ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

Design of the elementary school building in Horoměřice

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství
Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Biolek** Jméno: **Matouš** Osobní číslo: **501990**

Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**

Zadávající katedra/ústav: **Katedra konstrukcí pozemních staveb**

Studijní program: **Stavební inženýrství**

Specializace: **Pozemní stavby**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Návrh objektu základní školy Horoměřice

Název bakalářské práce anglicky:

Design of the elementary school building in Horoměřice

Pokyny pro vypracování:

Zpracujte návrh technického řešení zadaného objektu formou projektové dokumentace v rozsahu min. DSP. Podrobně zpracujte vybrané hlavní detaily konstrukce a s tím související variantní návrh skladeb konstrukcí.

Seznam doporučené literatury:

1. Stavební zákon, Vyhláška o technických požadavcích na stavby a navazující dokumenty v platném znění, technické normy ČSN, EN
2. Neufert E.: Navrhování staveb: Příručka pro stavebního odborníka, stavebníka, vyučujícího i studenta. Praha, CONSULTINVEST, 1995
3. Bill Z., Brabec V., Hruška A., Žďára V.: KPS 50 – Konstrukčně statická analýza vícepodlažních a halových objektů, ČVUT, Praha 1998
4. Gattermayerová: KPS 50 – Konstrukce vícepodlažních budov – příklady, ČVUT, Praha 1996

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Radek Zigler, Ph.D. **katedra konstrukcí pozemních staveb** FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **13.02.2024** Termín odevzdání bakalářské práce: 20. 5. 2024

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Radek Zigler, Ph.D.	doc. Ing. Jiří Pazderka, Ph.D.	prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis vedoucí(ho) práce	podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry	podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

23-02-2024

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

© ČVUT v Praze, Design: ČVUT v Praze, VIC

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Návrh objektu základní školy Horoměřice“ zpracoval(a) samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití 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 Praze dne…… ……

Matouš Biolek

Poděkování

Děkuji mému vedoucímu práce Ing. Radku Ziglerovi, Ph.D. za vstřícnost při konzultacích a za jeho odborné rady při zpracování bakalářské práce.

Anotace

Předmětem bakalářské práce je vypracování vybraných částí dokumentace pro stavební povolení pro budovu základní školy v Horoměřicích. Objekt je částečně zapuštěn ve svahu a má tři nadzemní podlaží. Budova má tvar zkráceného běžeckého oválu, který je netradičně umístěn na střeše objektu. Dále se v objektu nachází sportovní hala s výškou přes dvě podlaží o rozměrech 17 x 31 m. Konstrukční systém je kombinovaný z monolitických železobetonových sloupů, stěn a desek. Pro účely předběžného návrhu byl objekt vymodelován v programu SCIA Engineer. Díky atypickosti stavby byly řešené jedinečné konstrukční detaily.

Klíčová slova:

Základní škola, běžecká dráha, sportovní hala, konstrukční detaily, železobeton

Annotation

This bachelor thesis revolves around the elaboration of selected parts of the documentation for a building permit. The subject of the permit is an elementary school in Horoměřice. The building has three above-ground floors and it is partially embedded in a slope. The building is shaped like a shortened oval running track, which is located unusually on the roof of the structure. Additionally, the building includes a sports hall with height of two stories and has the dimensions of 17 x 31 meters. The load-bearing structural system is combination of monolithic reinforced concrete columns, walls and slabs. For the purposes of the preliminary design, the building was modelled in the SCIA Engineer program. Due to the atypical nature of the construction, unique construction details needed to be solved.

Key words:

Elementary school, oval running track, sports hall, construction details, reinforced concrete

Obsah

A Průvodní zpráva

B Souhrnná technická zpráva

C.3 Koordinační situační výkres

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

a) Technická zpráva

b) Výkresová část

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

a) Předběžný statický výpočet

b) Výkresová část

Literatura

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

A

Průvodní zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství
Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

Obsah

A.1 Identifikační údaje 3

A.1.1 Údaje o stavbě 3

A.1.2 Údaje o stavebníkovi 3

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace 3

A.2 Seznam vstupních podkladů 3

A.3 TEA – technicko-ekonomické atributy budov 3

A.4 Atributy stavby pro stanovení podmínek napojení a provádění činností v ochranných a bezpečnostních pásmech dopravní a technické infrastruktury 4

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Základní škola Horoměřice
Místo stavby:	Na Výsluní, 252 62 Horoměřice [539236]
Katastrální území:	Horoměřice [644773]
Parcelní čísla pozemku:	201/6, 201/5, 201/4, 201/3, 216/108, 215/1, 201/1, 216/110

Předmět projektové dokumentace:

Novostavba, trvalá stavba. Účel stavby je školské zařízení pro druhý stupeň základní školy.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	-
Sídlo:	-
IČO:	-
DIČ:	-

