**		
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		80		
Vlhkostní vlastnosti					
Dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření W_{lt}	[%]	ČSN EN 12087	5	Úroveň dlouhodobé nasákavosti při úplném ponoření	WL(T)5
Faktor difuzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13163+A1	40-100	Hodnota faktoru difuzního odporu	MU100
Ostatní vlastnosti					
Objemová hmotnost	[kg·m^{-3}]	ČSN EN 1602	28-30***		

[1)] Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek / (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.
[2)] Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.
[3)] Pro zatížení menší možno deformaci lineárně interpolovat k nule.

* Samozhášivost EPS je zajištěna pomocí retardéru hoření na bázi polymeru. Izolační desky neobsahují HBCD.
** Pro požární bezpečnost staveb je rozhodující zatřídění celých konstrukcí a systémů, EPS se nepoužívá bez nehořlavých krycích vrstev.
*** Objemová hmotnost je pouze orientační a je určena především pro potřeby statiky a výpočtu požárního zatížení.

Pozn.: Konkrétní aplikace musí splňovat obecné požadavky technických podkladů Divize Isover, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., platných technických norem a konkrétního projektu.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0004-007
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001, ISO 50001
- Odborně-technické vyjádření dodavatele

11. 8. 2023 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

Divize **Isover**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
podpora@saint-gobain.com • www.isover.cz

Kód specifikace: MW-EN 13 162-T5-DS(TH)-CS(10)30-TR30-WS-WL(P)-MU1
Identifikační kód typu výrobku: CZ0001-049
SVT kód: 10417

ISOVER SAINT-GOBAIN
Jistota v izolacích

ISOVER Top V Final

CE

Minerální izolace z kamenných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Izolační fasádní desky z čedičové minerální vlny, jejichž výroba je založena na metodě rozvlákňování taveniny směsi hornin, recyklátu a dalších přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují nejprve do tvaru desek a poté se upraví hrany po obvodě na lícové straně desky – zkosením o 20 mm pod úhlem 45 stupňů. Vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována a mají převážně kolmou orientaci k rovině stěny. Následně je na lícový povrch desky aplikován nástřik bílé nebo šedé barvy s vysokým krycím efektem.

POUŽITÍ

Desky s kolmým vláknem ISOVER Top V Final se zkosenými hranami po obvodě na lícové straně jsou určeny na izolaci vnitřních stropů a stěn, kde se celoplošně lepí na dostatečně rovinný a únosný podklad a případně mechanicky kotví. Tyto desky kladené pravidelně vedle sebe na vazbu nebo na střih jsou schopny skrýt drobné nerovnosti podkladu a vytvořit prostorový efekt bosáže. Povrchový nástřik je bílý a vysoce krvyvý, díky tomu je další povrchová úprava nutná jen z důvodu vyšších architektonických požadavků. Na stávající nástřik je možné aplikovat další nástřik fasádní nebo vnitřní malby.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky se zkosenými vnějšími hranami TOP V FINAL jsou volně baleny na paletách. Materiál musí být přepravován a skladován za podmínek vylučujících jeho navlhnutí nebo jiné znehodnocení.

PŘEDNOSTI

- rozměr desky 1200 × 333 umožňuje až o 50% rychlejší aplikaci než u běžné lamely
- povrchový nástřik s vysokou kryvostí bílé či šedé barvy
- použití bez nutnosti následné povrchové úpravy
- možnost aplikace bez nutnosti kotvení
- kratší doba realizace oproti standardním zateplovacím systémům
- schopnost skrýt drobné nerovnosti podkladu
- vytvoření prostorového efektu bosáže
- vysoká pevnost v tahu (možnost lepit na stropy)
- velmi dobré tepelně izolační schopnosti
- vysoká protipožární odolnost
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difuzní odpor - snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost - materiál je hydrofobizovaný
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka	[mm]	50*	60*	80*	100*	120*	140*	150*	160*	180*	200*
Délka × šířka	[mm]	1200 × 333									
Množství na paletě	[ks]	120	99	75	60	48	42	39	36	33	30
	[m²]	48	39,6	30	24	19,2	16,8	15,6	14,4	13,2	12
Tepelný odpor R_D	[m²·K·W⁻¹]	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	3,75	4,00	4,50	5,00

* Dodací podmínky nutno konzultovat s výrobcem.

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení	
Geometrické vlastnosti					
Délka *l*	[%, mm]	ČSN EN 822	±2 %		
Šířka *b*	[%, mm]	ČSN EN 822	±1,5 %		
Tloušťka *d*	[%, mm]	ČSN EN 823	-1 % nebo -1 mm[1] a +3 mm	Třída tolerance tloušťky	T5
Odchylka od pravoúhlosti ve směru délky a šířky S_b	[mm·m⁻¹]	ČSN EN 824	5		
Odchylka od rovinnosti S_{max}	[mm]	ČSN EN 825	6		
Relativní změna délky $\Delta\varepsilon_l$, šířky $\Delta\varepsilon_b$, tloušťky $\Delta\varepsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrové stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek	DS(70,-)
Tepelně technické vlastnosti					
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D[2]	[W·m⁻¹·K⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,040		
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_u[3]	[W·m⁻¹·K⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,042		
Měrná tepelná kapacita c_d	[J·kg⁻¹·K⁻¹]	ČSN 73 0540-3	800		
Mechanické vlastnosti					
Napětí v tlaku při 10% deformaci σ_{10}	[kPa]	Deklarace dle ČSN EN 826	30	Deklarovaná úroveň napětí v tlaku při 10% deformaci	CS(10)30
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky σ_{mt}	[kPa]	Deklarace dle ČSN EN 1607	30	Úroveň pevnosti v tahu kolmo k rovině desky	TR30
Protipožární vlastnosti					
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1		
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200		
Bod tání t_t	[°C]	DIN 4102 díl 17	≥ 1000		
Vlhkostní vlastnosti					
Krátkodobá nasákavost W_p	[kg·m⁻²]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 1609	1	Deklarovaná úroveň krátkodobé nasákavosti	WS
Dlouhodobá nasákavost při částečném ponoření W_{lp}	[kg·m⁻²]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12087	3	Deklarovaná úroveň dlouhodobé nasákavosti při částečném ponoření	WL(P)
Faktor difuzního odporu μ	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12086	1	Deklarovaná hodnota faktoru difuzního odporu	MU1
Ostatní vlastnosti					
Objemová hmotnost	[kg·m⁻³]	ČSN EN 1602	65		

[1] Platí největší číselná hodnota tolerance.
[2] Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *I* (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{dry} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.
[3] Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0001-049
- Osvědčení o stálosti vlastností 1390-CPR-312/11/P
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 50001

21. 6. 2021 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.

Divize **ISOVER**
Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.
Smrčkova 2485/4, 180 00 Praha 8 – Libeň, Česká republika
info@isover.cz • www.isover.cz

SAINT-GOBAIN

Technický list 147
květen 2018

PCI®
Für Bau-Profis

Nesmrštivá cementová zálivková malta

PCI Repaflow®

pro základy strojů, koleje, stožáry a ocelové rámy

Rozsah použití

- Pro vnitřní i vnější použití.
- Síly přenášející pevné spojení mezi betonovými základy a stroji, ocelovými deskami, traverzami (jeřábovými drahami) a patkami regálů.
- Přesné podlévání strojů, turbín, pump a generátorů.
- Pevné zalévání betonových prefabrikátů do základů.
- Pro pevnostní zálivky šroubů a kotev.
- Dokonalé a pevné vyplňování dutin mezi ocelovými rámy a betonovými stěnami.
- Pro zalévací výšky od 5 do 100 mm.

Pomocí zálivky PCI Repaflow je zatížení dokonale přenášeno do podkladu.

Vlastnosti produktu

- **Poskytuje bezešvé, beztrhlinové a bezdutinové spojení**, které umožňuje klidný chod a přesnou práci stroje a snižuje jeho opotřebení.
- **Vysoká počáteční a konečná pevnost malty.**
- **Rozlévatelná, samonivelační a zalévací hmota** pro vodorovné dutiny, které dokonale vyplňuje.
- **Maltu lze jednoduše aplikovat čerpáním.**
- **Kompenzované smršťování** umožňuje vytvrzování bez trhlin a objemových změn (nesmrštivá malta).
- **Odolný vůči mrazu a rozmrazovacím solím.**
- **Vytváří pevné, opěrné spoje**, zatížení se rovnoměrně přenáší do základu.
- **Neobsahuje chloridy**, nezpůsobuje korozi kovů.
- **Síranovzdorný.**
- **Vodonepropustný.**
- **Certifikovaný dle EN 1504-6.**
- **Certifikovaný dle EN 1504-3, třída R4.**

CE
0921
PCI Augsburg GmbH
Piccardstraße 11
D-86159 Augsburg
15
DE0156/01
PCI Repaflow (DE0156/01)
EN 1504-3:2005
Výrobek pro opravy betonu a to opravy se statickou funkcí, CC malta (na bázi hydraulického cementu)
EN 1504-3 Metody 3.1/3.2/4.4/7.1/7.2

Reakce na oheň	Třída A1
Pevnost v tlaku	Třída R4
Obsah chloridových iontů	≤ 0,05 %
Soudržnost	≥ 2,0 MPa
Odolnost proti karbonataci	Vyhovuje
Modul pružnosti	≥ 20 GPa
Tepelná slučitelnost Část 1: Zmrazování a tání	≥ 2,0 MPa
Kapilární absorpce	≤ 0,5 kg/m²·h0,5
Nebezpečné látky	V souladu s 5.4 (EN 1504-3)

CE
0921
PCI Augsburg GmbH
Piccardstraße 11
D-86159 Augsburg
13
DE0084/02
PCI Repaflow (DE0084/02)
EN 1504-6:2006
Výrobek pro kotvení
EN 1504-6 Metoda 4.2

Reakce na oheň	Třída A1
Vytržení	≤ 0,6 mm
Obsah chloridových iontů	≤ 0,05 %
Nebezpečné látky	V souladu s 5.3 (EN 1504-6)

A brand of
BASF
We create chemistry

Technická data / Údaje pro zpracování

Materiálová data

Materiálová báze	obsahuje křemičitý písek, speciální cement a další spec. přísady minimalizující smršťování
Komponenty	1-složkový
Konzistence/barva	prášek/šedá
Měrná hmotnost směsi	cca 2,3 g/cm³
Maximální velikost zrna	1 mm
Reakce na oheň	EN 13501-1: A1
Skladovatelnost	min. 12 měsíců
Skladování	v suchu, nepřekračovat teplotu +30 °C, mrazuvzdorný v suchu
Balení	25 kg papírový pytel s PE vložkou
Klasifikace dle DafStb VeBMR Rili	
Třída tekutosti	f3 (≥ 750 mm)
Smršťování	SKVM I
Třída rané pevnosti	A (≥ 40 N/mm² po 24 h)
Třída pevnosti v tlaku	C 60/75
Klasifikace dle EN 1504-6	
Vytržení	≤ 0,6 mm
Obsah chloridových iontů	≤ 0,05 %
Klasifikace dle EN 1504-3	
Pevnost v tlaku	Třída R4
Soudržnost	≥ 2,0 N/mm²
Soudržnost po 50 cyklech zmrazování a tání	≥ 2,0 N/mm²
Odolnost proti karbonataci	Vyhovuje - d_K ≤ kontrolní beton
Modul pružnosti	≥ 20 GPa
Kapilární absorpce	≤ 0,5 kg/m²h^{0,5}
Stupeň vlivu prostředí dle EN 206	X0, XC4, XD3, XS3, XF3, XA2

Aplikační data

Spotřeba/vydatnost	25 kg pytel vystačí na zalití dutin o objemu cca 12 l	
Teplota zpracování	+5 až +30 °C	
Zalévací výška	5 až 100 mm	
Množství záměs. vody na	- 1 kg prášku	145 ml
	- 25 kg pytel	3,6 l
Doba míchání	cca 3 min	
Míchací / dopravní technika	M-TEC P20, PFT Swing K nebo XP3 XL, Putzmeister S5, Ülzener S30 HD40	
Doba zpracovatelnosti*	cca 90 min	
Doba vytvrzení*	- odstranění bednění po	cca 12 h
	- uvedení strojů do provozu	cca 24 h
Tepelná odolnost po vytvrzení	-30 až +80 °C	
Ošetřování	Povrch chránit před rychlým vysycháním zakrytím vlhkou textilií nebo PE fólií	

* Při + 23 °C a 50 % relativní vlhkosti vzduchu. Nižší teploty prodlužují, vyšší teploty zkracují tyto časy.

Baumit Nivello 50

Samonivelační stěrka na bázi cementu

- **Vhodná také na dřevěný podklad**
- **Vhodná i do exteriéru**
- **Pro tloušťky 3–50 mm**

Výrobek

Zušlechtěná, zrychleně tuhnoucí, samonivelační hmota třídy CT-C30-F6, dle EN 13813. Určená zejména pro vyrovnávání a sjednocování povrchu cementových podlahových potěrů a betonových podkladů v interiéru a exteriéru. V interiéru také k vyrovnání únosných dřevěných podlah.

Složení

Cement, písek, přísady.

Vlastnosti

Samonivelační, snadno zpracovatelná, vysoce zušlechtěná, s optimální tekutostí, mrazu odolná, se sníženým obsahem emisních látek.

Použití

Samonivelační hmota pro plošné vyrovnání nerovností podlahových konstrukcích v tloušťce od 3 do 50 mm. Určená na cementové potěry, betonové desky, dřevěné podlahy a původní dlažby v interiéru a exteriéru. Také vhodná pro vyrovnání povrchů cementových potěrů s podlahovým vytápěním a k zabudování elektrického podlahového vytápění. Není určena pro přímé použití v komerčně využívaných plochách.

Technické údaje

Norma:	ČSN EN 13 813
Klasifikace:	CT–C30–F6
Reakce na oheň:	A1
Max. tloušťka vrstvy:	50 mm
Min. tloušťka vrstvy:	3 mm
Pevnost v tahu za ohybu:	> 1.5 N/mm² na betonu
Doba zpracovatelnosti:	max. 30 - 35 min.
Pochůznost:	cca po 3 hod při teplotě +20 °C a rel. vlhkosti vzduchu do 70 %

	balení 25 kg
Spotřeba	cca 1.6 kg/m²/mm
Vydatnost	cca 15.6 m²/pytel při tloušťce 1 mm
Potřeba vody	cca 0.21 l/ (= 5,25 l/ 25 kg pytel)

Pokládka dlažby po:	
po 1 dni zrání	při tloušťce vrstvy 3 mm
po 2 dnech zrání	při tloušťce vrstvy 3-10 mm
+12 hodin zrání	pro každý další 1 mm tloušťky vrstvy

Emise VOC: <60 µg/m³ EMICODE EC 1 PLUS

Baumit, spol. s r.o.
CZ-250 01 Brandýs nad Labem, Průmyslová 1841 - www.baumit.cz - info@baumit.cz

Způsob dodání 25 kg pytel; 48 pytlů/pal = 1200 kg

Skladování V suchu, na dřevěném roštu, v uzavřeném originálním balení max. 6 měsíců.

Zajištění kvality Průběžná kontrola podnikovými laboratořemi a státem určenými zkušebnami.

Bezpečností pokyny Podrobná klasifikace dle Chemického zákona (v souladu s článkem 31 a přílohou II Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1907/2006 ze dne 18.12.2006) je uvedena v bezpečnostním listu výrobku , který je k dispozici na www.baumit.cz, anebo na vyžádání u výrobce.

Podklad Musí vyhovovat platným normám, zejména požadavkům EN 12004 a EN 13813. Podklad musí být pevný, rovnoměrně suchý, nezmrzlý, únosný, tvarově stálý, bez uvolňujících se částic, bez trhlin, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků anebo solných výkvětů. V předstihu upravit kontaktním můstkem Baumit SuperPrimer, příp. Baumit Grund. Kontaktní můstek musí být před nanesením samonivelační hmoty suchý.
Respektovat dilatační pole v podkladu, pohybové anebo smršťovací spáry a okrajové dilatační spáry. Kolem stěn a vystupujících pevných předmětů použít dilatační okrajové pásy, např. Baumit Okrajová dilatační páska.
Nepoužívat na kovové anebo umělohmotné podklady, k zabudování teplovodního podlahového topení ani pro použití na separačních fóliích, resp. pro zabudování topného systému na separační fólii.

Příprava podkladu Původní dlažby:
Podklad důkladně očistit, odmastit, zbavit případných separačních vrstev např. zbytků čistících přípravků. Povrch upravit kontaktním můstkem Baumit SuperPrimer a zajistit jeho důkladné vyschnutí.
Dřevěné podklady:
Dřevěný podklad musí být pevně spojen s podkladní nosnou konstrukcí, tvarově stabilní, bez deformací. Uvolněná, vrzající nebo pružící prkna anebo desky předem upevnit, např. přišroubováním. Poškozené prvky vyměnit, trhliny, spáry a otvory zaplnit vhodnou hmotou. Podklad přebrousit, důkladně vysát a upravit vhodným kontaktním můstkem, pomocí např. Baumit SuperPrimer. Po vyschnutí kontaktního můstku celoplošně položit sklotextilní síťovinu Baumit CeramicTex a pevně ji ukotvit k podkladu.

Zpracování

Míchání:
Baumit Nivello 50 vsypat do míchací nádoby s předepsaným množstvím chladné, čisté vody a zamíchat pomaluběžným míchadlem (max. 600 ot/min.) do homogenní hmoty bez hrudek a žmolků. Doba míchání cca 2-3 minuty. Po 5 minutách odležení znovu krátce promíchat.
Doba zpracovatelnosti čerstvě zamíchané hmoty je max. 30-35 minut, při +20 °C a max. 70 % relativní vlhkosti vzduchu.
Doporučené nářadí:
Pomaluběžné míchadlo, vhodná míchací nádoba, zednická lžíce, hladítko, zubové hladítko, ježatý váleček, odměrná nádoba.

Minimální tloušťka vrstvy:
- Pod obklady, koberce, PVC: 3 mm
- Pod parkety, laminát: 5 mm
- Na dřevěné podlahy: 5 mm
- Nad vložené elektrické podlahové vytápění: 5 mm

Nanášení:
Čerstvě zamíchanou směs rozlít rovnoměrně na podklad a vhodným hladítkem nebo stěrkou rovnoměrně v požadované tloušťce vrstvy (max. 50 mm) rozprostřít po celé ploše. Ještě před začátkem tuhnutí hmotu odvzdušnit vhodným ježkovým válečkem. Hmota má samonivelační schopnosti a další úprava povrchu, např. hlazení není již nutná. Nivelační hmotu nanášet v jedné vrstvě. Je-li ve výjimečných případech nezbytné nanášet stěrku po vrstvách, je nezbytné další vrstvu aplikovat buď bezprostředně, jakmile je předchozí vrstva pochozí, nebo až po úplném vyschnutí a provedení nové přípravy podkladu včetně kontaktního můstku.
Baumit Nivello 50 lze zpracovávat strojově, pomocí zařízení se šnekovými nebo pístovými čerpadly o průtoku 40-50 l/min. Při přerušení prací delším než 30 min. je nutné stroj i hadice důkladně vyčistit.
Zpracování v exteriéru:
Podkladní konstrukce musí být suchá, s funkční hydroizolační vrstvou.
Před položením dlažby je nutné povrch stěrky Baumit Nivello 50 izolovat proti pronikání vlhkosti, pomocí vhodné hydroizolační vrstvy např. Baumit Baumacol Protect. V případě jiných povrchových úprav, např. nátěrů, opatřit stěrku vhodnou hydroizolační, příp. těsnící vrstvou.
Dodatečné ošetřování:
Čerstvě nanesenou stěrku chránit min. 1 den před průvanem, přímým slunečním a tepelným zářením
Před nanášením další vrstvy nebo podlahové krytiny povrch Baumit Nivello 50 opatřit vhodným kontaktním můstkem, určeným k danému účelu. V exteriéru před pokládáním dlažby musí být bezpodmínečně provedena dodatečná hydroizolační vrstva.