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant:	Matouš Biolek
Firma:	-
IČO:	-

A.2 Seznam vstupních podkladů

Mapové podklady:	Katastrální mapy – pro okres Praha – Západ
Projektové podklady:	Architektonická studie ZŠ Horoměřice, Brychta Architekti

A.3 TEA – technicko-ekonomické atributy budov

Obestavěný prostor:	43 851,6 m^3
Zastavěná plocha:	3372,3 m^2
Podlahová plocha:	7976,1 m^2

Počet podzemních podlaží:	0 (1NP částečně zapuštěné ve svahu)
Počet nadzemních podlaží:	3
Způsob využití:	Základní škola
Druh konstrukce:	Železobetonová monolitická s kombinovaným konstrukčním systémem, doplněna o prefabrikované střešní vazníky a schodiště
Způsob vytápění:	Není předmětem bakalářské práce
Přípojka vodovodu:	Objekt je napojen na vodovodní přípojku
Přípojka kanalizační sítě:	Objekt je napojen na veřejnou splaškovou a dešťovou kanalizaci
Přípojka plynu:	Není navržena
Výtah:	V objektu se nachází dvojice výtahů s dostatečnými rozměry kabiny pro bezbariérové užívání. Jeden z výtahu končí ve 3NP, druhý končí na střeše.

A.4 Atributy stavby pro stanovení podmínek napojení a provádění činností v ochranných a bezpečnostních pásmech dopravní a technické infrastruktury

Hloubka stavby:	0 m (1NP částečně zapuštěné ve svahu – 3,7 m)
Výška stavby:	15,65 m
Předpokládaná kapacita počtu osob ve stavbě:	V rámci bakalářské práce byl navržen pouze počet studentů pro účely ověření počtů toalet atd. Předpokládaný počet studentů je 600, tedy 30 studentů na jednu třídu. Celkový počet osob nebyl navržen.

Plánovaný začátek a konec realizace stavby: Není předmětem bakalářské práce

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

B

Souhrnná technická zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

Obsah

B.1 Celkový popis území a stavby 3

B.2 Urbanistické a základní architektonické řešení 4

B.3 Základní stavebně technické a technologické řešení 5

B.4 Připojení na technickou infrastrukturu 7

B.5 Dopravní řešení 7

B.6 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav 8

B.7 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana 8

B.8 Ochrana obyvatelstva 8

B.9 Zásady organizace výstavby 8

B.1 Celkový popis území a stavby

Základní popis stavby:

Objekt základní školy s třemi nadzemními podlažími. V objektu se nachází učebny a potřebné zázemí pro studenty. Dále kuchyň s jídelnou, kavárna se zázemím a sportovní běžecký okruh nacházející se na střeše objektu a sportovní hala v prvním nadzemním podlaží.

Jedná se o železobetonovou monolitickou konstrukci s kombinovaným konstrukčním systémem. Objekt má v půdoryse tvar zkráceného běžeckého oválu.

Charakteristika území a stavebního pozemku:

Pozemek je nezastavěný, v mírném svahu. Nachází se na severovýchodním okraji města Horoměřice. Pozemek se nenachází v záplavovém území. Pozemek se nenachází v poddolovaném území.

Údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací a územními opatřeními atd.:

Pozemky jsou v územním plánu vedeny jako pozemky pro účel bydlení. Je třeba vyřídit změnu územního plánu.

Výčet a závěry průzkumů:

Nebyl proveden žádný průzkum. Geologický profil byl zjištěn dle již provedených průzkumných vrtů. Geologický profil je podrobně popsán v předběžném statickém výpočtu v kapitole 3.6 Základové konstrukce.

Stávající ochrana území a stavby:

Na pozemek se nevztahují žádné požadavky a omezení na ochranu území.

Vliv stavby na okolní stavby a pozemky:

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní objekty. Stavba nebude mít vliv na odtokové poměry v území. Nejsou žádné požadavky na asanace a demolice. Není žádný požadavek na kácení dřevin, na pozemku se nenachází žádné vzrostlé dřeviny.

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

Při výstavbě bude třeba zřídit trvalý zábor na jihovýchodní straně pozemku, rovnoběžně s objektem pro účely výkopových prací. Tyto pozemky však nejsou součástí zemědělského půdního fondu a neplní funkci lesa.

Navrhovaná a vznikající ochranná a bezpečnostní pásma:

Výstavbou nevzniknou žádná ochranná a bezpečnostní pásma.

Navrhované parametry stavby:

Obestavěný prostor:	43 851,6 m^3
Zastavěná plocha:	3372,3 m^2
Podlahová plocha:	7976,1 m^2
Navržený počet osob:	V rámci bakalářské práce byl navržen pouze počet studentů pro účely ověření počtů toalet atd. Předpokládaný počet studentů je 600, tedy 30 studentů na jednu třídu. Celkový počet osob nebyl navržen.