Baumit, spol. s r.o.
CZ-250 01 Brandýs nad Labem, Průmyslová 1841 - www.baumit.cz - info@baumit.cz

Upozornění a všeobecné pokyny

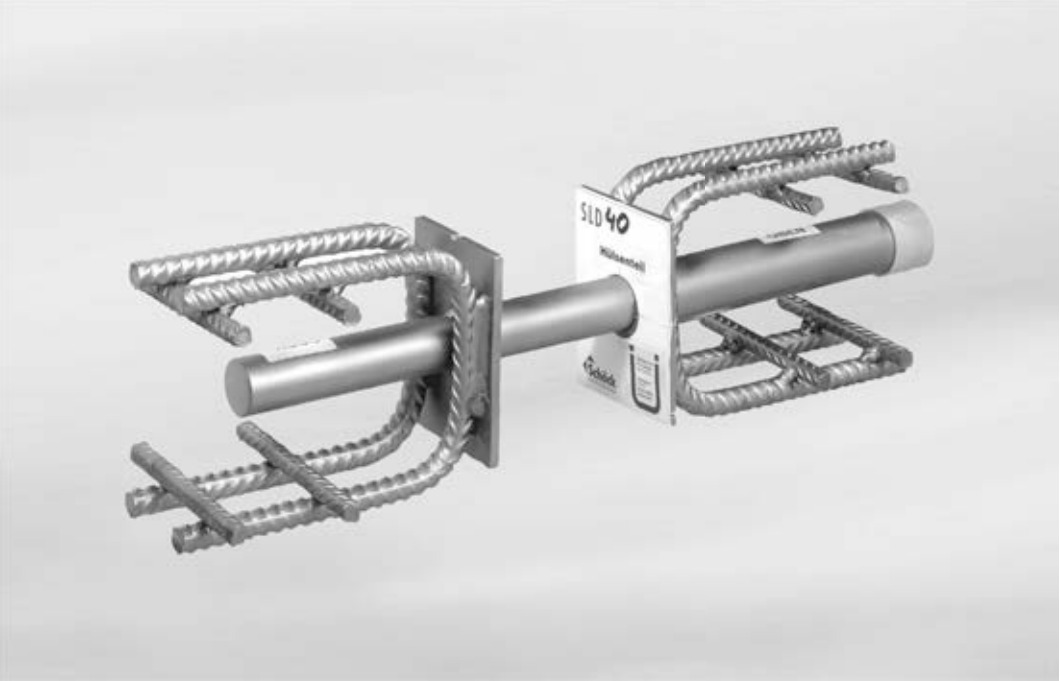
Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C ani být vyšší než +30 °C.
Nevystavovat přímému slunečnímu záření, dešti ani silnému větru. Chránit proti zrychlenému vysychání např. od přímého slunečního záření, průvanu. Vysoká vzdušná vlhkost a nízké teploty prodlužují a vysoké teploty urychlují dobu tuhnutí a tvrdnutí a mohou nepříznivě ovlivnit vlastnosti hmoty. Nepřimíchávat žádné další materiály. Dodržovat předepsané množství záměsové vody, její nadměrné množství výrazně snižuje výslednou pevnost stěrky a může způsobit její porušení.
Podklad před nanášením stěrky nevlhčit.
Uvedený údaj o spotřebě vychází z pečlivě prováděných zkoušek. V závislosti na vlastnostech podkladu (drsnost, rovinnost a druh povrchu), konkrétním způsobu zpracování, použitém nářadí anebo strojovém vybavení může docházet k odchylkám od uváděné spotřeby.
Před pokládáním dalších vrstev ověřit maximální zbytkovou vlhkost materiálu CM měřícím přístrojem (případně karbidovou metodou).
Přebroušení povrchu lze provádět po cca 24 až 36 hodinách.
Jednotlivé dilatační spáry v podkladu promítnout i do vrchních vrstev, např. do dlažby.
Dodržovat platné normy, směrnice, technické návody a obvyklé řemeslné zvyklosti.
Pokyny pro čištění: Oči a povrch pokožky, jakož i okolí natírané plochy (především sklo, keramické a klinkery, přírodní kámen, kovové konstrukce, nátěry apod. musí být chráněné. Eventuální odstřiky (použité nářadí) bezprostředně (před zaschnutím a vytvrdnutím) omýt dostatečným množstvím čisté vody.

Tento technický list, poskytovaný v rámci naší podpory zákazníkům a zpracovatelům, byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná, avšak právně nezávazná řešení, nezakládající smluvní vztah ani dodatečné závazky z kupní smlouvy. Rovněž nezbavují zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku k zamýšlenému použití v konkrétních podmínkách.

Baumit, spol. s r.o.
CZ-250 01 Brandýs nad Labem, Průmyslová 1841 - www.baumit.cz - info@baumit.cz

baumit.com

Schöck Dorn typ SLD, SLD-Q

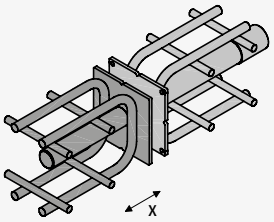


Schöck Dorn typ SLD
Slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi tenkými betonovými konstrukcemi a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy.

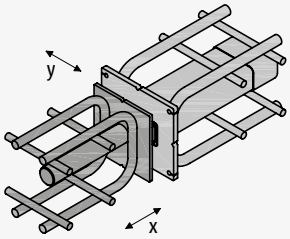
Schöck Dorn typ SLD-Q
Slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi tenkými betonovými konstrukcemi a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy a kolmo k ní ve vodorovné rovině.

Označení | Vlastnosti výrobku | Oblasti použití

Schöck Dorn typ SLD

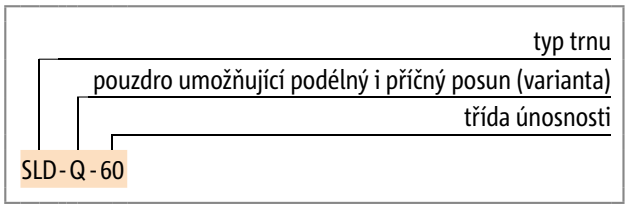


SLD
Tento smykový trn slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi budovami a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy. Díky tuhému ukotvení pomocí integrovaných třmínků je obzvláště vhodný pro napojení tenkých konstrukcí.



SLD-Q
Tento smykový trn slouží k přenosu velkých posouvajících sil v dilatačních sparách mezi budovami a umožňuje přitom posun ve směru své podélné osy a příčně ve vodorovné rovině. Díky tuhému ukotvení pomocí integrovaných třmínků je obzvláště vhodný pro napojení tenkých konstrukcí.

Typové označení v projektové dokumentaci



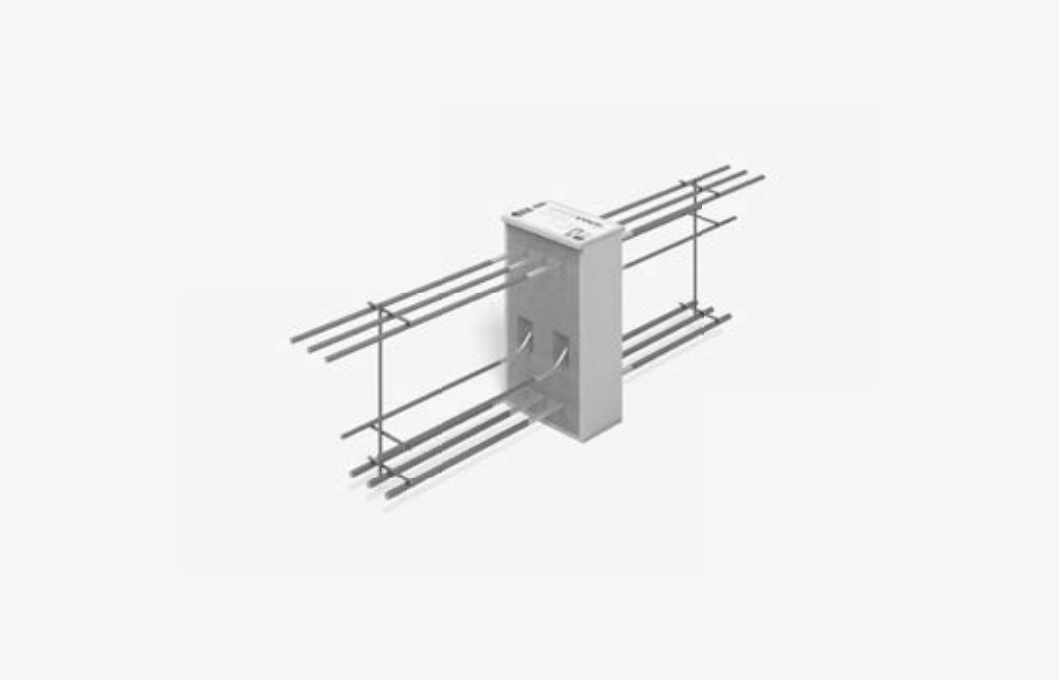
Vlastnosti výrobku

Schöck Dorn typ SLD (pro velká smyková zatížení) se skládá z pouzdra a trnu, jež se zabetonují do dvou sousedních částí budovy přerušených dilatační spárou. Trn přenáší zatížení z jedné části stavební konstrukce do pouzdra umístěného v druhé části konstrukce. Přivařené třmínky a čelní deska přitom zabezpečují optimální kotvení v betonu.
Pouzdro trnu Schöck Dorn typ SLD má kruhový průřez, a umožňuje tak posun ve směru podélné osy trnu, čímž zabraňuje vzniku vynucených napětí vznikajících důsledkem přetvoření stavebních konstrukcí. Přenáší síly působící svisle a kolmo vzhledem k podélné ose trnu. Pokud se požaduje i možnost příčného posunu (ve směru osy y), je k dispozici trn Schöck Dorn typ SLD-Q. Jeho pouzdro má obdélníkový průřez a umožňuje posun o ± 12 mm v příčném směru.

Oblasti použití

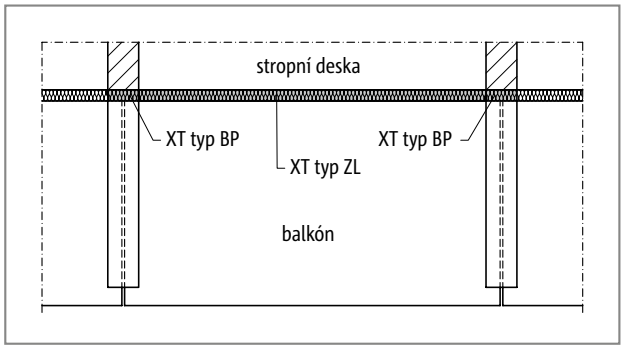
Schöck Dorn typ SLD má technické schválení německého institutu DIBt pro užití v dilatačních sparách namáhaných převážně statickým zatížením. V tomto technickém schválení Z-15.7-236 je uveden postup dimenzování dle ČSN EN 1992-1-1 (EC2) pro pevnostní třídy betonu C20/25 až C50/60. Tloušťky dilatačních spar se mohou pohybovat v rozmezí 10 až 60 mm. Schöck Dorn typ SLD je certifikován jako prvek pro tvarové spojení (tzn. přenos zatížení je zabezpečen jeho tvarem) železobetonových konstrukcí splňující podmínky pro omezení průhybu dle ČSN EN 1992-1-1, čl. 7.4.2.
Pouzdra a trny jsou vyrobeny z nerezové oceli s materiálovými čísly 1.4362, 1.4571 a 1.4404, a splňují tak požadavky na třídu odolnosti proti korozi 3 dle ČSN EN 1993-1-4.
Všechny následující tabulky pro dimenzování, výztuž a geometrii odpovídají ČSN EN 1992-1-1 (EC2). Únosnosti betonu byly stanoveny pro tloušťku krytí výztuže 30 mm.

Schöck Isokorb® XT typ B

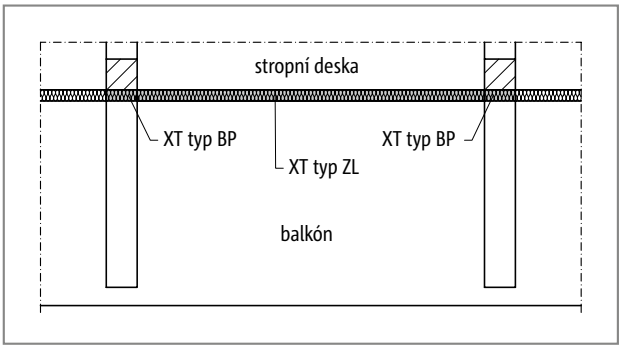


Schöck Isokorb® XT typ B
Používá se u volně vyložených železobetonových průvlaků a trámů. Přenáší záporné ohybové momenty a kladné posouvající síly

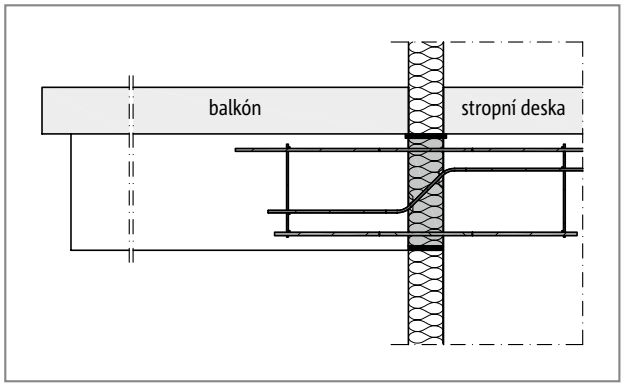
Uspořádání prvků | Řezy



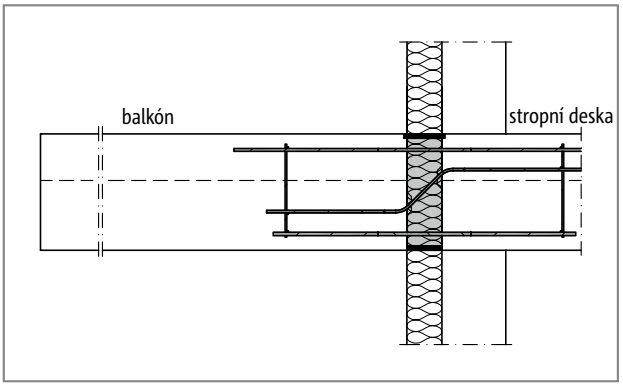
Obr. 189: Schöck Isokorb® XT typ BP: Balkónová konstrukce s volně vyloženými průvlaky (prefabrikovaný balkón)



Obr. 190: Schöck Isokorb® XT typ BP: Balkónová konstrukce s volně vyloženými průvlaky



Obr. 191: Schöck Isokorb® XT typ BP: Balkónová konstrukce s volně vyloženými průvlaky (prefabrikovaný balkón)

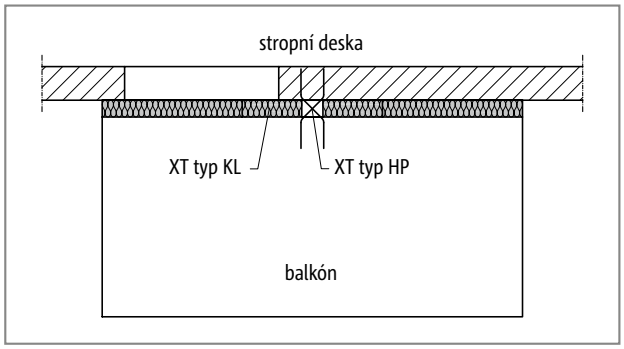


Obr. 192: Schöck Isokorb® XT typ BP: Balkónová konstrukce s volně vyloženými průvlaky

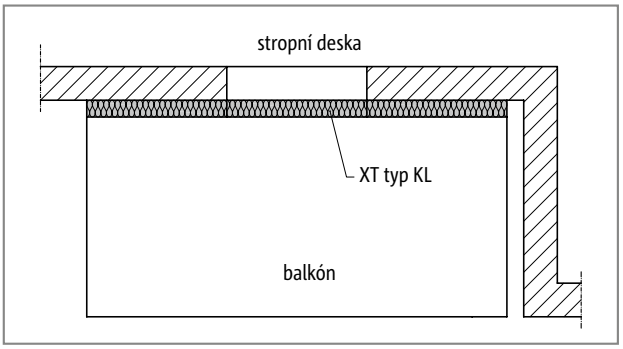
Schöck Isokorb® XT typ K

Schöck Isokorb® XT typ K
Používá se u volně vyložených balkónů. Přenáší záporné ohybové momenty a kladné posouvající síly. Schöck Isokorb® XT typ KL třídy únosnosti ve smyku VV přenáší záporné ohybové momenty a kladné i záporné posouvající síly.

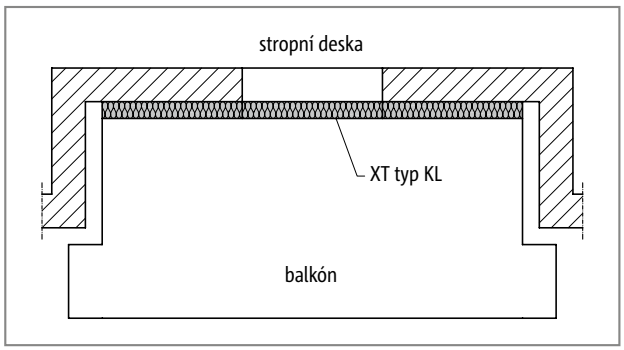
Uspořádání prvků | Řezy



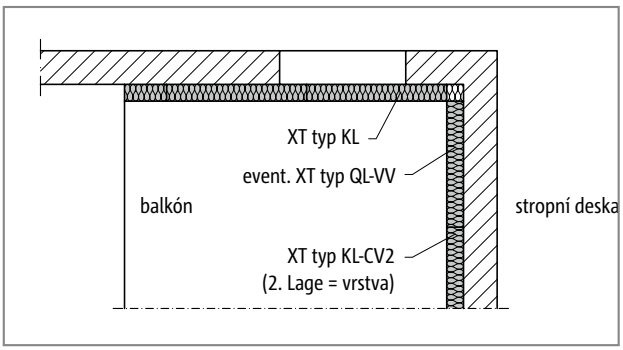
Obr. 14: Schöck Isokorb® XT typ KL: Volně vyložený balkón, alternativně s prvkem XT typ H při namáhání vodorovným zatížením (např. vlivem větru na plné zábradlí)



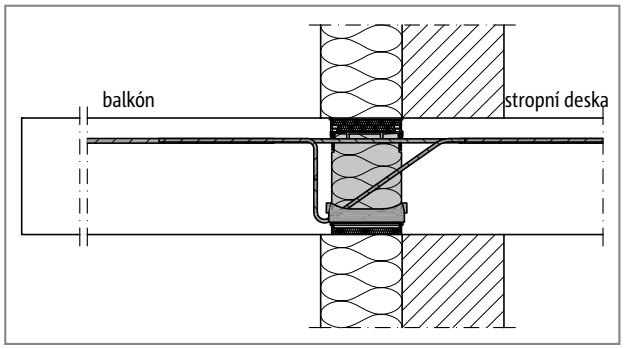
Obr. 15: Schöck Isokorb® XT typ KL: Balkón na zalomené fasádě (otevřený ze dvou stran)



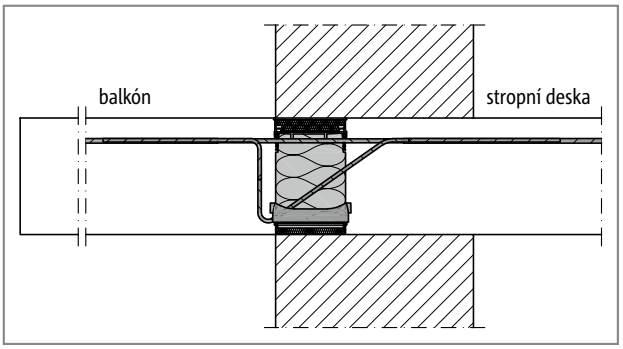
Obr. 16: Schöck Isokorb® XT typ KL: Balkón na zalomené fasádě (částečně zapuštěný)



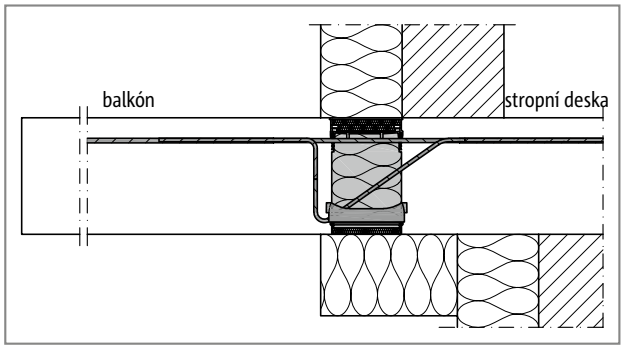
Obr. 17: Schöck Isokorb® XT typ KL, QL-VV: Balkón ve vnitřním rohu, podepřený ze dvou stran



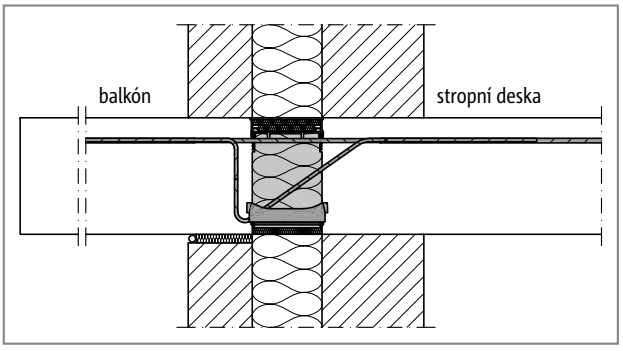
Obr. 18: Schöck Isokorb® XT typ KL: V kombinaci s kontaktním zateplovacím systémem



Obr. 19: Schöck Isokorb® XT typ KL: V kombinaci s nezatepleným zdivem



Obr. 20: Schöck Isokorb® XT typ KL: V kombinaci s kontaktním zateplovacím systémem, nepřímé uložení desky



Obr. 21: Schöck Isokorb® XT typ KL: V kombinaci se sendvičovým zdivem

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

GLASTEK®

HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z SBS MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S NOSNOU VLOŽKOU ZE SKLENĚNÉ TKANINY

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL je vyroben z SBS modifikovaného asfaltu. Nosná vložka je skleněná tkanina plošné hmotnosti 200 g/m². Tento druh vložky dává pásu vysokou pevnost. Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem. Na spodním povrchu je opatřen separační PE fólií.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se obvykle používá pro parotěsnou a popřípadě pojistnou hydroizolační vrstvu plochých střech, jako spodní pás v hydroizolační vrstvě na nových i opravovaných plochých střechách nebo jako horní pás tam, kde je hydroizolace krytá dalšími vrstvami (např. inverzní střešní skladba, střešní skladba chráněná vrstvou kameniva nebo dlažbou na podložkách).

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL lze využít jako parozábranu v systémových skladbách DEK a ve skladbách s ověřenou bilancí vlhkosti dle EN 13 788.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se používá jako součást izolace spodní stavby proti zemní vlhkosti, gravitační i tlakové vodě (v kombinaci s jedním nebo dvěma dalšími pásy) a radonu. Pás svými parametry odpovídá vysokým nárokům na spolehlivost hydroizolace spodní stavby.

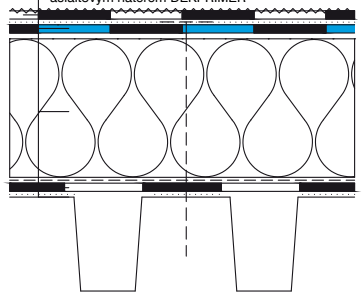
GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL se bodově nebo celoplošně natavuje na podklad, příp. se kotví. Pro nízkou tažnost je pás vhodný pro střechy s větším sklonem. Pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL nelze vystavit dlouhodobému působení UV záření.

Technologie provádění hydroizolace z pásu **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** je podrobně popsána v příručce STAVEBNINY DEK ASFALTOVÉ PÁSY Montážní návod.

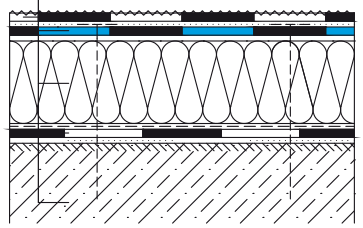
Zásady navrhování hydroizolace jsou popsány v příručkách Střechy s povlakovou hydroizolační vrstvou a Izolace spodní stavby.

Individuální návrh hydroizolační vrstvy lze konzultovat s technikem Atelieru DEK v prodejnách Stavebnin DEK.

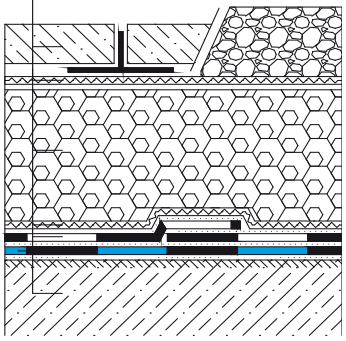
01
- ELASTEK 40 FIRESTOP natavený celoplošně k podkladu
- **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** kotvený do tr. plechu
- tepelná izolace z desek z minerálních vláken lepená k podkladu
- parozábrana z asfaltového pásu
- trapézový plech ve spádu (min. 1,75 %) opatřený asfaltovým nátěrem DEKPRIMER



02
- ELASTEK 40 SPECIAL DEKOR natavený celoplošně k podkladu
- **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** kotvený k podkladu
- PIR desky přikotveny nebo nalepeny k podkladu
- parozábrana z asfaltového pásu GLASTEK AL 40 MINERAL
- beton ve spádu (min. 1,75 %) opatřený asfaltovým nátěrem DEKPRIMER



03
- dlažba na podložkách nebo násyp kameniva
- polypropylenová textilie FILTEK 300
- extrudovaný polystyren
- polypropylenová textilie FILTEK 300
- ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL natavený celoplošně k podkladu
- **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** natavený bodově k podkladu
- beton ve spádu (min. 1,75 %) opatřený asfaltovým nátěrem DEKPRIMER



01| skladba střechy s klasickým pořadím vrstev
02| skladba střechy s tepelnou izolací z PIR desek
03| skladba střechy s obráceným pořadím vrstev

Asfaltový pás **GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL** vyhovuje požadavkům předepsaným Svazem výrobců asfaltových pásů v ČR na označení registrovanou značkou GARANCE KVALITY.

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL

Technické parametry pásu dle harmonizované výrobkové normy ČSN EN 13707, ČSN EN 13970, ČSN EN 13969 a české technické normy ČSN 73 0605-1 Požadavky na použití asfaltových pásů

Vlastnost	Zkušební metoda	Požadavek ČSN 73 0605-1				Deklarovaná hodnota
		Tabulka 2 [1]	Tabulka 4 [2]	Tabulka 5 [3]	Tabulka 6 [4]	
délka	EN 1848-1	≥MLV	≥MLV	≥MLV	≥MLV	7,5 m
šířka	EN 1848-1	≥MLV	≥MLV	≥MLV	≥MLV	1,0 m
tloušťka	EN 1849-1	≥4,0 mm (±5%, max. 0,2 mm)	≥3,5 mm (±5%, max. 0,2 mm)	≥4,0 mm (±5%, max. 0,2 mm)	≥3,5 mm (±5%, max. 0,2 mm)	4,0 (±0,2) mm
plošná hmotnost	EN 1849-1	-	-		-	4,5 (±0,225) kg/m²
zjevné vady	EN 1850-1	bez zjevných vad	bez zjevných vad	bez zjevných vad	bez zjevných vad	bez zjevných vad
přímost	EN 1848-1	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje	vyhovuje
reakce na oheň	EN 13501-1	určit třídu	určit třídu	určit třídu	určit třídu	třída E
vodotěsnost	EN 1928	≥100 kPa	≥2 kPa	≥100 kPa	vyhovuje	vyhovuje
tahové vlastnosti – největší tahová síla	EN 12311-1	≥800 N/50 mm	≥220 N/50 mm	≥800 N/50 mm	≥150 N/50 mm	podélně 1 400 (±400) N/50 mm příčně 1 600 (±400) N/50 mm
tahové vlastnosti – tažnost	EN 12311-1	≥2 %	≥2 %	≥2 %	≥2 %	podélně 12 (±5) % příčně 12 (±5) %
odolnost proti nárazu (metoda A)	EN 12691	-	≥MLV	≥MLV	≥MLV	1 000 mm
odolnost proti statickému zatížení	EN 12730	-	≥MLV	≥MLV	-	5 kg
odolnost proti protrhávání (dřík hřebíku)	EN 12310-1	-	MDV	MDV	-	podélně 400 (±100) N příčně 300 (±100) N
pevnost spoje – smyková odolnost ve spoji	EN 12317-1	-	MDV	MDV	MDV	podélně 1 200 (±200) N/50 mm příčně 1 400 (±200) N/50 mm
odolnost proti stékání při zvýšené teplotě	EN 1110	≥90 °C	-	-	-	100 °C
ohebnost za nízkých teplot	EN 1109	≤−15 °C	≤−15 °C	≤−15 °C	≤−15 °C	−25 °C
propustnost vodní páry – faktor difuzního odporu μ – ekvivalentní difuzní tloušťka s_d	EN 1931	MDV nebo 20 000	MDV	MDV	≥100 000	29 000 (±1000)* 116 (±6) m
trvanlivost – propustnost vodní páry po umělém stárnutí	EN 1296 EN 1931	-	-	-	-	vyhovuje
trvanlivost – propustnost vodní páry po vlivu chemikálií	EN 1847 EN 1931	-	-	-	-	NPD
trvanlivost – vodotěsnost po umělém stárnutí	EN 1296 EN 1928	-	≥2 kPa	≥100 kPa	-	vyhovuje
trvanlivost – vodotěsnost po vlivu chemikálií	EN 1847 EN 1928	-	-	-	-	NPD
nebezpečné látky	REACH (1907/2006)	-	-	-	-	neobsahuje
množství asfaltové hmoty	ČSN 73 0605-1	≥2 700 g/m²	≥2 000 g/m²	≥2 700 g/m²	≥2 300 g/m²	2700 g/m²
Harmonizovaná technická specifikace: EN 13707:2004+A2:2009, EN 13969:2004/A1:2006 a EN 13970:2004/A1:2006						

* Hodnota faktoru difuzního odporu je deklarována na základě měření. Na základě uvedené hodnoty lze využít asfaltový pás GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL jako parozábranu v systémových skladbách DEK a ve skladbách s ověřenou bilancí vlhkosti dle EN 13788. Při výpočtovém posouzení vlhkostního režimu skladeb střech nebo obvodových stěn je třeba použít hodnoty, které vyjadřují skutečné difuzní účinky vrstvy vytvořené z výrobku v konkrétním konstrukčním a technologickém řešení a podmínkách zabudování.

1) Tabulka 2 – Pásy pro hydroizolaci střech podle ČSN EN 13707 – podkladní, mezivrstvy a vrchní vrstvy vícevrstvých systémů
2) Tabulka 4 – Pásy pro hydroizolaci spodní stavby podle ČSN EN 13969 – v podmínkách vystavení zemní vlhkosti (Typ A)
3) Tabulka 5 – Pásy pro hydroizolaci spodní stavby podle ČSN EN 13969 – v podmínkách vystavení vody působící hydrostatickým tlakem (typ T)
4) Tabulka 6 – Pásy pro parozábrany podle ČSN EN 13970

Skladování

Role pásu se musí skladovat ve svislé poloze a musí být chráněny před dlouhodobým působením povětrnosti a UV záření.

Záruka

Výrobce poskytuje prodlouženou záruku na vodotěsnost za předpokladu, že výrobek byl správně zabudován do konstrukce (viz příručka STAVEBNINY DEK ASFALTOVÉ PÁSY Montážní návod).

GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL je certifikován dle ČSN EN 13707, ČSN EN 13970 a ČSN EN 13969 a je označován značkou shody CE.

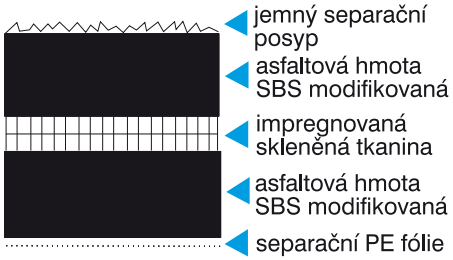
CE

Společnost Stavebniny DEK provádí pravidelné kontroly jakosti výrobku dle příslušných norem.

Informace a technická podpora

Veškeré informace včetně kompletního technického poradenství poskytnou vyškolení pracovníci Atelieru DEK v prodejnách Stavebnin DEK.

Schéma složení pásu



KONTAKTY DEK ATELIER DEK

Informace jsou platné k datu vydání dokumentu.
AKTUÁLNÍ VERZE DOKUMENTU JE VYSTAVENA NA **WWW.DEK.CZ**

Stavebniny DEK – prodejny a technická podpora

Benešov, Beroun, Blansko Pražská, Brno, Brno 2 (voda-topení-sanita), Břeclav, Česká Lípa, Č. Budějovice Hrdějovice, Č. Budějovice Litvínovice, Český Brod Chrášťany, Dačice, Děčín, Frýdek-Místek, Havířov, Hlinsko, Hodonín, Hořovice, Hradec Králové, Cheb, Chomutov, Chrudim, Jeseník, Jičín, Jihlava, Jindřichův Hradec, Kadaň, Karlovy Vary, Karviná, Kladno, Kolín, Krnov, Liberec, Louny, Lovosice, Mělník, Mikulov, Mladá Boleslav, Mohelnice, Most, Nový Jičín, Nymburk, Olomouc, Opava, Ostrava Hrabová, Ostrava Hrušov, Pardubice, Pelhřimov, Písek, Plzeň Černice, Plzeň Jateční, Praha Hostivař, Praha Stodůlky, Praha Vestec, Prachatice, Prostějov, Přerov, Příbram, Sokolov, Staré Město u UH, Strakonice, Sušice, Svitavy Olbrachtova, Svitavy Olomoucká, Šumperk, Tábor Čekanice, Tábor Soběslavská, Tachov, Teplice Hřbitovní, Teplice Tyršova (voda-topení-sanita), Tišnov, Trhové Sviny, Trutnov, Třebíč, Třinec, Turnov, Uherské Hradiště (voda-topení-sanita), Ústí nad Labem, Ústí nad Orlicí, Valašské Meziříčí, Veselí nad Moravou, Vyškov, Zlín Louky, Zlín Příluky, Znojmo, Žatec, Ždár nad Sázavou

Stavebniny DEK – Zákaznické centrum

510 000 100
stavebniny@dek.cz

ATELIER DEK – technická podpora

Tiskařská 257/10
108 00 Praha 10
tel.: 234 054 284
www.atelier-dek.cz

DELTA® Systém

Šetří energii. Zvyšuje komfort. Chrání hodnoty.

DÖRKEN

DELTA®-REFLEX

PREMIUM

100% zábrana proti pronikání vzduchu a vodní páry! Kdo Vám nabídne víc?

Pevný, vysoce ohebný 4-vrstvý materiál. Šetří energii a snižuje náklady.

OVĚŘENÁ DELTA® KVALITA se systémovou izolační zárukou. Suchá izolace. Vyšší tepelná ochrana.

S integrovaným lepicím okrajem pod názvem DELTA®-REFLEX Plus!

- Parotěsná zábrana
- Pro všechny střešní konstrukce
- Novostavby Rekonstrukce

Nová dimenze úspory energie? Potom tedy systém DELTA®!

Rozhodující jsou skryté hodnoty!