Limitní bilance stavby:

Budova bude napojena na veřejnou splaškovou a dešťovou kanalizaci, na elektrické vedení a na vodovodní řád.

- Bilance dešťové vody:

Plocha střechy:	2954,1 m^2
Prům. množství srážek za rok:	500 mm
Odtokový součinitel:	1,0
Celkové množství dešťových vod:	$Q_d = 1{,}0 \cdot 2954{,}1 \cdot 0{,}5 = 1477{,}05\ m^3/rok$

- Bilance potřeby vody:

Není znám přesný počet osob.

Předpokládaný stavební postup podle zásad organizace výstavby, věcné a časové vazby stavby, související investice

Není řešeno v rámci bakalářské práce.

B.2 Urbanistické a základní architektonické řešení

B.2.1 Urbanismus

Objekt se bude nacházet na severovýchodním okraji města Horoměřice v blízkosti obytné zóny z jedné strany, z druhé strany se nachází plocha zeleně (nejedná se o lesní

plochy), na který navazují zemědělské pozemky. Objekt není v souladu s územním plánem, je třeba vyřídit změnu územního plánu.

B.2.2 Architektonické řešení

Objekt se nachází v mírném svahu a první nadzemní podlaží je částečně zapuštěné. Objekt má v půdoryse tvar zkráceného běžeckého oválu, který je umístěn na střeše objektu. Objekt má celkem 3 nadzemní podlaží. Střecha objektu je plochá, vegetační. kromě běžeckého oválu který bude oranžové barvy. Dále se v objektu nachází terasa v 3NP. Povrch terasy bude tvořen betonovými dlaždicemi. Na vnější straně objektu bude provětrávaná fasáda s obkladem z dřevěných latí, jen v dílčích částech (okolo oken, sloupů atd..) bude kontaktní zateplovací systém s omítkou šedé barvy. Uvnitř objektu bude v částech v kontaktu s exteriérem kontaktní zateplovací systém s omítkou bílé barvy. Bližší specifikace dispozice viz. výkresová část.

B.3 Základní stavebně technické a technologické řešení

B.3.1 Celková koncepce stavebně technického a technologického řešení

Objekt má tři nadzemní podlaží a je částečně zapuštěn do svahu na severozápadní straně objektu. Konstrukce jsou železobetonové monolitické doplněné o prefabrikované vazníky pro zastropení sportovní haly a o prefabrikované schodiště. Nenosné příčky jsou navrženy z pórobetonových tvárnic. Objekt bude založen na plošných základech – základových pasech a základových patkách. Střecha je navržena jako plochá. Odvodnění střechy a teras bude pomocí střešních vpustí, popřípadě pomocí zaatikových žlabů a střešních vpustí. V objektu se nachází dva typy obvodových plášťů. Prvním je dvouplášťový s provětrávanou mezerou a dřevěným obkladem, druhým je kontaktní zateplovací systém. Kontaktní zateplovací systém je také použit pro zateplení suterénu.

B.3.2 Celkové řešení podmínek přístupnosti

Na severozápadní straně objektu se rovnoběžně s objektem nachází pozemní komunikace zajišťující přístup k objektu. V severní části pozemku je navrženo parkoviště.

B.3.3 Zásady bezpečnosti při užívání stavby

Provedení stavby bude takovým způsobem, aby při užívání stavby nevznikly žádné škody na zdraví a majetku. Po dobu životnosti stavby je třeba provádět pravidelnou údržbu, kontroly a údržbu všech technických zařízení.

B.3.4 Základní technický popis stavby

Navržený konstrukční systém je kombinovaný. Konstrukce jsou železobetonové monolitické doplněné o prefabrikované vazníky pro zastropení sportovní haly a o prefabrikované schodiště. Objekt bude založen na plošných základech – základových pasech a patkách. Spodní hrana základů se nachází v nezámrzné hloubce.

B.3.5 Zásady požární bezpečnosti

Požární bezpečnost nebyla v rámci bakalářské práce řešena.

B.3.6 Úspora energie a tepelná ochrana

Obvodové pláště, střechy a stěny a podlahy přilehlé k zemině byly navrženy tak, aby jejich součinitel prostupu tepla splňoval požadavky ČSN 73 0540-2 na doporučené hodnoty, nebo lepší.

B.3.7 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Denní osvětlení je zajištěné okny a prosklenými stěnami, umělé osvětlení nebylo blíže navrhováno.

Výměna vzduchu bude pomocí rovnotlakého větrání. Potrubí vzduchotechniky bude vedeno z technické místnosti v 1NP skrze instalační šachy a podhledy na chodbách do jednotlivých tříd. Blíže nebyla vzduchotechnika v bakalářské práci řešena.