DELTA®-REFLEX

O10% vyšší tepelná ochrana. 50% odraz

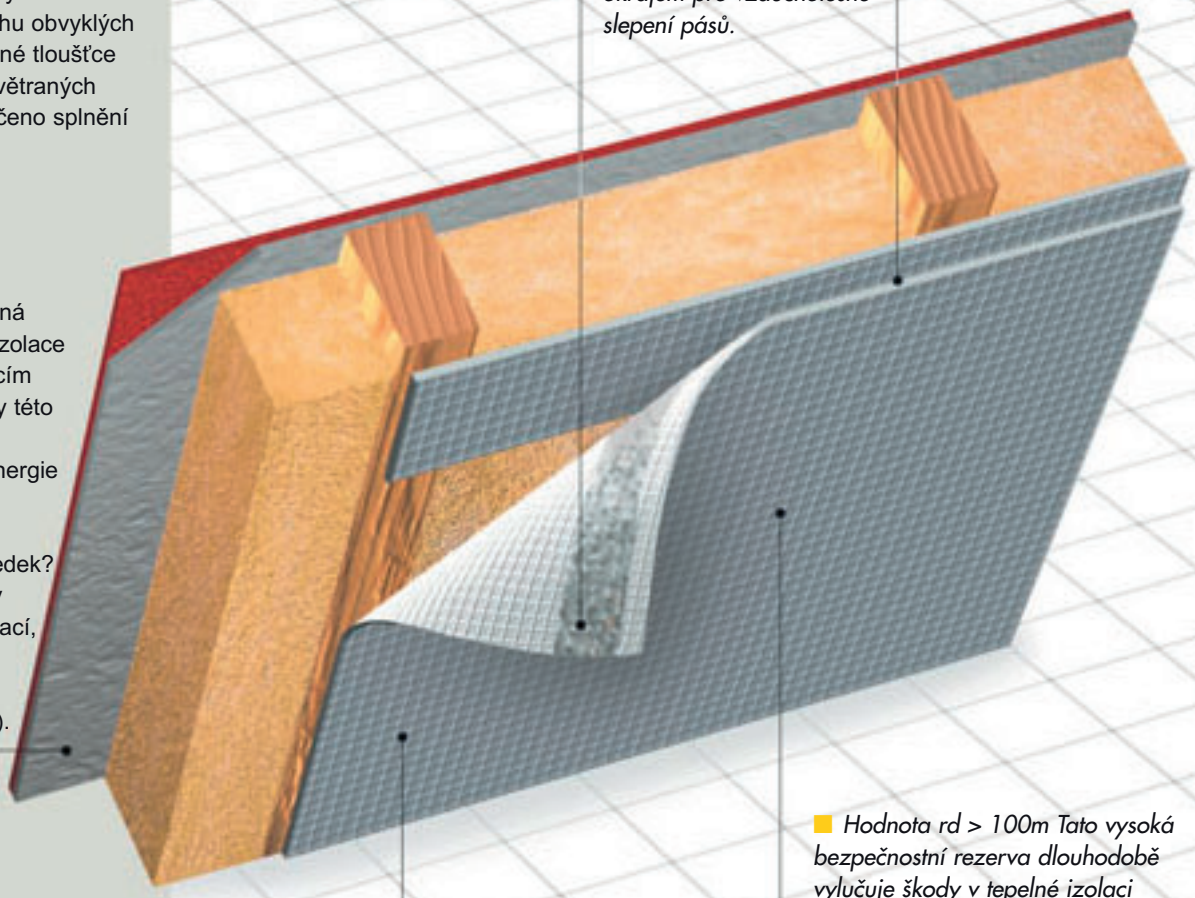
PREMIUM

Z vnitřní strany:
DELTA®-REFLEX
Parotěsná a vzduchotěsná zábrana se systémovou izolační zárukou. V kombinaci s pojistnými hydroizolacemi DELTA® a při použití na trhu obvyklých tepelných izolací v potřebné tloušťce je u všech větraných i nevětraných střešních konstrukcí zaručeno splnění požadavků normy.

Z vnější strany:
DELTA®-MAXX PLUS
Energeticky úsporná membrána. Difuzně oteřená větrotěsná pojistná hydroizolace s integrovaným samolepicím okrajem. Slepené přesahy této mimořádné fólie skoncují se zbytečnými ztrátami energie způsobenými vnikáním proudícího venkovního chladného vzduchu. Výsledek? Až o 30% snížení výměny vzduchu způsobené infiltrací, až 9% úspora energie (ověřeno na příkladu bytu o ploše 100 m² v Mnichově).

4-vrstvý materiál. Robustní, velmi pevný, vysoce ohebný. Pro kvalitní řemeslo.

DELTA®-REFLEX PLUS s integrovaným samolepicím okrajem pro vzduchotěsné slepení pásů.



Hodnota rd > 100m Tato vysoká bezpečnostní rezerva dlouhodobě vylučuje škody v tepelné izolaci a ve střešní konstrukci.

Vysoké odclonění elektromagnetického záření.

DELTA® – kvalitní a značkové produkty z vlastní výroby

Liapor R
POHLEDOVÉ ZDIVO

Liapor R 100

Geometrie tvarovky

	Základní
Skladebná délka l	400 mm
Skladebná šířka b	100 mm
Skladebná výška h	200 mm
Hmotnost	10,3 kg

Technické údaje

		6 MPa	
Třída objemové hmotnosti		1200±10%	$kg.m^{-3}$
Součinitel tepelné vodivosti	λ	NPD	W/mK
Faktor difuzního odporu (ČSN EN 1745)	μ	5/15	-
Měrná tepelná kapacita (ČSN EN 1745)	c	1000	J/kgK
Vážená laboratorní neprůzvučnost	R_w	NPD	dB
Přídržnost		0,15	N/mm^2
Třída reakce na oheň		A1-nehořlavé	-
Skupina dle ČSN EN 1996-1-1		1	-

Spotřeby a balení

Tloušťka stěny		100	mm
Spotřeba základní tvarovky		125,0	ks/m³
		12,5	ks/m²
Spotřeba zdicí malty		12,5	l/m²
		97	l/m³
Transportní balení paleta 120x80 cm		110	ks
		1,14	m³
	6 MPa	1168	kg

Liapor R 195

Geometrie tvarovky

	Základní
Skladebná délka l	400 mm
Skladebná šířka b	195 mm
Skladebná výška h	200 mm
Hmotnost	16,2 kg

Technické údaje

		6 MPa	
Třída objemové hmotnosti		1000±10%	$kg.m^{-3}$
Součinitel tepelné vodivosti	λ	-	W/mK
Faktor difuzního odporu (ČSN EN 1745)	μ	5/15	-
Měrná tepelná kapacita (ČSN EN 1745)	c	1000	J/kgK
Vážená laboratorní neprůzvučnost	R_w	50	dB
Přídržnost		0,15	N/mm^2
Třída reakce na oheň		A1-nehořlavé	-
Skupina dle ČSN EN 1996-1-1		1	-

Spotřeby a balení

Tloušťka stěny		195	mm
Spotřeba základní tvarovky		64,1	ks/m³
		12,5	ks/m²
Spotřeba zdicí malty		17	l/m²
		97	l/m³
Transportní balení paleta 120x80 cm		60	ks
		1,06	m³
	6 MPa	1007	kg

Liapor M 200

VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ NOSNÉ ZDIVO

TVÁRNICE NA KLASICKOU MALTU

Geometrie tvarovky

		Základní	Zkrácená
Skladebná délka		425 mm	205 mm
Skladebná šířka		200 mm	200 mm
Skladebná výška		250 mm	250 mm
Výrobní délka		422 mm	202 mm
Výrobní šířka		200 mm	200 mm
Výrobní výška		240 mm	240 mm
Hmotnost	**6 MPa**	18,2 kg	9,2 kg
	12 MPa	25,7 kg	13,0 kg

Spotřeby a balení

Tloušťka stěny		200	mm
Spotřeba základní tvarovky		47	ks/m³
		9,4	ks/m²
Spotřeba zdicí malty		20,5	l/m²
		86,0	l/m³
Transportní balení paleta 120x80 cm		50	ks
		0,94	m³
	6 MPa	945	kg
	12 MPa	1320	kg

Technické údaje

		6 MPa	AKU 12 MPa	
Třída objemové hmotnosti		850	1200	kg.m^{-3}
Součinitel tepelné vodivosti	**λ**	0,24*	0,32*	W/mK
Tepelný odpor bez omítky	**R[1]**	0,84*	0,62*	m²K/W
Součinitel prostupu tepla bez omítek	**U[1]**	1,15*	1,55*	W/m²K
Tepelný odpor s omítkami VC	**R[2]**	0,88*	0,68*	m²K/W
Součinitel prostupu tepla s omítkami VC	**U[2]**	1,05*	1,41*	W/m²K
Tepelný odpor s lehkými omítkami	**R[3]**	1,1*	0,85*	m²K/W
Součinitel prostupu tepla s lehkými omítkami	**U[3]**	0,97*	1,16*	W/m²K
Tepelný odpor s TI omítkami	**R[4]**	1,25*	1,05*	m²K/W
Součinitel prostupu tepla s TI omítkami	**U[4]**	0,75*	0,9*	W/m²K
Vážená laboratorní neprůzvučnost	**R_w**	48	56	dB
Faktor difuzního odporu (ČSN EN 1745)	**μ**	5/15	5/15	-
Měrná tepelná kapacita (ČSN EN 1745)	**c**	1000	1000	J/kgK
Přídržnost		0,15	0,15	N/mm²
Třída reakce na oheň		A1	A1	-
Požární odolnost		EI 180 DP1	EI 240 DP1	-
Skupina dle ČSN EN 1996-1-1		1	1	-

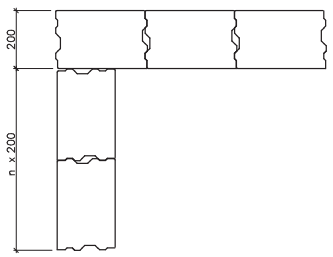
Poznámky: [1] zdivo bez omítek
[2] vápenocementové omítky: vnitřní 15 mm λ=0,99 W/m.K, vnější 15 mm λ=0,99 W/m.K
[3] lehké omítky: vnitřní 15 mm λ=0,25 W/m.K, vnější 25 mm λ=0,10 W/m.K
[4] tepelně izolační omítky: vnitřní 15 mm λ=0,25 W/m.K, vnější 50 mm λ=0,07 W/m.K

VC - vápenocementové omítky TI - tepelně izolační omítky
* výpočtové hodnoty

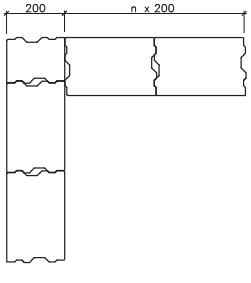
Charakteristická pevnost v tlaku f_K a součinitel přetvárnosti K_E zdiva dle ČSN EN 1996-1-1

f_K (MPa)	M5	M10	M15
6 MPa	2,52	2,96	3,12
12 MPa	4,55	5,54	6,21
K_E	1000	1000	1000

1. VRSTVA



2. VRSTVA



Liapor M 240

VNITŘNÍ A VNĚJŠÍ NOSNÉ ZDIVO

TVÁRNICE NA KLASICKOU MALTU

Geometrie tvarovky

		Základní	Zkrácená	Prodloužená
Skladebná délka		250 mm	125 mm	375 mm
Skladebná šířka		250 mm	250 mm	250 mm
Skladebná výška		250 mm	250 mm	250 mm
Výrobní délka		247 mm	122 mm	372 mm
Výrobní šířka		240 mm	240 mm	240 mm
Výrobní výška		240 mm	240 mm	240 mm
Hmotnost	**2 MPa**	9,5 kg	4,8 kg	14,8 kg
	6 MPa	13,5 kg	6,7 kg	21,0 kg
	12 MPa	17,6 kg	8,9 kg	27,3 kg

Spotřeby a balení

Tloušťka stěny	240	mm	
Spotřeba základní tvarovky	66,7	ks/m³	
	16,0	ks/m²	
Spotřeba zdicí malty	23,3	l/m²	
	97,3	l/m³	
Transportní balení paleta 120x80 cm		75	ks
		1,12	m³
	2 MPa	749	kg
	6 MPa	1049	kg
	12 MPa	1354	kg

Technické údaje

		2 MPa	6 MPa	AKU 12 MPa	
Třída objemové hmotnosti		650±10%	925±10%	1200±10%	kg.m^{-3}
Součinitel tepelné vodivosti	**λ**	0,164	0,221	0,333	W/mK
Tepelný odpor bez omítky	**R[1]**	1,47	1,09	0,72	m²K/W
Součinitel prostupu tepla bez omítek	**U[1]**	0,61	0,80	1,12	W/m²K
Tepelný odpor s omítkami VC	**R[2]**	1,50	1,12	0,75	m²K/W
Součinitel prostupu tepla s omítkami VC	**U[2]**	0,60	0,78	1,09	W/m²K
Tepelný odpor s lehkými omítkami	**R[3]**	1,77	1,40	1,03	m²K/W
Součinitel prostupu tepla s lehkými omítkami	**U[3]**	0,52	0,64	0,83	W/m²K
Tepelný odpor s TI omítkami	**R[4]**	2,24	1,86	1,49	m²K/W
Součinitel prostupu tepla s TI omítkami	**U[4]**	0,42	0,49	0,60	W/m²K
Vážená laboratorní neprůzvučnost	**R_w**	51	53	56	dB
Faktor difuzního odporu (ČSN EN 1745)	**μ**	5/15	5/15	5/15	-
Měrná tepelná kapacita (ČSN EN 1745)	**c**	1000	1000	1000	J/kgK
Přídržnost		0,15	0,15	0,15	N/mm²
Třída reakce na oheň		A1-nehořlavé	A1-nehořlavé	A1-nehořlavé	-
Požární odolnost		-	-	REI 180	-
Skupina dle ČSN EN 1996-1-1		1	1	1	-

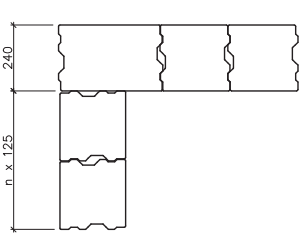
Poznámky: [1] zdivo bez omítek
[2] vápenocementové omítky: vnitřní 15 mm λ=0,99 W/m.K, vnější 15 mm λ=0,99 W/m.K
[3] lehké omítky: vnitřní 15 mm λ=0,25 W/m.K, vnější 25 mm λ=0,10 W/m.K
[4] tepelně izolační omítky: vnitřní 15 mm λ=0,25 W/m.K, vnější 50 mm λ=0,07 W/m.K

VC - vápenocementové omítky
TI - tepelně izolační omítky

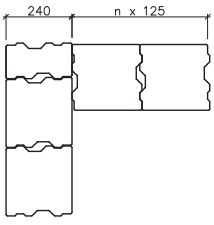
Charakteristická pevnost v tlaku f_K a součinitel přetvárnosti K_E zdiva dle ČSN EN 1996-1-1

f_K (MPa)	M5	M10	M15
2 MPa	1,92	2,03	2,03
6 MPa	3,12	3,85	4,06
12 MPa	5,08	6,25	7,06
K_E	1 300	1 300	1 300

1. VRSTVA



2. VRSTVA



Překlady žaluziové - PZ

Označení šířka x výška - délka překladu / délka otvoru	Délka uložení	Moment únosnosti	Maximální síla p polovina rozpětí	Průhyb od max. p	Maximální rovnoměrné zatížení	Průhyb od max. zatížení	Limitní průhyb l/250	Únosnost ve smyku	Maximální rovnoměrné zatížení
[mm]		[kNm]	[kN]	[mm]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[kNm]	[kN/m]
PZ 365x240 - 865/625	120	10,35	66,24	0,2	211,97	0,2	3,0	10,6	33,92
PZ 365x240 - 990/750	120	10,35	55,20	0,2	147,20	0,3	3,5	10,6	28,27
PZ 365x240 - 1240/1000	120	10,35	41,40	0,3	82,20	0,4	4,5	10,6	21,20
PZ 365x240 - 1490/1000	245	10,35	41,40	0,4	82,20	0,7	5,0	10,6	21,20
PZ 365x240 - 1740/1250	245	10,35	33,12	0,6	52,99	0,9	6,0	10,6	16,96
PZ 365x240 - 1990/1500	245	10,35	27,60	0,8	36,80	1,2	7,0	10,6	14,13
PZ 365x240 - 2240/1750	245	10,35	23,66	1,0	27,04	1,5	8,0	10,6	12,11
PZ 365x240 - 2490/2000	245	10,35	20,70	1,3	20,70	1,8	9,0	10,6	10,60
PZ 365x240 - 2740/2000	245	10,35	18,40	1,6	16,36	2,2	10,0	10,6	9,42
PZ 365x240 - 2990/2500	245	10,35	16,56	1,9	13,25	2,6	11,0	10,6	8,48
PZ 365x240 - 3490/3000	245	10,35	13,80	2,9	9,20	3,5	13,0	10,6	7,07

Modul pružnosti E = 9000 **[MPa]**
Moment setrvačnosti I = 420480000 **[mm⁴]**

Označení šířka x výška - délka překladu / délka otvoru	Délka uložení	Moment únosnosti	Maximální síla p polovina rozpětí	Průhyb od max. p	Maximální rovnoměrné zatížení	Průhyb od max. zatížení	Limitní průhyb l/250	Únosnost ve smyku	Maximální rovnoměrné zatížení
[mm]		[kNm]	[kN]	[mm]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[kNm]	[kN/m]
PZ 425x240 - 865/625	120	13,88	88,83	0,2	284,26	0,3	3,0	14,2	45,44
PZ 425x240 - 990/750	120	13,88	74,03	0,3	197,20	0,4	3,5	14,2	37,87
PZ 425x240 - 1240/1000	120	13,88	55,52	0,4	111,04	0,6	4,5	14,2	28,40
PZ 425x240 - 1490/1000	245	13,88	55,52	0,6	111,04	0,9	5,0	14,2	28,40
PZ 425x240 - 1740/1250	245	13,88	44,42	0,8	71,07	1,2	6,0	14,2	22,72
PZ 425x240 - 1990/1500	245	13,88	37,01	1,1	49,35	1,6	7,0	14,2	18,93
PZ 425x240 - 2240/1750	245	13,88	31,73	1,4	36,26	2,0	8,0	14,2	16,23
PZ 425x240 - 2490/2000	245	13,88	27,76	1,7	27,76	2,4	9,0	14,2	14,20
PZ 425x240 - 2740/2000	245	13,88	24,68	2,1	21,93	2,9	10,0	14,2	12,62
PZ 425x240 - 2990/2500	245	13,88	22,21	2,5	17,77	3,5	11,0	14,2	11,36
PZ 425x240 - 3490/3000	245	13,88	18,51	3,5	12,34	4,7	13,0	14,2	9,47

Modul pružnosti E = 9000 **[MPa]**
Moment setrvačnosti I = 420480000 **[mm⁴]**

Překlady pro pohledové zdivo - PR

Označení šířka x výška - délka překladu / délka otvoru	Délka uložení	Moment únosnosti	Maximální síla p polovina rozpětí	Průhyb od max. p	Maximální rovnoměrné zatížení	Průhyb od max. zatížení	Limitní průhyb l/250	Únosnost ve smyku	Maximální rovnoměrné zatížení
[mm]		[kNm]	[kN]	[mm]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[kNm]	[kN/m]
PR 100x200 - 865/625	120	4,55	27,64*	0,03	84,24**	0,13	1,64	8,78	26,5
PR 100x200 - 990/750	120	4,55	23,00*	0,05	58,42**	0,22	1,97	8,78	22,0
PR 100x200 - 1240/1000	120	4,55	17,19*	1,05	32,74**	0,48	2,63	8,78	16,4
PR 100x200 - 1490/1000	240	4,55	17,19*	1,05	32,74**	0,48	2,63	8,78	16,4
PR 100x200 - 1740/1250	240	4,55	13,68*	1,87	20,85**	0,91	3,28	8,78	13,1
PR 100x200 - 1990/1500	240	4,55	11,34*	3,10	14,39**	1,55	3,94	8,78	10,9
PR 100x200 - 2240/1750	240	4,55	9,65	2,66	10,50**	2,45	4,59	8,78	9,3
PR 100x200 - 2490/2000	240	4,55	8,37	2,97	7,97**	3,62	5,25	8,78	8,1

Modul pružnosti E = 9000 **[MPa]**
Moment setrvačnosti I = 230400000 **[mm⁴]**

Označení šířka x výška - délka překladu / délka otvoru	Délka uložení	Moment únosnosti	Maximální síla p polovina rozpětí	Průhyb od max. p	Maximální rovnoměrné zatížení	Průhyb od max. zatížení	Limitní průhyb l/250	Únosnost ve smyku	Maximální rovnoměrné zatížení
[mm]		[kNm]	[kN]	[mm]	[kN/m]	[mm]	[mm]	[kNm]	[kN/m]
PR 195x200 - 865/625	120	8,87	53,90*	0,24	164,27**	0,13	1,64	12,62	37,9
PR 195x200 - 990/750	120	8,87	44,85*	0,41	113,91**	0,16	1,97	12,62	31,5
PR 195x200 - 1240/1000	120	8,87	33,51*	0,79	63,84**	0,36	2,63	12,62	23,5
PR 195x200 - 1490/1000	240	8,87	33,51*	0,79	63,84**	0,36	2,63	12,62	23,5
PR 195x200 - 1740/1250	240	8,87	26,68*	1,43	40,66**	0,68	3,28	12,62	18,7
PR 195x200 - 1990/1500	240	8,87	22,10*	2,33	28,07**	1,15	3,94	12,62	15,5
PR 195x200 - 2240/1750	240	8,87	18,81	2,70	20,48**	1,80	4,59	12,62	13,2
PR 195x200 - 2490/2000	240	8,87	16,33	3,41	15,55**	2,67	5,12	12,62	11,5

Modul pružnosti E = 9000 **[MPa]**
Moment setrvačnosti I = 230400000 **[mm⁴]**

* takto označené hodnoty jsou teoretické, rozhoduje maximální osamělá síla v L/2 z posouvající síly na mezi únosnosti (Pmax = 33,07 kN, dtto průhyb)
** takto označené hodnoty jsou teoretické, rozhoduje maximální rovnoměrné zatížení z posouvající síly na mezi únosnosti (dtto průhyb)

VÁPENOPÍSKOVÉ TVÁRNICE SILKA

- **Přesná a rychlá výstavba**
- **Zdravý přírodní materiál**
- **Příznivé mikroklima staveb**
- **Vysoká akumulace tepla**

Specifikace

Zdicí vápenopískové tvárnice kategorie I

Norma

EN 771-2+A1

Použití

Stěny s vysokou únosností, akustické a akumulační dělicí stěny. Výplňové a protipožární stěny.

Provedení

S dvojitým perem, drážkou (PD) a úchopovými kapsami (PDK).

Rozměrová tolerance

Délka/šířka: ±2,0 mm,
výška: ±1,0 mm
Třída rozměrové tolerance T2.

Zpracování

Přesné zdění na tenké maltové lože tl. 1–3 mm.
Zásadně dodržovat celoplošné maltování ložné spáry. Pro nanášení malty používat výhradně Silka zednické lžíce.
Vystouplé zbytky malty nerozt írat, ale po zavadnutí (tentýž den) seškrábnout ostrou hranou zednické lžíce.
U tvárnic, které nejsou spojené na pero a drážku, se nanáší Silka zdicí malta stejným způsobem i na svislou stěnu tvárnic (styčnou plochu).
Pro založení 1. řady zdiva se používá vápenocementová malta pevnosti M10, dle doporučení výrobců.

Na založení je možné použít také zakládací tvárnice Ytong Start příslušné šířky. U příček užších než 250 mm lze použít zakládací tvárnici Ytong Start šířky 250 mm s tím, že příčka bude založená centricky. Tato zakládací řada bude schovaná v podlahových vrstvách.

Malta

Silka zdicí malta M10

Reakce na oheň

Třída A1 – nehořlavé
EN 13501-1

Povrchové úpravy

Vnitřní:
Ytong vnitřní omítka tepelněizo-

lační s možností doplnění o Ytong vnitřní stěrku hlazenou.

Vápenné, sádrové a vápenosádrové omítky.

Keramické obklady:

Přímo na zdivo bez nutnosti předchozích úprav.

Vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS) – podle doporučené skladby výrobce.

Kombinace s jinými stavebními materiály

Vzhledem k téměř identickému materiálovému složení se Silka snadno kombinuje s pórobetonovými výrobky Ytong.

Při zohlednění rozdílů mezi materiály je možné tvárnice Silka kombinovat i s keramickým zdivem.

Technické vlastnosti – vápenopískové tvárnice Silka

vlastnosti materiálu	jednotka	10-1,6	12-1,4	12-1,6	12-1,8	12-2,0	15-1,4	15-1,6	15-1,8	20-1,4	20-1,6	20-1,8	20-2,0
Max. průměrná objemová hmotnost v suchém stavu (EN 772-13)	kg/m³	1 600	1 400	1 600	1 800	2 000	1 400	1 600	1 800	1 400	1 600	1 800	2 000
Normalizovaná pevnost zdicích prvků f_b	N/mm²	⩾ 10,0**	⩾ 12,0	⩾ 12,0	⩾ 12,0	⩾ 12,0	⩾ 15,0	⩾ 15,0	⩾ 15,0	⩾ 20,0	⩾ 20,0	⩾ 20,0	⩾ 20,0
Faktor difúzního odporu μ (EN 1745)	–	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
Měrná tepelná kapacita c (EN 1745)	J/(kg.K)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Součinitel tepelného přetvoření α_0	1/K	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$	$8{,}0.10^{-6}$
Vlhkostní přetvoření ε	mm/m	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20	⩽ 0,20
Přídržnost	N/mm²	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
vlastnosti zdiva													
Charakteristická hodnota vlastní tíhy zdiva	kN/m³	16,0	14,0	16,0	18,0	20,0	14,0	16,0	18,0	14,0	16,0	18,0	20,0
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k^*	N/mm²	5,66**	6,61	6,61	6,61	6,61	7,99	7,99	7,99	10,21	10,21	10,21	10,21

* Dle EN 1996-1-1 čl. 3.6.1.2 rovnice (3.3) při použití malty pro tenké spáry, K = 0,80.

** Pro tvárnice Silka HML 300 je na základě Vyhlášení o parametrech 36200020 normalizovaná pevnost v tlaku 14,1 N/mm².
Pro tuto hodnotu f_b je charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k^* = 7,58 N/mm².

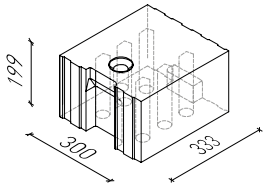
Sortiment

Základní údaje – vápenopískové tvárnice Silka výšky 200 mm											
výrobek	tl. zdiva bez omítek	rozměry d × š × v	tepelná vodivost tvárnic a zdiva λ_{dry} / λ_U	tepelný odpor návrhový R_U	vzduchová neprůzvučnost laboratorní [1] R_w	požární odolnost nenosných dělicích stěn [2]	požární odolnost nosných dělicích stěn [2]	požární odolnost nedělicích stěn [2]	hmotnost tvárnice	spotřeba malty	směrné časy zdění J / Č [3]
typ	mm	mm	W/(m.K)	m².K/W	dB	min	min	min	kg/ks	kg/m²	h/m²
Provedení: Pero + Drážka + úchopové Kapsy											
Silka HML 300 (10-1,6)	**300**	333 × **300** × 199	0,65 / 0,72	0,42	56	EI 180	REI 180	R 180	32,00	5,4	0,35 / 0,41
Silka HM 250 (20-2,0)	**250**	248 × **250** × 199	0,75 / 0,83	0,30	57	EI 180	REI 180	R 180	25,00	4,5	0,48 / 0,56
Silka HM 200 (15-1,8)	**200**	333 × **200** × 199	0,70 / 0,77	0,26	54	EI 180	REI 180	R 120	24,00	3,6	0,40 / 0,44
Silka HM 175 (20-2,0)	**175**	333 × **175** × 199	0,80 / 0,88	0,20	53	EI 180	REI 180	R 120	23,19	3,2	0,37 / 0,43
Silka HM 150 (20-2,0)	**150**	333 × **150** × 199	0,75 / 0,83	0,18	52	EI 180	REI 120	R 90	19,72	2,7	0,47 / 0,50
Provedení: Pero + Drážka											
Silka HML 100 (10-1,6) •	**100**	333 × **100** × 199	0,60 / 0,66	0,15	47	EI 120	–	–	10,60	1,5	0,38 / 0,42
Silka HMLF 100 (15-1,6)* •	**100**	333 × **100** × 249	0,67 / 0,74	0,14	47	EI 120	–	–	12,62	1,2	0,38 / 0,42

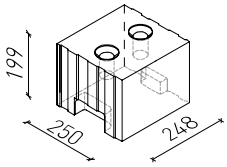
Provedení: Pero + Drážka											
Silka E240S (20-1,8) •	**240**	333 × **240** × 199	0,65 / 0,72	0,34	56	EI 180	REI 180	R 180	28,63	4,3	0,48 / 0,56
Silka E240 (20-1,6) •	**240**	333 × **240** × 199	0,55 / 0,61	0,39	55	EI 180	REI 180	R 180	25,45	4,3	0,48 / 0,56
Silka E180A (20-1,8)	**180**	333 × **180** × 199	0,81 / 0,89	0,20	54	EI 180	REI 180	R 120	21,83	3,2	0,37 / 0,43
Silka E180 (20-1,4) •	**180**	333 × **180** × 199	0,51 / 0,56	0,32	51	EI 180	REI 180	R 120	17,89	3,2	0,37 / 0,43
Silka E120 (15-1,4) •	**120**	333 × **120** × 199	0,50 / 0,55	0,22	48	EI 120	–	–	11,93	2,2	0,38 / 0,42
Silka E80 (15-1,4) •	**80**	333 × **80** × 199	0,51 / 0,56	0,14	45	EI 60	–	–	7,95	1,4	0,40 / 0,65

• Průběžný svislý otvor. Možné použití pro vedení kabaláže o průměru < 40 mm.
* Pohledová úprava tvárnice (sražené hrany).
1) Vzduchová neprůzvučnost stanovena výpočtem při zohlednění plošné hmotnosti. Plošná hmotnost byla vypočtena jako střední hodnota rozsahu třídy dle EN 771-2+A1 s oboustrannými omítkami tl. 10 mm s obj. hmotností 1 300 kg/m³.
2) Požární odolnost stěn – viz ČSN EN 1996-1-2.
3) J = jednoduchá stěna / Č = členitá stěna. Pracovní četa 4členná.

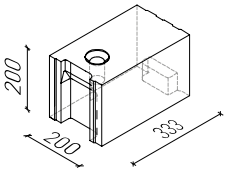
Silka výšky 200 mm



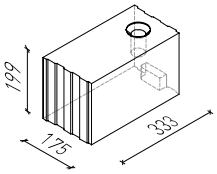
Silka HML 300
(10-1,6)



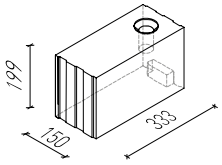
Silka HM 250
(20-2,0)



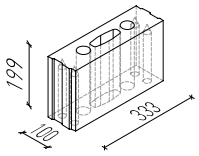
Silka HM 200
(15-1,8)



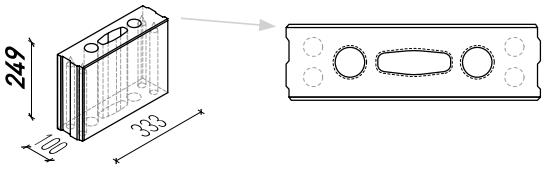
Silka HM 175
(20-2,0)



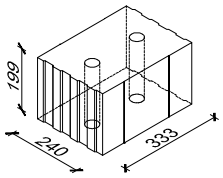
Silka HM 150
(20-2,0)



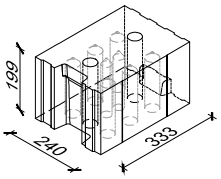
Silka HML 100
(10-1,6)



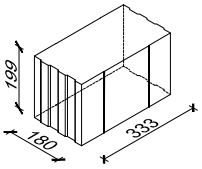
Silka HMLF 100
(15-1,6)



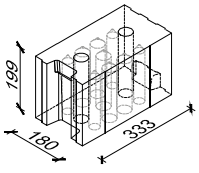
Silka E240S
(20-1,8)



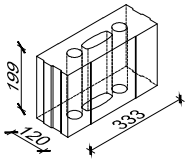
Silka E240
(20-1,6)



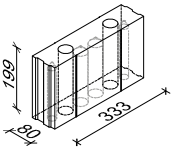
Silka E180A
(20-1,8)



Silka E180
(20-1,4)



Silka E120
(15-1,4)

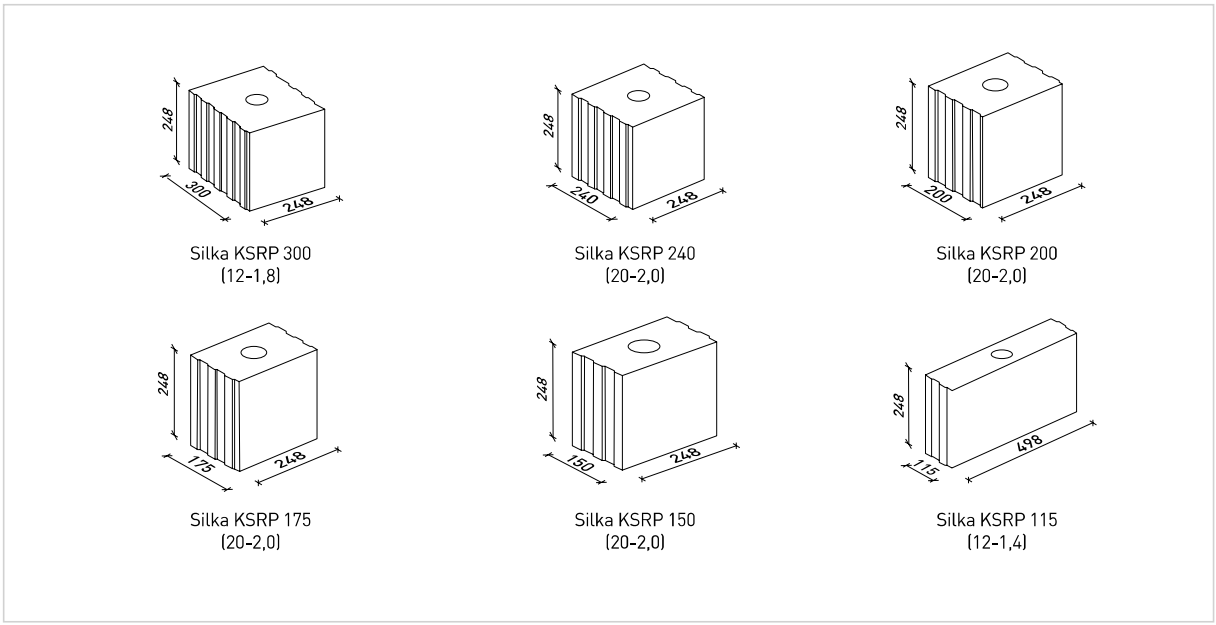


Silka E80
(15-1,4)

Základní údaje – vápenopískové tvárnice Silka výšky 250 mm											
výrobek	tl. zdiva bez omítek	rozměry d × š × v	tepelná vodivost tvárnic a zdiva λ_{dry} / λ_U	tepelný odpor návrhový R_U	vzduchová neprůzvučnost laboratorní [1] R_w	požární odolnost nenosných dělicích stěn [2]	požární odolnost nosných dělicích stěn [2]	požární odolnost nedělicích stěn [2]	hmotnost tvárnice	spotřeba malty	směrné časy zdění J / Č [3]
typ	mm	mm	W/(m.K)	m².K/W	dB	min	min	min	kg/ks	kg/m²	h/m²
Provedení: Pero + Drážka											
Silka KSRP 300 (12-1,8)	**300**	248 × **300** × 248	0,90 / 0,99	0,30	57	EI 180	REI 180	R 180	31,70	4,5	0,35 / 0,41
Silka KSRP 240 (20-2,0)	**240**	248 × **240** × 248	0,98 / 1,10	0,22	57	EI 180	REI 180	R 180	27,80	3,6	0,37 / 0,45
Silka KSRP 200 (20-2,0)	**200**	248 × **200** × 248	0,98 / 1,10	0,18	54	EI 180	REI 180	R 120	23,70	3,0	0,40 / 0,44
Silka KSRP 175 (20-2,0)	**175**	248 × **175** × 248	0,98 / 1,10	0,16	53	EI 180	REI 180	R 120	20,50	2,6	0,37 / 0,43
Silka KSRP 150 (20-2,0)	**150**	248 × **150** × 248	0,98 / 1,10	0,14	52	EI 180	REI 120	R 90	17,98	2,3	0,47 / 0,50
Silka KSRP 115 (12-1,4)	**115**	498 × **115** × 248	0,64 / 0,70	0,16	47	EI 120	–	–	19,88	1,7	0,38 / 0,42

1) Vzduchová neprůzvučnost stanovena výpočtem při zohlednění plošné hmotnosti. Plošná hmotnost byla vypočtena jako střední hodnota rozsahu třídy dle EN 771-2+A1 s oboustrannými omítkami tl. 10 mm s obj. hmotností 1 300 kg/m³.
2) Požární odolnost stěn – viz ČSN EN 1996-1-2.
3) J = jednoduchá stěna / Č = členitá stěna. Pracovní četa 4členná.

Silka výšky 250 mm



TEPELNĚIZOLAČNÍ TVÁRNICE LAMBDA YQ

R_{dry} až 7,04 m².K/W

- **Unikátní kombinace pevnosti, hmotnosti a tepelné vodivosti**
- **Vynikající tepelněizolační vlastnosti**
- **Vhodné pro jednovrstvé zdivo bez dodatečného zateplení**
- **Splňuje požadavky na domy budoucích generací**

Specifikace

Tvárnice z autoklávovaného pórobetonu kategorie I

Norma/předpis

EN 771-4+A1

Použití

Nosné obvodové stěny, ztužující, výplňové a požární stěny budov.

Provedení

S perem, drážkou a úchopovými kapsami (PDK).

Rozměrové tolerance

Délka/šířka: ±1,5 mm,
výška ±1,0 mm

Zpracování

Přesné zdění na tenké maltové lože tl. 1–3 mm.

Zásadně dodržovat celoplošné maltování ložné spáry. Pro nanášení malty používat výhradně Ytong přesné lžíce vhodné šířky. Vystouplé zbytky malty neroztírat, ale po zavadnutí (tentýž den) seškrábnout ostrou hranou zednické lžíce.

V případě, že se tvárnice nespojují na pero a drážku, je nutné nanášet Ytong zdicí maltu stejným způsobem i na svislou stěnu tvárnic (styčnou plochu).

Pro založení 1. řady zdiva se používá Ytong zakládací malta tepelněizolační.

Malta

Ytong zdicí malta, Ytong/Silka zdicí malta zimní, Ytong zakládací malta tepelněizolační

Reakce na oheň

Třída A1 – nehořlavé
EN 13501-1

Povrchové úpravy

Vnitřní:

Ytong vnitřní omítka tepelněizolační s možností doplnění o Ytong vnitřní stěrku hlazenou.

Sádrové a vápenosádrové omítky určené na pórobeton.

Keramické obklady:

Přímo na zdivo bez nutnosti předchozích úprav.

Vnější:
Ytong vnější omítka tepelněizolační vyztužená Ytong výztužnou tkaninou nebo lehké omítky určené pro pórobeton, paropropustné. Ytong omítka slouží jako podklad pod finální fasádní strukturovanou omítku na silikátové nebo silikonové bázi.