Objekt je napojen na veřejný vodovod. Vnitřní vodovod bude veden v instalačních šachtách a instalačních předstěnách z pórobetonových tvárnic.

Objekt je napojen na veřejnou dešťovou a splaškovou kanalizaci. Kanalizační potrubí bude vedeno v instalačních předstěnách z pórobetonových tvárnic a dále v instalačních šachtách. Odvětrání kanalizačního potrubí bude zajištěno vývodem z instalační šachty na střechu. Všechny hygienické zařízení v 2NP a 3NP jsou umístěny v blízkosti instalačních šachet.

B.3.8 Ochrana stavby přede negativními účinky vnějšího prostředí

<u>Ochrana před pronikáním radonu z podloží:</u>

Objekt se nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem. Je navržena hydroizolace z dvojice asfaltových pásů Glastek 40 Special Mineral o celkové tloušťce 8 mm, které slouží také jako ochrana proti radonu.

<u>Ochrana před bludnými proudy:</u>

Není předmětem bakalářské práce.

Ochrana před technickou seizmicitou:

V dané oblasti se nepředpokládá působení technické seizmicity, v rámci bakalářské práce nebyla dále řešena.

Ochrana před hlukem:

Vzhledem k charakteru okolí stavby není navržena zvýšená ochrana stavby před hlukem z venkovního prostředí.

Protipovodňové opatření:

Stavba se nenachází v záplavovém území.

B.4 Připojení na technickou infrastrukturu

Napojovací místa technické infrastruktury

Objekt bude napojen nově vybudovanými přípojkami na vodovodní řád, dešťovou a splaškovou kanalizaci: Poloha přípojek viz. koordinační situační výkres. Jsou navrženy revizní šachty pro kanalizační dešťové a splaškové potrubí. Elektrická přípojka bude umístěna na suterénní stěně, poloha viz. koordinační situační výkres.

B.5 Dopravní řešení

Popis dopravního řešení:

Objekt je napojen na pozemní komunikaci na jihozápadní straně pozemku.

Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení bude pomocí zpevněných ploch u hlavního vstupu do objektu, které zároveň slouží jako přístup pro zásobování.

Doprava v klidu:

V severním rohu pozemku bude zhotovené parkoviště.

Pěší a cyklistické stezky

Nebylo v rámci bakalářské práce řešeno.

Řešení přístupnosti a bezbariérového užívání

Vstup do objektu je zajištěný jako bezbariérový směrem z ulice Na Výsluní hlavním vstupem do objektu.

B.6 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Terénní úpravy:

Terénní úpravy budou zajištěny pomocí deponie z výkopů. Na severní straně objektu bude terén stoupat v původním sklonu, na jižní straně pozemku bude pro vyrovnání terénu vystavěna suterénní zeď, její rozměry a podrobné terénní úpravy nebyly v rámci bakalářské práce řešeny.

Vegetační prvky:

Upravený terén bude po dokončení terénních úprav oset travním semenem.

Biotechnická řešení:

Nebylo v rámci bakalářské práce řešeno.

B.7 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Vliv na životní prostředí:

Stavba nemá vliv na kvalitu ovzduší, neznehodnocuje půdu, neznečišťuje vodu a neprodukuje nadměrný hluk.

Vliv stavby na přírodu a krajinu:

Objekt nemá negativní vliv na přírodu a krajinu

Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000:

Objekt se nenachází v chráněném území Natura 2000

Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Nebylo v rámci bakalářské práce řešeno.

Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany:

Nebylo v rámci bakalářské práce řešeno.

B.8 Ochrana obyvatelstva

Účelem stavby nebude ochrana obyvatelstva

B.9 Zásady organizace výstavby

Napojení staveniště na stávající a dopravní infrastrukturu:

Pro dopravu na staveniště bude zřízena dočasná nezpevněná komunikace v severní části pozemku. Napojení na technickou infrastrukturu bude pomocí dočasných přípojek v místech, kde budou následovně zřízeny trvalé přípojky.

Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, demontáž, dekonstrukce a kácení dřevin:

Staveniště bude oploceno neprůhledným plotem o výšce 2 m.

Vstup a výjezd na stavbu:

Vjezd na stavbu bude v severní části pozemku v oblasti budoucího parkoviště. U vjezdu bude zřízena vrátnice s hlídačem. Během stavby nebude omezena bezpečnost stávajícího provozu v okolí stavby.

Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště:

Bude třeba zřídit trvalý zábor na jihovýchodní straně pozemku rovnoběžně s objektem.

Požadavky na ochranu životního prostředí při výstavbě:

Při výjezdu na veřejnou komunikaci budou dopravní prostředky očištěny na mycí rampě umístěné u výjezdu ze staveniště. Se všemi odpady bude během stavby nakládáno tak, aby nedošlo k ohrožení životního prostředí.