Doporučené vlastnosti omítek:
- objemová hmotnost **800 až 900 kg/m³**,
- pevnost v tlaku CS II,
- pevnost v tahu za ohybu ⩾ 0,5 N/mm²,
- přídržnost ⩾ 0,08 / FP-C, N/mm²,
- nasákavost $W_c1 \leqslant 0{,}5\ kg/(m^2.min^{0,5})$,
- propustnost vodních par μ ⩽ 10,
- dodržovat technologický předpis a tloušťku vrstvy omítek doporučenou výrobcem.

Technické vlastnosti – tepelněizolační tvárnice Lambda YQ

		Lambda YQ
vlastnosti materiálu	**jednotka**	**P2-300**
Max. průměrná objemová hmotnost v suchém stavu (EN 772-13)	kg/m³	300
Normalizovaná pevnost zdicích prvků f_b	N/mm²	2,2
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti $\lambda_{10,dry}$	W/(m.K)	0,071
Návrhová hodnota tepelné vodivosti λ_U	W/(m.K)	0,077
Faktor difúzního odporu μ (EN 1745)	–	5/10
Měrná tepelná kapacita c (EN 1745)	J/(kg.K)	1 000
Součinitel tepelného přetvoření α_b	1/K	$7{,}5.10^{-6}$
Vlhkostní přetvoření ε	mm/m	⩽ 0,20
Přídržnost	N/mm²	0,3
vlastnosti zdiva		
Charakteristická hodnota vlastní tíhy zdiva	kN/m³	4,0
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k	N/mm²	1,25*

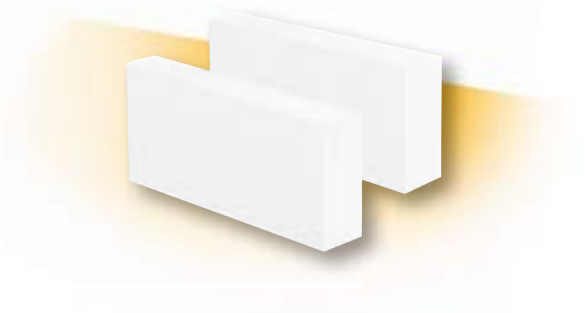
* Stanoveno na základě zkoušek.

Základní údaje – tepelněizolační tvárnice Lambda YQ

výrobek	provedení	tl. zdiva bez omítek	rozměry d × š × v	tepelný odpor R_{dry}	tepelný odpor R_U	součinitel prostupu tepla U_U	vzduchová neprůzvučnost R_w	požární odolnost	spotřeba malty	směrný čas zdění stěny J/Č [1]	kusů na paletě
typ		mm	mm	m².K/W	m².K/W	W/(m².K)	dB	min	kg/m²	h/m²	ks/pal
Lambda YQ	PDK	500	499 × 500 × 249	7,04	6,49	0,150	50*	REI 180	5,0	0,45 / 0,51	18
Lambda YQ	PDK	450	499 × 450 × 249	6,34	5,84	0,166	50*	REI 180	4,5	0,45 / 0,51	18
Lambda YQ	PDK	375	599 × 375 × 249	5,28	4,87	0,198	43	REI 180	3,8	0,42 / 0,48	24

* Stanoveno na základě zkoušek.
1) Časy zdění platí pro: J = jednoduchá stěna / Č = členitá stěna; Pracovní četa: 4členná.
PDK – pero, drážka, úchopová kapsa.
Tepelný odpor R_U a součinitel prostupu tepla U_U jsou návrhové hodnoty pro neomítnuté zdivo vnější stěny.
Hodnota U_U je stanovena pro odpory při přestupu tepla $R_{si} = 0{,}13$ a $R_{se} = 0{,}04$ m².K/W.
Platný sortiment a expediční údaje viz aktuální ceník.

TVÁRNICE PRO NENOSNÉ STĚNY



- **Snadné a rychlé zdění bez odpadu**
- **Vysoká přesnost vyzděných stěn**
- **Vysoká požární odolnost**

Specifikace
Tvárnice z autoklávovaného pórobetonu kategorie I

Norma/předpis
EN 771-4+A1

Použití
Tvárnice tloušťky 50 mm a 75 mm: obezdívky, přizdívky, interiérové prvky.
Tvárnice tloušťky 75 mm je možné po statickém posouzení použít na příčky malých rozměrů (WC, koupelna), které nejsou zatíženy vodorovnými silami a oslabeny instalačními drážkami.
Tvárnice tloušťky 100 mm a více se používají na nenosné vnitřní stěny, dělicí příčky, obezdívky, přizdívky, interiérové prvky.

Provedení
Hladké (HL)

Rozměrové tolerance
Délka/šířka: ±1,5 mm,
výška: ±1,0 mm

Zpracování
Přesné zdění na tenké maltové lože tl. 1–3 mm.
Zásadně dodržovat celoplošné maltování ložné spáry. Pro nanášení malty používat výhradně Ytong zednické lžíce vhodné šířky. Vystouplé zbytky malty neroztírat, ale po zavadnutí (tentýž den) seškrábnout ostrou hranou zednické lžíce.
U hladkých tvárnic se nanáší Ytong zdicí malta stejným způsobem i na svislou stěnu tvárnic (styčnou plochu). Pro založení 1. řady zdiva se používá Ytong zakládací malta tepelněizolační.

Malta
Ytong zdicí malta,
Ytong zakládací malta tepelněizolační

Reakce na oheň
Třída A1 – nehořlavé
EN 13501-1

Povrchové úpravy
Vnitřní:
Ytong vnitřní omítka tepelněizolační s možností doplnění o Ytong vnitřní stěrku hlazenou.
Vápenné, sádrové a vápenosádrové omítky doporučené na pórobeton.

Doporučené vlastnosti omítek:
- objemová hmotnost 800 až 1 200 kg/m³,
- pevnost v tlaku CS II,
- pevnost v tahu za ohybu ⩾ 0,5 N/mm²,
- přídržnost ⩾ 0,08 / FP-C, N/mm²,
- nasákavost $W_c1 \leqslant 0{,}5\ kg/(m^2.min^{0,5})$,
- propustnost vodních par μ ⩽ 10,
- dodržovat tloušťku vrstvy omítek doporučenou výrobcem.

Keramické obklady:
Přímo na zdivo bez nutnosti předchozích úprav.

Technické vlastnosti – tvárnice pro nenosné stěny

		Klasik	Statik – obezdívka
vlastnosti materiálu	**jednotka**	**P2-500**	**P4-550**
Max. průměrná objemová hmotnost v suchém stavu (EN 772-13)	kg/m³	500	550
Normalizovaná pevnost zdicích prvků f_b	N/mm²	2,8	5,0
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti $\lambda_{10,dry}$	W/(m.K)	0,120	0,130
Návrhová hodnota tepelné vodivosti λ_U	W/(m.K)	0,130	0,140
Faktor difúzního odporu μ (EN 1745)	–	5/10	5/10
Měrná tepelná kapacita c (EN 1745)	J/(kg.K)	1 000	1 000
Součinitel tepelného přetvoření α_b	1/K	$7{,}5.10^{-6}$	$7{,}5.10^{-6}$
Vlhkostní přetvoření ε	mm/m	⩽ 0,20	⩽ 0,20
Přídržnost	N/mm²	0,3	0,3
vlastnosti zdiva			
Charakteristická hodnota vlastní tíhy zdiva	kN/m³	6,0	–
Charakteristická pevnost zdiva v tlaku f_k*	N/mm²	1,92	–

* Dle EN 1996-1-1 čl. 3.6.1.2 rovnice (3.3) při použití malty pro tenké spáry, K = 0,80.

Základní údaje – tvárnice pro nenosné stěny

výrobek	tl. zdiva bez omítek	rozměry d × š × v	tepelný odpor R_{dry}	tepelný odpor R_U	součinitel prostupu tepla U_U	vzduchová neprůzvučnost R_w	požární odolnost	spotřeba malty	směrný čas zdění stěny J / Č 1)	kusů na paletě
typ	mm	mm	m².K/W	m².K/W	W/(m².K)	dB	min	kg/m²	h/m²	ks/pal
Klasik	250	599 × 250 × 249	2,08	1,92	0,478	47	REI 180	3,5	0,36 / 0,41	36
Klasik	200	599 × 200 × 249	1,67	1,54	0,585	43	REI 180	2,8	0,32 / 0,36	42
Klasik	150	599 × 150 × 249	1,25	1,15	0,755	41 / 44*	EI 180	2,1	0,35 / 0,38	60
Klasik	125	599 × 125 × 249	1,04	0,96	0,884	39 / 44*	EI 180	1,8	0,45 / 0,49	72
Klasik	100	599 × 100 × 249	0,83	0,77	1,065	37 / 42**	EI 120	1,4	0,45/ 0,55	90
Klasik	75	599 × 75 × 249	0,63	0,58	1,339	34	EI 120	1,1	0,45 / 0,55	120
Statik – obezdívka	50	599 × 50 × 249	0,38	0,36	–	32	EI 30	0,7	0,45 / 0,55	156

* Příčka splňuje akustické požadavky na všechny obytné místnosti bytu a běžné kanceláře podle ČSN 73 0532. Hodnota vzduchové neprůzvučnosti R_w = 44 dB byla navržena pro omítnuté zdivo s Ytong vnitřní omítkou akustickou v tloušťce 15 mm z obou stran.
** Příčka splňuje akustické požadavky běžné kanceláře a pracovny podle ČSN 73 0532. Hodnota vzduchové neprůzvučnosti R_w = 42 dB byla naměřena pro omítnuté zdivo s Ytong vnitřní omítkou akustickou v tloušťce 15 mm z obou stran.
1) Časy zdění platí pro: J = jednoduchá stěna / Č = členitá stěna; Pracovní četa: 4členná

Tepelný odpor R_U a součinitel prostupu tepla U_U jsou návrhové hodnoty pro neomítnuté zdivo vnější stěny.
Hodnota U_U je stanovena pro odpory při přestupu tepla R_{si} = 0,13 a R_{se} = 0,04 m².K/W.
Platný sortiment a expediční údaje viz aktuální ceník.

NOSNÉ PŘEKLADY

- Okamžitá únosnost
- Snadná a rychlá montáž
- Minimalizace tepelných mostů
- Nízká hmotnost
- Vysoká přesnost
- Omezení mokrého procesu
- Výborná požární odolnost
- Podklad pro povrchové úpravy shodný se zdivem

Specifikace

Pórobetonové prvky vyztužené betonářskou výztuží

Norma/předpis

EN 845-2+A1

Použití

Překlenutí otvorů v nosných a nenosných stěnách.

Provedení

Hladké

Rozměrové tolerance

Délka ±3,0 mm, šířka ±1,5 mm, výška ±1,0 mm

Zpracování

Je zakázané překlady zkracovat a jinak upravovat jejich průřezy. Jsou určeny k přímému zabudování. Při montáži je důležité dbát na správnou polohu zabudovaného překladu (šipky musí směřovat vzhůru). Potřebná menší světlost otvoru se dosáhne větším uložením překladu.

Překlady se kladou do maltového lože, minimální uložení viz tabulka Základní údaje.

Malta

Ytong zdicí malta

Reakce na oheň

Třída A1 – nehořlavé
EN 13501-1

Povrchové úpravy

Vnitřní:

Ytong vnitřní omítka tepelněizolační s možností doplnění o Ytong vnitřní stěrku hlazenou.

Vápenné, sádrové a vápenosádrové omítky.

Keramické obklady:
Přímo na zdivo bez nutnosti předchozích úprav.

Vnější:

Ytong vnější omítka tepelněizolační vyztužená Ytong výztužnou tkaninou nebo lehké omítky určené pro pórobeton, paropropustné.

Doporučené vlastnosti omítek:

- objemová hmotnost cca 800 až 1 200 kg/m^3,
- pevnost v tlaku CS II,
- pevnost v tahu za ohybu ⩾ 0,5 N/mm^2,
- přídržnost ⩾ 0,08 / FP-C, N/mm^2,
- nasákavost $W_c1 \leqslant 0{,}5$ kg/(m^2.min^{0,5}),
- propustnost vodních par $\mu \leqslant 10$,
- dodržovat tloušťku vrstvy omítek doporučenou výrobcem.

Vnější tepelněizolační kompozitní systémy (ETICS) – podle doporučené skladby výrobce.

Technické vlastnosti – nosné překlady		
vlastnosti materiálu	**jednotka**	**AAC 4,5-600**
Max. průměrná objemová hmotnost v suchém stavu (EN 772-13)	kg/m³	600
Normalizovaná pevnost zdicích prvků f_b	N/mm²	5,0
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti $\lambda_{10,dry}$	W/(m.K)	0,150
Návrhová hodnota tepelné vodivosti λ_U	W/(m.K)	0,165
Faktor difúzního odporu μ (EN 1745)	–	5/10
Měrná tepelná kapacita c (EN 1745)	J/(kg.K)	1 050
Součinitel tepelného přetvoření α_b	1/K	$7,5.10^{-6}$
Vlhkostní přetvoření ε	mm/m	≤ 0,20
Přídržnost	N/mm²	0,3
Modul pružnosti E_b	N/mm²	2 250

Základní údaje – nosné překlady

výrobek	rozměry d × š × v	max. světlost otvoru	min. úložná délka	expediční hmotnost	požární odolnost	návrhová hodnota ohybového momentu M_{Rd}	návrhová hodnota únosnosti ve smyku V_{Rd}	návrhová hodnota rovnoměrného zatížení včetně vlastní tíhy překladu q_d	průhyb od návrhového rovnoměrného zatížení q_d w_{qd}
typ	mm	mm	mm	kg	min	kN/m	kN	kN/m	mm
NOP 375-2500	2 500 × 375 × 249	2 000	250	196	R60	19,49	36,54	32,2	7,9
NOP 375-2250	2 250 × 375 × 249	1 800	225	176	R60*	19,49	37,25	38,2	5,8
NOP 375-2000	2 000 × 375 × 249	1 600	200	156	R60*	15,55	39,18	41,4	3,9
NOP 375-1750	1 750 × 375 × 249	1 350	200	137	R60*	11,51	34,38	41,8	2,3
NOP 375-1500	1 500 × 375 × 249	1 100	200	117	R60*	5,56	36,16	29,2	0,8
NOP 375-1250	1 250 × 375 × 249	900	175	95	R60*	5,56	36,69	41,0	0,6
NOP 300-2500	2 500 × 300 × 249	2 000	250	156	R60*	18,63	31,14	28,3	8,3
NOP 300-2250	2 250 × 300 × 249	1 800	225	141	R60*	18,63	31,76	32,5	5,9
NOP 300-2000	2 000 × 300 × 249	1 600	200	125	R60*	12,47	35,29	33,2	3,7
NOP 300-1750	1 750 × 300 × 249	1 350	200	109	R60*	9,16	31,15	33,3	2,2
NOP 300-1500	1 500 × 300 × 249	1 100	200	94	R60*	5,47	32,68	28,8	1,0
NOP 300-1250	1 250 × 300 × 249	900	175	76	R60*	5,47	33,18	40,5	0,7
NOP 250-2250	2 250 × 250 × 249	1 800	225	117	R60*	15,52	29,04	29,7	6,1
NOP 250-2000	2 000 × 250 × 249	1 600	200	104	R60*	12,06	31,43	32,1	4,1
NOP 250-1750	1 750 × 250 × 249	1 350	200	91	R60	8,89	28,29	32,3	2,5
NOP 250-1500	1 500 × 250 × 249	1 100	200	78	R60	5,39	29,93	28,3	1,2
NOP 250-1250	1 250 × 250 × 249	900	175	63	R60	5,39	30,39	39,9	0,8
NOP 200-2000	2 000 × 200 × 249	1 600	200	83	R60	12,31	26,09	30,1	4,5
NOP 200-1750	1 750 × 200 × 249	1 350	200	73	R60	8,50	24,95	30,9	2,8
NOP 200-1500	1 500 × 200 × 249	1 100	200	62	R60	5,27	26,53	27,7	1,4
NOP 200-1250	1 250 × 200 × 249	900	175	51	R60	5,27	26,96	39,1	1,0

* Hodnota požární odolnosti R 120, uvedená na základe protokolů č. PK2-01-11-001-C-1, PK2-01-11-002-C-1, vydání: Pavus, a.s., 09/2020.
Hodnoty jsou stanovené podle EN 12602.
Platný sortiment a expediční údaje viz aktuální ceník.

Důležitá upozornění

- Použít se smí pouze nepoškozené produkty.
- Překlady se nesmí zkracovat ani upravovat jejich průřezy.
- Správná poloha zabudovaných překladů je určena šipkami v čelech překladů, tyto šipky musí směřovat vzhůru.
- Překlady jsou označeny výrazným nápisem YTONG, který musí být po zabudování do stavby čitelný ve správné poloze.

PREFABRIKOVANÉ BETONOVÉ PŘEKLADY

- Vysoká únosnost
- Snadná a rychlá montáž
- Kompatibilní se systémem Silka
- Vysoká variabilita
- Možnost vložení tepelné izolace

Specifikace

Betonové prvky vyztužené betonářskou výztuží

Norma/předpis

EN 845-2+A1

Použití

Prefabrikované překlady NBP 60/195 a NBP 115/195 jsou určeny pro řešení nadpraží oken a dveří pro nenosné i nosné zdivo.

Provedení

Hladké s manipulačními oky

Rozměrové tolerance

Délka: ±5 mm,
celková výška: +5; -10 mm,
šířka a tloušťka: ±2 mm

Zpracování

Jako jednoduché nebo složené prvky nad otvory nosných zdí a příček systému Ytong/Silka. Minimální délka uložení překladu je 200 mm u nosných stěn a 100 mm u stěn nenosných na každé straně, neurčí-li statik jinak. Překlady jsou určeny k uložení do maltového lože. Do malty ukládáme jednotlivé překlady tak, že manipulační oka jsou na horní straně překladu. Nápis Xella je v čitelné poloze a šipky na čele překladu musí směřovat nahoru. Překlady srovnáme do roviny a překontrolujeme, zda krajní překlady nepřesahují přes líc zdiva. Uložené překlady spolu „svážeme" drátem. Tím se zamezí jejich „vyklopení", nebo dokonce pádu. Dráty necháme na překladech do úplného zatvrdnutí konstrukce nad nimi. Překlady lze na stavbě délkově upravovat (zkracovat).

Malta

Ytong zdicí malta, Ytong/Silka zdicí malta zimní, Silka zdicí malta

Reakce na oheň

Třída A1 – nehořlavé, EN 13501-1
Požární odolnost R 30,
EN 1992-1-2

Povrchové úpravy

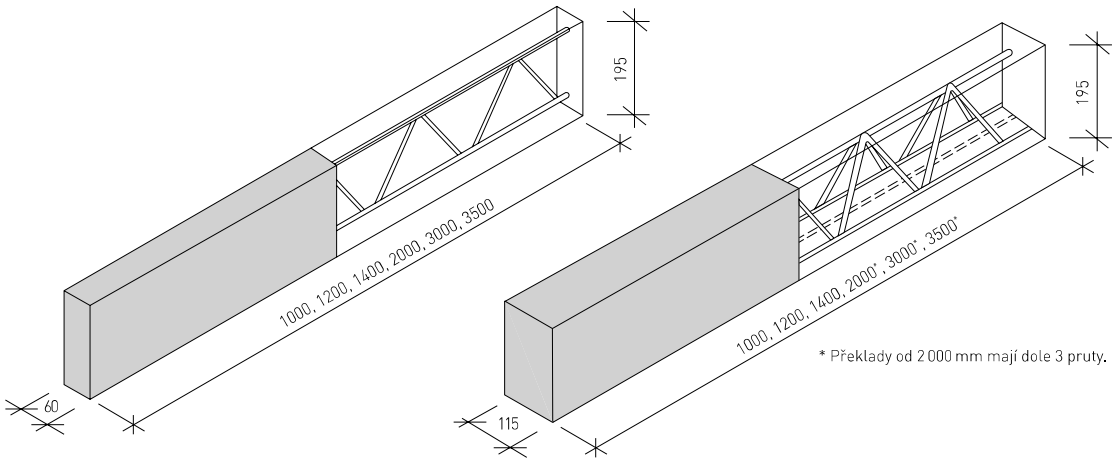
Vnitřní:

V případě pórobetonového zdiva – Ytong vnitřní omítka tepelněizolační s možností doplnění o Ytong vnitřní stěrku hlazenou. Vápenné a vápenocementové. Sádrové a vápenosádrové omítky.
Keramické obklady:
Přímo na zdivo bez nutnosti předchozích úprav.

Vnější:

Shodné s omítaným zdivem.
ETICS – dle doporučené skladby výrobce.

Schéma vyztužení



Beton: C 25/30
Výztuž: **příhradová svařovaná**
Min. tloušťka krycí vrstvy: 15 mm – spodní, 10 mm – boční

Technické vlastnosti – prefabrikované betonové překlady

vlastnosti materiálu	jednotka	hodnota
Pevnostní třída betonu		C 25/30
Objemová hmotnost	kg/m³	2 450
Tepelná vodivost λ_U	W/(m.K)	1,58
Faktor difúzního odporu μ (EN 1745)	–	29
Reakce na oheň	třída	A1
Požární odolnost	min	R 30
Trvanlivost (proti korozi)		D1

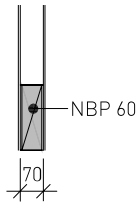
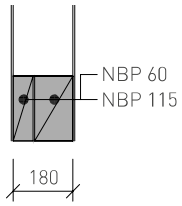
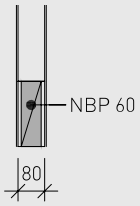
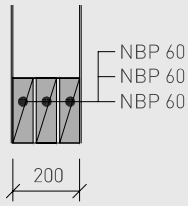
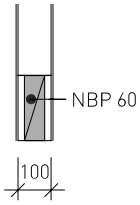
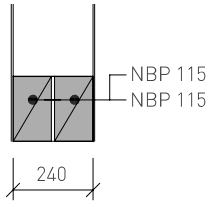
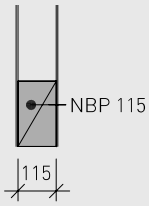
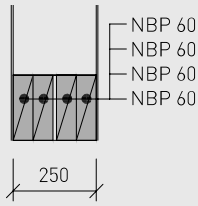
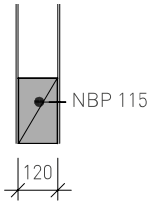
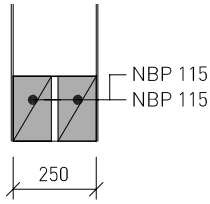
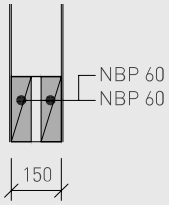
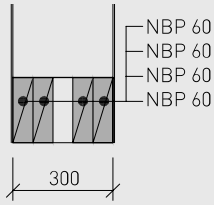
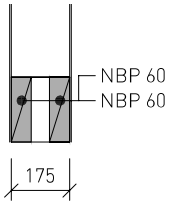
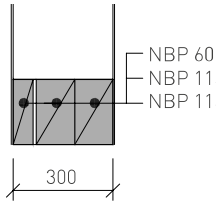
Statické a expediční údaje – prefabrikované betonové překlady

výrobek	rozměry d × š × v	max. světlost otvoru	min. délka uložení	expediční hmotnost	tepelný odpor návrhový R_U	návrhová hodnota ohybového momentu M_{Rd}	návrhová hodnota odolnosti ve smyku V_{Rd}	návrhová hodnota rovnoměrného zatížení včetně vlastní tíhy překladu q_d	průhyb od návrhového rovnoměrného zatížení q_d w_{qd}
typ	mm	mm	mm	kg/ks	m².K/W	kNm	kN	kN/m	mm
NBP 115-3500	3 500 × 115 × 195	3 100	200	185	0,073	23,49	29,33	17,73	vyhovuje L/250
NBP 115-3000	3 000 × 115 × 195	2 600	200	159	0,073	23,49	29,33	21,49	vyhovuje L/250
NBP 115-2000	2 000 × 115 × 195	1 600	200	106	0,073	19,46	20,38	23,43	vyhovuje L/500
NBP 115-1400	1 400 × 115 × 195	1 000	200	74	0,073	15,40	20,38	32,35	vyhovuje L/500
NBP 115-1200	1 200 × 115 × 195	900	150	64	0,073	15,40	20,38	35,44	vyhovuje L/500
NBP 115-1000	1 000 × 115 × 195	700	150	53	0,073	15,40	20,38	48,50	vyhovuje L/500
NBP 60-3500	3 500 × 60 × 195	3 100	200	96	0,038	10,58	10,19	6,27	vyhovuje L/250
NBP 60-3000	3 000 × 60 × 195	2 600	200	82	0,038	9,67	10,19	7,44	vyhovuje L/250
NBP 60-2000	2 000 × 60 × 195	1 600	200	55	0,038	9,67	10,19	11,71	vyhovuje L/500
NBP 60-1400	1 400 × 60 × 195	1 000	200	38	0,038	9,67	10,19	17,88	vyhovuje L/500
NBP 60-1200	1 200 × 60 × 195	900	150	33	0,038	9,67	10,19	19,40	vyhovuje L/500
NBP 60-1000	1 000 × 60 × 195	700	150	28	0,038	9,67	10,19	24,26	vyhovuje L/500

Platný sortiment a expediční údaje viz aktuální ceník.

Doporučené skladby překladů ve zdivu Silka

Mezery mezi překlady vyplňte (např. VC maltou M 5).

Doporučené skladby překladů									
tloušťka stěny Silka	schéma	šířka překladů			tloušťka stěny Silka	schéma	šířka překladů		
		60	115	celkem			60	115	celkem
		mm	mm	mm			mm	mm	mm
70		1 × 60	0	60	180		1 × 60	1 × 115	175
80		1 × 60	0	60	200		3 × 60	0	180
100		1 × 60	0	60	240		0	2 × 115	230
115		0	1 × 115	115	250		4 × 60	0	240
120		0	1 × 115	115	250		0	2 × 115	230
150		2 × 60	0	120	300		4 × 60	0 × 115	240
175		2 × 60	0	120	300		1 × 60	2 × 115	290

Upozornění

- V čelech překladu jsou vyznačené šipky, které musí vždy (tj. při dopravě, skladování i montáži) směřovat nahoru.
- Překlady jsou označené výrazným nápisem „Xella", který musí být při dopravě, skladování a po zabudování do stavby čitelný ve správné poloze.

ASTER

Obousměrný turniket v motorovém příp. elektromagnetickém provedení, robustní, odolné a elegantní konstrukce.

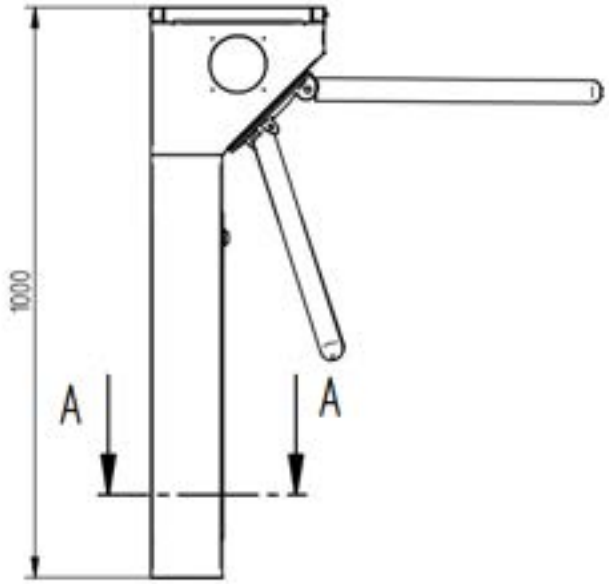
Popis

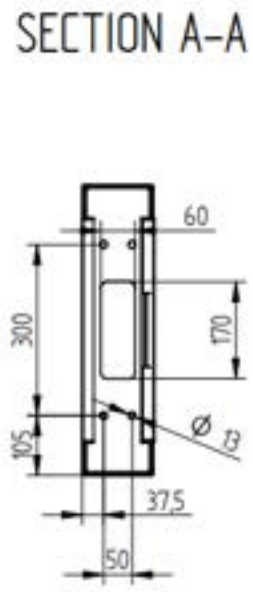
- Skříň turniketu je vyrobena z broušeného nerezového plechu o tl. 1,5 mm, otočná ramena z nerezových trubek, průměr 40 mm, délka 500 mm
- Odnímatelné horní víko s naváděcím piktogramem.
- Bezkartáčový motor s převodovkou a brzdou, automatické sklopení ramena při alarmu (antipanik)
- Vestavěná řídící jednotka vhodná pro připojení jakéhokoliv přístupového nebo vstupenkového systému
- Kontrolovaný průchod v 1 nebo obou směrech
- Oboustranné naváděcí LED piktogramy
- Prostor pro instalaci čteček pod horní víko turniketu.
- Konstrukce turniketu umožňuje integraci platebního automatu pro výběr poplatků včetně tiskárny slevových voucherů.

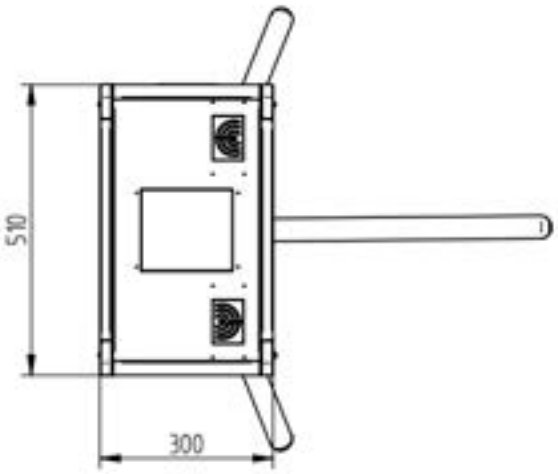
Technická specifikace

Model:	ASTER
Rozměry:	510 x 1000 x 300 mm
Materiál skříně:	broušená nerez
Instalace:	vnitřní i vnější prostředí
Šíře průchodu:	600 mm
Kapacita průchodu:	až 40 osob/min.
Napájení:	230 V AC, 50Hz
Motor:	24VDC/30W
Hmotnost:	45 kg

Rozměry







CE *Vydáno prohlášení o shodě na základě certifikace.*

S ohledem na neustálý technický a technologický vývoj si výrobce vyhrazuje právo kdykoliv změnit výše uvedené informace.

ASTER DUO

Obousměrný turniket v motorovém příp. elektromagnetickém provedení, robustní, odolné a elegantní konstrukce.

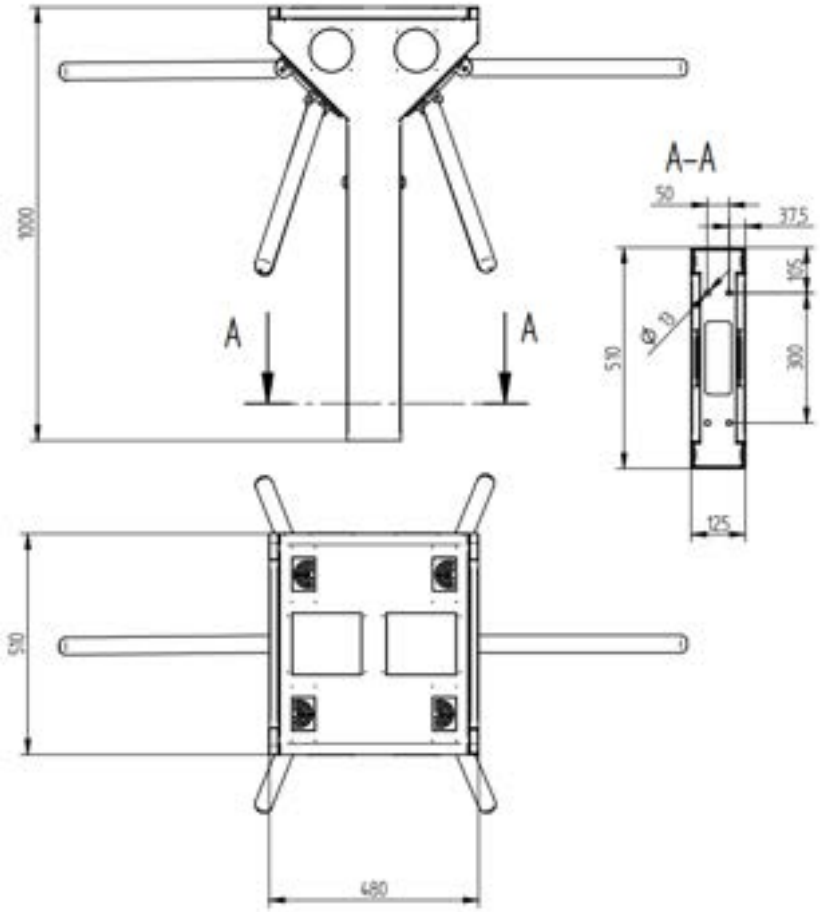
Popis

- Skříň turniketu je vyrobena z broušeného nerezového plechu o tl. 1,5 mm, otočná ramena z nerezových trubek, průměr 40 mm, délka 500 mm
- Odnímatelné horní víko s naváděcím piktogramem.
- Bezkartáčový motor s převodovkou a brzdou, automatické sklopení ramena při alarmu (antipanik)
- Vestavěná řídící jednotka vhodná pro připojení jakéhokoliv přístupového nebo vstupenkového systému
- Kontrolovaný průchod v 1 nebo obou směrech
- Oboustranné naváděcí LED piktogramy
- Prostor pro instalaci čteček pod horní víko turniketu.
- Konstrukce turniketu umožňuje nadstavbu platebního automatu pro výběr poplatků včetně tiskárny slevových voucherů.

Technická specifikace

Model:	ASTER DUO
Rozměry:	510 x 1000 x 1420 mm
Materiál skříně:	broušená nerez
Instalace:	vnitřní i vnější prostředí
Šíře průchodu:	2x 600 mm
Kapacita průchodu:	až 40 + 40 osob/min.
Napájení:	230 V AC, 50Hz
Motor:	2x 24VDC/30W
Hmotnost:	85 kg

Rozměry



Vydáno prohlášení o shodě na základě certifikace.

S ohledem na neustálý technický a technologický vývoj si výrobce vyhrazuje právo kdykoliv změnit výše uvedené informace.

SWG-28

Motorová branka SWG-28 je určena pro kontrolu vstupu do objektů nebo jako vhodný doplněk turniketů pro handikepované osoby.

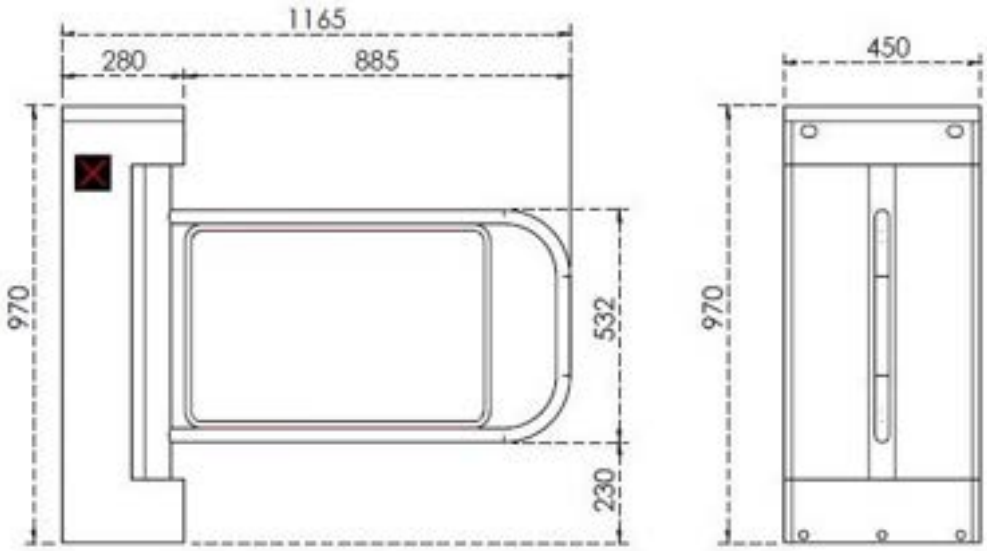
Popis

- Nerezová konstrukce s moderním designem.
- Motorové provedení.
- Možnost otevření na obě strany, automatické zavření.
- Možnost doplnění vymezovacího zábradlí.
- Jednoduchá instalace na rovnou a pevnou podlahu.
- Indikační piktogramy .

Technická specifikace

Napájení:	230 V AC, pracovní napětí 24 V DC
Příkon:	60W
Provedení:	nerez
Instalace:	vnitřní i venkovní prostředí
Režim průchodu:	obousměrný
Zavírání:	automatické
Kapacita:	25 osob/min.
Šíře průchodu:	900 mm
Rozměry:	1165 x 450 x 970 mm
Hmotnost:	32 kg
Rozsah teplot:	-20˚C až +60˚C

Technická specifikace



CE *Vydáno prohlášení o shodě*

S ohledem na neustálý technický a technologický vývoj si výrobce vyhrazuje právo kdykoliv změnit výše uvedené informace.