Zásady bezpečnosti a ochrany při práci na staveništi:

Všichni pracovníci budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a budou vybaveni všemi potřebnými bezpečnostními pomůckami. Všechny stroje a zařízení je třeba obsluhovat dle předpisů.

Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin:

Na staveništi bude zřízena skládka deponie pro zpětné zásypy a terénní úpravy. Ostatní zemina bude odvezena na skládku.

Limity pro užití výškové mechanizace:

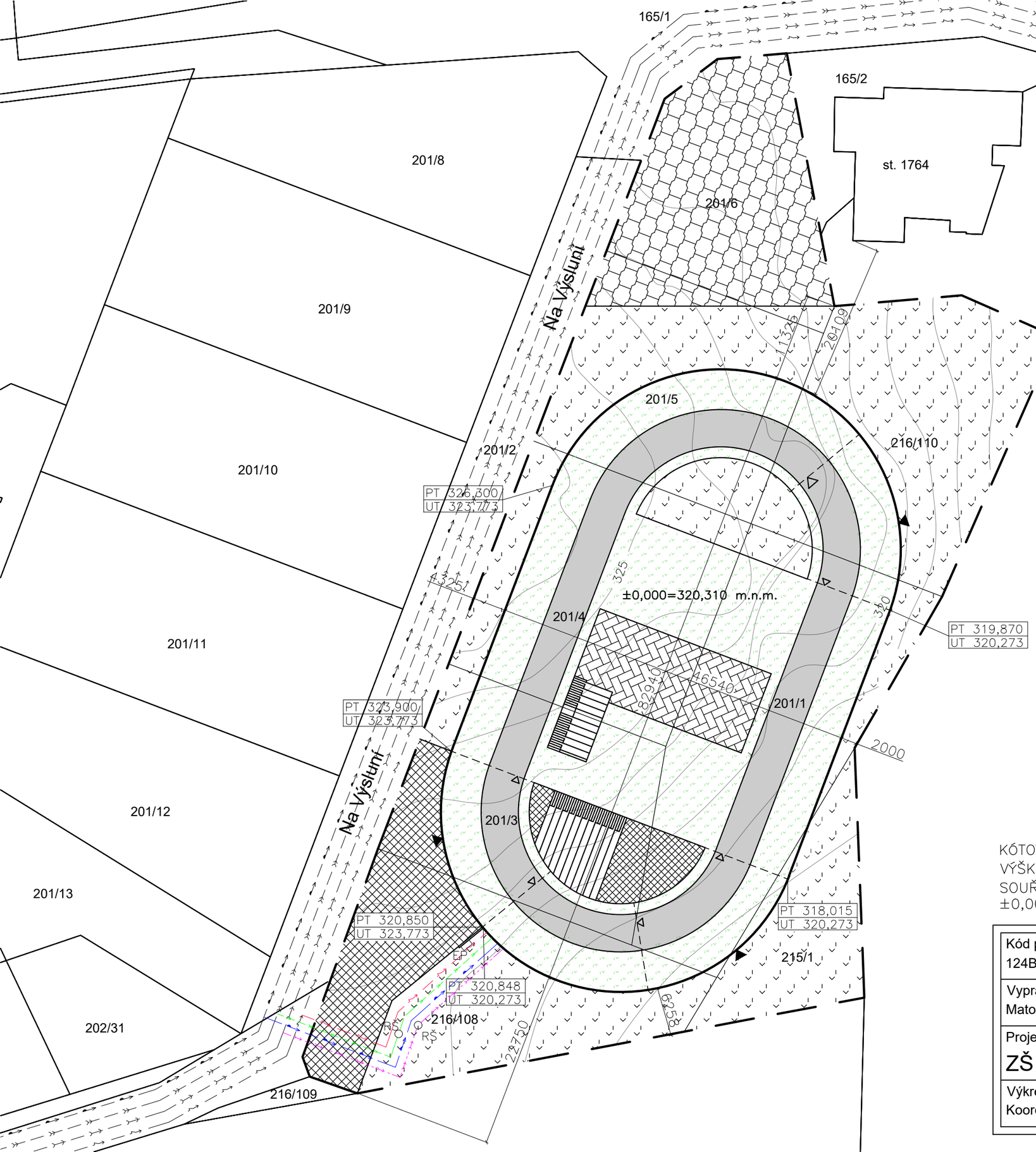
Nebylo v rámci bakalářské práce řešeno.

Návrh fází výstavby za účelem provedení kontrolních prohlídek:

Nebylo v rámci bakalářské práce řešeno.

Dočasné objekty:

V severní části pozemku bude zřízeno zázemí pro pracovníky stavby, vrátnice a mycí linka. Podrobněji nebyly dočasné objekty v rámci bakalářské práce řešeny.