PRECONTRAINT

1302 S2

1302-8636 **S2**

Serge Ferrari

PRECONTRAINT
1302 S2

Technical properties	Précontraint 1302 S2			Standards
Surface treatment (top/back)	S2 PVDF / PVDF			
Yarn	PES HT 1100/2200 Dtex			
Weight	1350 g/sqm • 39.8 oz/sqyd			EN ISO 2286-2
Width	267 cm • 105.1 in			(+1mm /-1mm)
Tensile strength (warp/weft)	800/700 daN/5cm 900/800 lbs/in			EN ISO 1421 ASTM D 751-00 Cut Strip
Tear resistance (warp/weft)	120/110 daN 200/180 lbs			DIN 53.363 ASTM D 751-00 Trapezoid
Adhesion	13 daN/5cm			EN ISO 2411
Flame retardancy				
Euroclass	**C-s2,d0**/EN 13501-1			
Rating	**B1**/DIN 4102-1 • BS 7837 • **Test2**/NFPA 701 • CSMF T19			
Warranty*				

> **The technical data here above are average values with a +/-5% tolerance**

ADDITIONAL INFORMATION				
Total thickness	1.02 mm			
Coating thickness at the top of the yarns	250/250 microns			
Varnish adhesion longevity	QUV A 4000 h	pass		Scotch tape test
Dimensional stability				
Elongation 24h -10daN/5cm (warp/weft)	<1% / <1%			EN 15977
Residual elongation	<0.4% / <0.4%			EN 15977
Solar optical values	ASHRAE 74-1988	EN 410		
Solar Transmittance (Ts)	5%	4%		
Solar reflectance (Rs)	76%	82%		
Solar Factor (g)	10%	8.5%		
Visible light Transmittance (Tv)	--	2.5%		
Visible light Reflectance (Rv)	--	90%		
UV transmission		0%		
Thermal and Acoustic performances				
Thermal conductivity (vertical/horizontal)	ca. U=5.6 / 6.4 W/sqm/°C			Calculated
Acoustic Weakening index	ca. 15dBA			ISO 717-1
LEED Heat island Effect				
Solar Reflectance Index	SRI >95%			SSc 7.2/SSc 7.1 (Roof/Non Roof)
Environmental Impact: LCA (Life Cycle Assessment)				ISO 14041-44
Comparative analysis depending on end-of-life scenarios	**Texyloop® Recycling**	Incineration	Landfill	1 sqm membrane
Global warming	**3.185**	6.115	5.274	Kilograms eq. CO_2
Energy consumption	**70.95**	132.9	132.9	Megajoul eq.
Water consumption	**161.9**	406.2	404	Litre
Management systems				
Quality in conformity with				ISO 9001
Environmental communication in conformity with				ISO 14021
Certifications, labels, recycling capacity				

LCA and LEED reports
available on request

> **ADDITIONAL INFORMATION above are non-contractual and given as an indication in order to allow our customers to make the best use of our products. Our products are subjects to evolutions due to technical progress, we remain entitled to modify the characteristics of our products at any time. The buyer of our products is responsible to check that the here above data are still valid.**

* Warranty: Please refer to the text of our warranty. The warranty is valid only after confirmation on case-by-case basis of warranty application. The warranty will not apply to mobile structures. The buyer of our products is fully responsible for their application or their transformation concerning any possible third party. The buyer of our products is responsible for their implementation and installation according to the standards, use and customs and safety rules of the countries where they are used.

→ Contact

- Headquarters: + 33 (0)4 74 97 41 33
- Your local representative:
  www.sergeferrari.com

→ TEXYLOOP®

- The Serge Ferrari operational recycling chain
- Secondary raw materials of high intrinsic value compatible with multiple processes
- A quantified response to combat depletion of natural resources

www.texyloop.com

www.sergeferrari.com

Serge Ferrari

GB | Précontraint is a Serge Ferrari registered trade mark. ref. 1787 • JUIN 2016/V3

Cover photo: Metro Station, Santiago (Chile)
© Serge Ferrari

ÚDAJOVÝ LIST
ROKO® PROBET - RK 876

PIGMENTOVANÁ SYNTETICKÁ NÁTĚROVÁ HMOTA NA BETON, POTĚR

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Syntetická pigmentovaná nátěrová hmota na beton.

SPECIFICKÉ VLASTNOSTI

- velmi dobré mechanické vlastnosti
- velmi dobrá otěruvzdornost
- dobrá odolnost vůči chemikálii
- velmi dobrá odolnost vůči vodě
- snadná aplikace
- snadná opravitelnost
- dobrá stálobarevnost
- velmi snadné čištění, dekontaminovatelnost

POUŽITÍ

Venkovní i vnitřní nátěry betonu (garáže, nebytové prostory, sklepy, dílny, balkóny, bazény apod.). Nátěr odolává olejům, roztokům solí, slabým kyselinám a zásadám.

ÚDAJE KE ZPRACOVÁNÍ

ROKO® PROBET nesmí být zpracovávána při teplotách okolí a podkladu pod +10 °C a nad + 30 °C – minimální doporučená teplota je +12 °C, (při teplotě pod +12 °C zvyšuje viskozitu – houstne). Doporučená teplota materiálu pro aplikaci je + 20 °Ca relativní vlhkost vzduchu do 65 %. Během aplikace a vytvrzování nesmí na hmotu přijít voda ani jiné chemické zatížení. Teplota podkladu nesmí být nižší než +3 °C nad rosným bodem. Podmínky musí být dodrženy po celou dobu zpracování až do konečného vytvrzení materiálu.

VLASTNOSTI VÝROBKU		
Konzistence	Tekutá	
Barva	béžový (1001), bledě zelený (6011), zelený (6017), šedý (7046), bílý (9003), červenohnědý (3009), modrý bazénový (5012) - odstíny dle vzorkovnice Roko	
Objemová hmotnost	Cca 1200 kg/m^3	
Maximální obsah VOC	500 g/l	
Obsah netěkavých látek	42 – 47 % objemových	
Obsah organických rozpouštědel	0,37– 0,43 kg/1 kg produktu	
ÚDAJE PRO POUŽITÍ		
Konzistence hmoty	Tekutá	
Povrch	kompaktní polo matný nátěr	
Dovolená teplota nanášení	Od +10 °C do +30 °C	
Zasychání	max. 2 hodiny na dotek při 23 °C a síle mokrého nátěru 100 µm	
Pochozí	Cca. 8 h	
Plně vytvrzený	7-21 dní při 20 °C	
Přetíratelnost	do 24 h při 20 °C	
Výtoková doba	150 s (23 °C, pohárek ČSN 4 mm)	
Vydatnost nátěru	6-8 m^2/1 kg v jedné vrstvě při průměrné tloušťce suchého filmu 50 µm dle kvality povrchu	

JISTOTA PROFESIONÁLŮ

Rokospol a.s., závod Kaňovice č. 101, 76341, tel. – 577 110 132-3, fax – 577 110 136, e-mail:rokospol@rokospol.cz, http://www.rokospol.cz, www.rokofloor.cz
Aktualizace:JB 30.11.2021

PŘÍPRAVA PODKLADU

Beton musí být savý, případně zdrsněný, ne kletovaný, dobře vyzrálý, suchý (maximální vlhkost podkladu 15 %), izolovaný proti spodní vlhkosti. Musí být soudržný (soudržnost betonu v tahu min. 1,5 MPa), zbavený všech nečistot a špatně ulpívajících částic. V případě pochybností o vhodnosti použití na daný podklad (např. stěrka, starý nátěr) doporučujeme provést zkušební nátěr na menší ploše.

APLIKAČNÍ POSTUP

Před použitím je nutné hmotu důkladně rozmíchat a v případě potřeby naředit (S 6005). Před nátěrem dosud neošetřených betonových ploch doporučujeme provést penetraci naředěným nátěrem ROKO® PROBET nátěrem v poměru 1 díl ROKO® PROBET na 1 díl ředidla S 6005. Na větší plochy doporučujeme použít materiál jedné výrobní šarže, případně rozdílné šarže smíchat, aby byl zaručen jednotný barevný odstín. Nanáší se štětcem nebo válečkem minimálně ve dvou vrstvách dle savosti podkladu vždy po zaschnutí předchozí vrstvy. Tloušťka celého nátěrového systému musí být po zaschnutí cca. 100 µm. Silnější vrstva mokrého nátěru výrazně prodlužuje dobu zasychání a zrání, a proto je nutné postupovat po tenčích vrstvách. Pracujte v dobře větraném prostředí při teplotě v rozmezí +10 až +30°C. Nepracujte na přímém slunci!

Zatěžování
pochozí: 8 hodin, napuštění bazénu: 7 dní, konečné vytvrzení a chemické zatížení: 14 dní až 3 týdny.

Upozornění
Barva není určena k nátěrům, které přicházejí do přímého styku s potravinami, krmivy, k nátěrům nádrží na pitnou vodou, k nátěrům dětského nábytku a hraček. Nelze nanášet na málo proschlé podklady např. ve vlhkých nedostatečně větratelných prostorách. Nátěr neodolává působení benzínu a organických rozpouštědel.

ČIŠTĚNÍ NÁŘADÍ

Použité nářadí ihned po skončení práce umyjte Rokoředidlem S 6005.

SKLADOVATELNOST

48 měsíců v dobře uzavřených neporušených originálních nádobách v suchu **při teplotě od +5 ºC do +25 ºC!**

BALENÍ

ROKO PROBET se dodává v balení 1 kg a 5 kg v plechových obalech.

POKYNY PRO LIKVIDACI ODPADU

Použitý, řádně vyprázdněný obal odevzdejte na sběrné místo obalových odpadů. Obaly se zbytkem výrobku odkládejte na místě určeném obcí k odkládání nebezpečných odpadů, nebo předejte osobě oprávněné k nakládání s nebezpečnými odpady. Zbylý materiál je také možno nechat vytvrdit a likvidovat jako běžnou stavební suť.

Upozornění:

Předložené údaje mají poradenský charakter, zakládají se na nejlepších znalostech a pečlivých výzkumech podle stávajícího stavu techniky. Doporučujeme užití těchto materiálů konzultovat s techniky naší firmy. Právní závaznost není možno odvozovat z těchto údajů. Uživatel přejímá veškerou odpovědnost za použití materiálů ROKOSPOL. Kromě toho odkazujeme na naše obchodní podmínky.
Bezpečnostní údaje podle přílohy II nařízení 1907/2006/ES v platném znění při potřebě na požádání.

JISTOTA PROFESIONÁLŮ

Construction

Sikaflex® Construction

Elastický 1-komponentní těsnicí tmel na polyuretanové bázi

Popis výrobku	Trvale elastický 1-komponentní těsnící tmel do spár, na polyuretanové bázi. Vytvrzující se vzdušnou vlhkostí. Vhodný jak pro vnitřní, tak také venkovní použití.
Použití	Těsnění spár: ■ *v pozemním stavitetství:* fasádní prvky, balkony, opěrné zdi, betonové a pórobetonové prvky ■ *pro ukončovací spáry:* okna, dveře, fasádní prvky, skříně na rolety a žaluzie
Výhody	■ těsnicí hmota k hotovému použití, s vynikajícími vlastnostmi při zpracování ■ vysoká pevnost ■ celková změna tvaru 25 % ■ vynikající přilnutí na obvyklé materiály ■ vytvrzení bez tvoření bublin a puchýřů
Zkušební zprávy	TZÚS České Budějovice - Certifikát č. 204/C5/2006/020-016728 z 25.8.2006 TZÚS České Budějovice - Stav. technické osvědčení č. 020–015883

Údaje o výrobku

Barva	Betonově šedá, bílá. Barevný odstín se může vlivem povětrnostních podmínek, působení chemikálií, UV záření, vysoké teploty změnit. Platí zejména pro bílý odstín. Změna odstínu nemá vliv na fyzikálně mechanické vlastnosti.
Skladovatelnost	Monoporce 12 měsíců v suchu a při teplotách +10 až + 25 °C v originálních neotevřených obalech. Chraňte před přímými slunečními paprsky.
Balení	Monoporce po 600 ml.
Objemová hmotnost	1,33 kg/dm^3 (kg/l) .
Druh vytvoření povlaku	60 min (23 ° C / 50 % rel. vlhkost).
Rychlost vytvrzení	**>** 1 mm za 24 hodin (23 ° C / 50 % rel. vlhkost).
Tvrdost Shore A	cca 30 (po 28 dnech při 23 °C, 50% rel.vlhkosti).
Zpětné vypružení	> 70%

Teplotní odolnost	- 40°C až +70 °C..	
Maximální tahové namáhání před přetržením	cca 6 N/mm (+23°C / 50% r.h.)	(DIN 53515)
E modul	Při 100% průtažnosti: < 0,40 N/mm^2 (23°C)	(DIN EN ISO 8340)
Přípustná celková deformace	25 %	
Protažení při porušení	cca 700% po 28 dnech (+23°C / 50% rel. vlhkost)	
Teplota zpracování	Minimální aplikační teplota: + 5 °C. Maximální aplikační teplota: + 40 °C.	
Postup aplikace / Nářadí	Sikaflex® Construction je připraven ihned k použití. Po vhodném opatření a přípravě povrchu do spáry vtlačte kruhový výplňový provazec, boky spáry natřete příslušným podkladním nátěrem. Vytlačování se provádí ruční pistolí, příp. vzduchovou pistolí. Připravenou spáru vyplňte zcela tmelicí hmotou. Zabraňte přimíchání vzduchu stejnoměrným úhlem sklonu špičky trysky. Povrch těsnicí hmoty zatlačte popř. lehce vytáhněte do konkávního tvaru např. vhodně vytvarovanou špachtlí. Krycí pásku nutno odstranit dokud je tmel čerstvý. Jako pomůcka pro vyhlazení je vhodná voda se syntetickým mycím prostředkem.	
Příprava a plánování spár	Uspořádání, orientaci a rozměry spár je potřeba zohlednit při přípravě, neboť při tmelení není možnost toto uspořádání měnit. Obecně šířka spáry by měla být >10 mm a < 35 mm. Poměr šířky:hloubce by měl být 2:1. Vypočítané hodnoty rozložení spár, šířky spáry tvoří technické parametry tmelu a přiléhajících stavebních materiálů, dál tvoří namáhání stavebních dílů a ovlivňuje jejich konstrukci a velikost. *Standardní dimenzování spár pro betonové prvky:*	

Vzdálenost spár	2 m	2 – 3,5 m	3,5 – 5 m	6 – 6,5 m	6,5 - 8 m
Šířka spáry	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm	35 mm
Hloubka spáry	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm	15 mm

Spotřeba (600 ml balení)

Šířka spáry	10 mm	15 mm	20 mm	25 mm	30 mm
Hloubka spáry	8 mm	8 mm	10 mm	12 mm	15 mm
Délka spáry	~ 7,5 m	~ 4,5 m	~ 2,5 m	~ 1,6 m	~ 1,3 m

Příprava podkladu

Neporézní povrch:
Např. kovy, práškové nátěry očistěte minerální drátěnkou a odmastěte přípravkem Sika® Aktivator-205 (Sika® Cleaner-205). Podklad poté nechte odvětrat min. 15 min a naneste štětcem SikaPrimer®-3 N. Než začnete tmelit nechte 30 minut odvětrat , maximálně však 8 hodin.
Pro PVC použijte SikaPrimer®-215.
Než začnete tmelit nechte 30 minut odvětrat , maximálně však 8 hodin.

Porézní povrch:
Cementové materiály, porézní beton, cihly, kámen napenetrujte štětcem pomocí SikaPrimer®-3N
Než začnete tmelit nechte 30 minut odvětrat , maximálně však 8 hodin.

Primer slouží pouze pro zlepšení přilnavosti. Nemůže nahradit očištění a přípravu povrchu.
Pro bližší informace čtěte technické listy SikaPrimer..

STAVÍME NA DŮVĚŘE

PRODUKTOVÝ LIST

Sikafloor®-264 N

2komponentní hladký epoxidový nátěr a stěrka a uzavírací vrstva

POPIS PRODUKTU

Sikafloor®-264 N je 2komponentní, barevný nátěr na bázi epoxidové pryskyřice, který může poskytnout odolný, jednolitý, nízkoúdržbový, hladký lesklý povrch, nebo protiskluzný povrch při prosypání pískem různé zrnitosti. Pro střední až těžké podmínky opotřebení. Na vnitřní použití.

POUŽITÍ

Sikafloor®-264 N může být použit pouze proškolenými aplikátory

- Hladký válečkovaný nátěr na betonové a cementové potěry s normální až středně těžkou zátěží, např. čisté provozy, skladovací a montážní haly, výrobní prostory, garáže, dílny a nakládací rampy
- Uzavírací nátěr na prosypaný systém, pro vícepatrové a podzemní parkovací domy, údržbové hangáry a mokré provozy např. ve výrobnách nápojů, potravinářském průmyslu apod.

VLASTNOSTI / VÝHODY

- Jednolitý a hygienický
- Dobrá chemická a mechanická odolnost
- Snadná aplikace
- Voděodolný
- Lesklý povrch
- Protiskluzný povrch podle požadavků zákazníka
- Možnost plnění křemičitým pískem pro vytvoření samonivelační pryskyřičné stěrky
- Nízké nároky na údržbu

UDRŽITELNÝ ROZVOJ

- Splňuje požadavky LEED v4 EQc 2: Low-Emitting Materials.
- Splňuje požadavky LEED v4 MRc 2 (Option 1): Building Product Disclosure and Optimization – Environmental Product Declarations.
- Splňuje požadavky LEED v4 MRc 4 (Option 2): Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients.

SCHVÁLENÍ / STANDARDY

- Systém ochrany povrchu betonu - nátěr - podleEN 1504-2:2004, vydáno Prohlášení o vlastnostech, certifikováno Oznámeným subjektem č. 0921, certifikát FPC č.0921-CPR-2017, označeno CE značení
- Syntetický epoxidový potěrový materiál podle EN 13813:2002, vydáno Prohlášení o vlastnostech, označeno CE značením.
- Certifikát emisí částic Sikafloor-264 N CSM Statement of Qualification – ISO 14644-1, třída 3– Report No. SI 1709-952.
- Certifikát emisí Sikafloor-264 N: CSM Statement of Qualification – ISO 14644-8, třída 6,5 - Report No. SI 1709-952.
- Třída reakce na oheň podle EN 13501-1, Report č. KB-Hoch-170619, Hoch Fladungen, SRN, 05/2017
- Třída reakce na oheň podle EN 13501-1, Report č. KB-Hoch-170625, Hoch Fladungen, SRN, 05/2017
- Přímý styk s potravinami - ITC Zlín - atest č. 472112090-01

Základní nátěr

Sikafloor® 156

Druh

Sikafloor® 156 je nízkoviskózní bezbarvá 2-komponentní pryskyřice na bázi epoxidu, bez rozpouštědel.

Použití

Sikafloor® 156 se používá jako základní nátěr, vyrovnání nebo reprofilace pod všechny epoxidové pryskyřice Sikafloor® nebo pod všechny epoxi-polyuretanové pryskyřice.
Sikafloor® 156 se rovněž výborně hodí jako univerzální pojivo pro zhotovení plastmalt z umělých pryskyřic (viz str. 2 a 3).
Vhodné na beton a cementové potěry s normálně až velmi savým povrchem, ve vnitřních a vnějších prostorách.

Přednosti

- snadná zpracovatelnost
- vysoká mechanická pevnost
- krátké čekací doby
- jednoduché dávkování
- vysoká plnitelnost
- dobrá penetrační schopnost
- nízkoviskózní

Zkušební zprávy

ZÚLP Praha - certifikát č. 0050340123-1.
SZÚ Praha - posouzení zdravotní nezávadnosti a nepřímého styku s potravinami ze dne 11.09.2002

Technická data

Barva

Nažloutlá - transparentní.

Skladovatelnost

V originálním dobře uzavřeném obalu, při uložení v suchu a chladnu minimálně 2 roky.

Způsob dodávání

Obaly po 20, 10 a 2,5 kg. Sudy 180 kg komponentu A
Sudy 180 a 60 kg komponentu B.

Fyzikální data

Objemová hmotnost

Sikafloor® 156	1,1 kg/l. (DIN 53 217)
Malta (1:10)	2,2 kg/l

Objem pevných