LEGENDA

- VSTUP DO OBJEKTU
- VSTUP DO INTERIÉRU
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY – BETON
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY – BETONOVÁ DLAŽBA
- ZPEVNĚNÉ PLOCHY – PARKOVIŠTĚ
- TRAVNATÉ PLOCHY
- VEGETAČNÍ STŘECHA
- BĚŽECKÁ DRÁHA
- HRANICE POZEMKU

STÁVAJÍCÍ SÍTĚ:

- VODOVOD
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- SILNOPROUD

PŘÍPOJKY:

- VODOVOD
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- SILNOPROUD
- EP ELEKTRICKÁ PŘIPOJKA
- RŠ REVIZNÍ ŠACHTA

S

KÓTOVÁNO V [mm], VÝŠKOVÉ KÓTY V [m]
VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV
SOUŘADNÝ SYSTÉM S-JTSK
±0,000=320,31 m.n.m.

Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:500
		Datum	05/2024
Výkres Koordinační situace		Č. výkresu	C.3

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.1

Architektonicko-stavební řešení

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.1.a)

Technická zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

Obsah

D.1.1.1 Charakteristika objektu 4

D.1.1.2 Konstrukční a stavebně technické řešení 5

D.1.1.2.1 Zemní práce a geologie podloží 5

D.1.1.2.2 Základové konstrukce 6

D.1.1.2.3 Svislé nosné konstrukce 6

D.1.1.2.4 Vodorovné nosné konstrukce 7

D.1.1.2.5 Svislé komunikační prvky 7

D.1.1.2.5.1 Schodiště u výtahových šachet 7

D.1.1.2.5.2 Schodiště v kavárně 7

D.1.1.2.5.3 Prefabrikované schodiště vedoucí na střechu 8

D.1.1.2.5.4 Výtahy 8

D.1.1.2.6 Střechy 8

D.1.1.2.6.1 Střecha vegetační – S.H.7 8

D.1.1.2.6.2 Střecha s běžeckou dráhou – S.H.8 9

D.1.1.2.6.3 Terasa 3NP – S.H.9 9

D.1.1.2.6.4 Strop / Střecha nad technickou místností v 1NP – S.H.10 9

D.1.1.2.7 Hydroizolace a izolace proti radonu 9

D.1.1.2.8 Výplně otvorů 10

D.1.1.2.9 Obvodový plášť 10

D.1.1.2.10 Příčky a dělící konstrukce 11

D.1.1.2.11 Podlahy 11
D.1.1.2.12 Klempířské výrobky 11
D.1.1.2.13 Zámečnické výrobky 11
D.1.1.2.14 Truhlářské výrobky 12
D.1.1.2.15 Povrchové úpravy vnitřní 12
D.1.1.2.16 Povrchové úpravy vnější 12
D.1.1.2.17 Instalační šachty, podhledy, předstěny 12
D.1.1.2.18 Dilatace 12
D.1.1.2.19 Tribuny 13
D.1.1.3 Tepelně-technické vlastnosti konstrukcí 13
D.1.1.3.1 Navržené skladby a posouzení 14

D.1.1.1 Charakteristika objektu

Předmětem projektu je budova základní školy v Horoměřicích. Objekt se nachází v mírném svahu a první nadzemní podlaží je částečně zapuštěné ze severozápadní strany. Objekt má v půdoryse tvar zkráceného běžeckého oválu, který je umístěn na střeše objektu. Objekt má celkem tři nadzemní podlaží. Půdorysná délka objektu je 82,934 m, šířka je 46,069 m. Nejvyšší bod objektu se nachází ve výšce +15,630 nad úrovni podlahy v prvním nadzemním podlaží. Konstrukční výška podlaží je 4050 mm.

V prvním nadzemním podlaží se nachází sportovní hala s šatnami a sprchami, kuchyň se zázemím, jídelna, zasedací místnost, kavárna se zázemím, technické místnosti a toalety. Dále se zde nachází vedlejší vstup do objektu z jihovýchodní strany, odkud je přístup k šatnám pro tělesnou výchovu, vstup do kavárny, taktéž z jihovýchodní strany, vstup ze severovýchodní strany do hlavní části objektu a také do zasedací místnosti u jídelny. Sportovní hala a část kavárny určená pro sezení prostupují přes dvě podlaží.

V druhém nadzemním podlaží se nachází hlavní vstup do objektu s šatnami, kabinety, sborovna, ředitelna s kanceláří, třídy a toalety. V jihovýchodní části objektu se také nachází část kavárny se sezením umístěná nad zázemím kavárny v prvním nadzemním podlaží se samostatným vstupem ze severozápadní strany.

Ve třetím nadzemním podlaží se nachází většina tříd a kabinetů, dvojice zasedacích místností, toalety a terasa.

Na střeše se nachází běžecký ovál a prostor pro sezení na dvou terasách uvnitř oválu. Dále se zde nachází výstup na střechu s dojezdem výtahu pro zajištění možnosti bezbariérového přístupu a rozměrově totožný objekt na opačné straně střechy pro skladování pomůcek pro cvičení.

Všechny vstupy do objektu jsou bezbariérové a zastřešené konstrukcemi vyšších podlaží.

V objektu se nachází dvojice výtahů, jeden z nich končící ve třetím nadzemním podlaží a druhý z nich s dojezdem až na střechu. Výtahy mají rozměry kabiny 1100 x 1760 mm.

Střecha je plochá a rozdělená na dvě části z pohledu skladeb – část vegetační a část běžeckého oválu. Spád vegetační střechy je 3 %, spád běžeckého oválu je 1 % směrem dovnitř oválu. Odvodnění střechy je pomocí střešních vpustí ve střední části střechy.

V částech podél oválu je odvodnění řešeno systémem za atikových žlabů ve spádu 1 % vedoucích do střešních vpustí. Odvodnění běžeckého oválu je řešeno pomocí prefabrikovaných odtokových žlabů se spádem 0,5 %. Část střechy s běžeckým oválem a vegetační střechy je oddělena pomocí obrubníku tak, aby při dešti nedocházelo k vyplavování vegetačního substrátu na běžeckou dráhu. Terasa ve třetím nadzemním podlaží je z betonových dlaždic na rektifikačních terčích a její odvodnění je zajištěno pomocí střešních vpustí.

V severní části pozemku se nachází parkoviště. Před hlavním vstupem do objektu je zpevněná betonová plocha pro přístup k objektu.

Objekt je založen na plošných základech. Konstrukční systém je kombinovaný. Materiálově jsou nosné konstrukce řešeny jako monolitické železobetonové, kromě prefabrikovaných schodišť a zastropení sportovní haly pomocí prefabrikovaných předpjatých T vazníků.

Kapacitní údaje:

Obestavěný prostor:	43 851,6 m^3
Zastavěná plocha:	3372,3 m^2
Podlahová plocha:	7976,1 m^2
Počet tříd:	20
Počet žáků na třídu:	30
Celkový počet žáků:	600

Celkový počet osob v objektu nebyl v rámci bakalářské práce posouzen, bylo by však potřeba započítat i počet učitelů, zaměstnanců kuchyně, zaměstnanců kavárny a ostatních zaměstnanců školy.

D.1.1.2 Konstrukční a stavebně technické řešení

D.1.1.2.1 Zemní práce a geologie podloží

Informace o geologickém profilu byly získány z vrtů a map České geologické služby. Na povrchu se nachází 0,5 m navážky. Poté se do hloubky 2 m od povrchu nachází vrstva hlíny písčité. Od 2 metrů hlouběji se poté nachází silicity v různém stupni zvětrání.

Konkrétně je půdní profil popsán v předběžném statickém výpočtu v kapitole 3.6 Základové konstrukce. Hladina podzemní vody nebyla vrtem zjištěna.

Vytyčení stavební jámy bude provedeno geodetem a poloha stavební jámy bude zaznačena pomocí laviček. Vrchní vrstva ornice v tloušťce 0,2 m bude sejmuta dozerem a skladována na deponii materiálů v severovýchodní části pozemku. Ornice bude následně použita pro finální terénní úpravy. Přebytečná zemina bude odvezena na skládku. Stavební jáma bude mít sklon 1:1 do hloubky 2 m při výkopech ve vrstvě hlíny písčité a dále ve sklonu 1:0,5. Úroveň dna stavební jámy bude ve výšce -0,387 m od úrovně podlahy v 1NP.

D.1.1.2.2 Základové konstrukce

Objekt je založen na plošných základech – základových pasech a patkách. Základové patky jsou z železobetonu, základové pasy obvodových zdí jsou z prostého betonu, základové pasy pod vybranými vnitřními zdmi jsou z důvodu velkého zatížení navrženy jako železobetonové (viz, předběžný statický výpočet). Na plošných základech bude vrstva podkladní betonu tloušťky 150 mm vyztuženého pomocí KARI sítí. Pro základové konstrukce byl použitý beton C20/25 – XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3 a výztuž B500B.

D.1.1.2.3 Svislé nosné konstrukce

Všechny svislé nosné konstrukce v objektu jsou navrženy jako monolitické železobetonové z betonu pevnostní třídy C30/37 a jedná se o monolitické stěny a monolitické sloupy. Pro konstrukce v interiéru bude použit beton C30/37 – XC1 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3, pro konstrukce v exteriéru bude použit beton C30/37 – XF1 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3. Bude použita výztuž B500B.

Tloušťka všech nosných stěn je 200 mm, kromě výtahové šachty u výtahu vedoucího na střechu, kde je z důvodu dispozice tloušťka snížena na 150 mm. Rozměry sloupů jsou uvedeny v předběžném statickém výpočtu a výkresové dokumentaci.

D.1.1.2.4 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce jsou tvořeny z železobetonových monolitických desek. Tloušťky jednotlivých stropních desek jsou 200 mm, 250 mm, nebo 300 mm. Blíže jsou tloušťky desek popsány v předběžném statickém výpočtu a ve výkresové dokumentaci.

Dále jsou navrženy monolitické železobetonové průvlaky – zejména v oblasti dilatačních spár a také prefabrikované předpjaté T vazníky pro zastropení sportovní haly výšky 1200 mm. Rozměry a poloha jednotlivých prvků viz. předběžný statický výpočet a výkresová dokumentace.

Pro vodorovné nosné konstrukce v interiéru bude použit beton C30/37 – XC1 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3 a pro konstrukce v exteriéru bude použit beton C30/37 – XF3 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3. Bude použita výztuž B500B.

D.1.1.2.5 Svislé komunikační prvky

V objektu se nachází více typů schodišť, všechna jsou prefabrikovaná.

D.1.1.2.5.1 Schodiště u výtahových šachet

Schodiště je navrženo jako prefabrikované dvouramenné. Rameno a mezipodesta jsou součástí jednoho kusu prefabrikátu. Rameno je na desku uloženo přes ozub rozměrů 150 x 150 mm, akustická izolace bude zajištěna pomocí pásu Schöck Tronsole typ L. Mezipodesta je na železobetonovou stěnu uložena pomocí Schöck Tronsole typ Z, Ramena i mezipodesty mají shodnou tloušťku 200 mm. Výška schodišťových stupňů je 150 mm, šířka 300 mm. Šířka schodišťových ramen je 1100 mm.

Nášlapná vrstva bude z PVC Novofloor Extra Amos jako u navazujících podlah.

D.1.1.2.5.2 Schodiště v kavárně

Schodiště se skládá z dvou prefabrikovaných zakřivených schodišťových ramen a monolitické mezipodesty. Schodišťová ramena budou na mezipodestu a na desku v 2NP uložena pomocí ozubu rozměrů 150 x 150 mm, akustická izolace bude zajištěna pomocí pásu Schöck Tronsole typ L. Spodní rameno bude na desku 1NP napojeno pomocí smykového trnu. Mezipodesta bude uložena na dvojici vyzdívek z tvarovek Ytong Klasik 200 tak, aby nebylo nutné navazovat výztuž a přerušovat betonáž obvodové stěny. Ramena mají tloušťku 200 mm, mezipodesta 150 mm. Výška schodišťových stupňů je 150 mm, šířka 300 mm. Šířka schodišťových ramen je 1100 mm.

Nášlapná vrstva bude z pohledového betonu.

D.1.1.2.5.3 Prefabrikované schodiště vedoucí na střechu

Schodiště se nachází ve 3NP a spojuje terasu ve 3NP se střechou. Jedná se o 1,65 m široké schodišťové rameno volně navazující na tribunu určenou k sezení studentů. Výška schodišťových stupňů je 150 mm, šířka 300 mm. Tribuna má výšku stupně 450 mm a šířku 900 mm. Jeden stupeň tribuny se rovná třem schodišťovým stupňům.

Nášlapná vrstva bude z pohledového betonu. Vrstva betonu na straně exteriéru bude impregnována vodoodpudivým nátěrem. Na spodní straně schodiště směrem k interiéru bude vrstva tepelně izolační PIR desek Therma TR26 tloušťky 160 mm, parotěsná fólie DEKFOL AL STICKER a sádrokartonový pohled.

D.1.1.2.5.4 Výtahy

V objektu se nachází dvojice výtahů, jeden z nich končící ve třetím nadzemním podlaží a druhý z nich s dojezdem až na střechu. Výtahy mají rozměry kabiny 1100 x 1760 mm. Výtah vedoucí na střechu je průchozí. Oba navržené výrobce jsou od výrobce OTIS. Výtahy jsou bez horního dojezdu, spodní dojezd výtahu je 940 mm.

D.1.1.2.6 Střechy

Všechny střechy v objektu jsou ploché se spádem do 3 %. Konkrétní skladby včetně všech materiálů jsou uvedeny v příloze. Vzhledem k tomu, že střechy byly rozděleny běžeckým oválem na dílčí části, které budou odvodňovány nezávisle na sobě, byl navrhnut počet střešních vpustí vycházející z maximálních tlouštěk spádových vrstev, nikoliv z výpočtu průtoku.

D.1.1.2.6.1 Střecha vegetační – S.H.7

Jedná se o pochozí vegetační střechu. Spádová vrstva je z lehkého betonu Liapor, navržený spád je na celé vegetační střeše 3 %. Na spádovou vrstvu bude nanesen penetrační nátěr DEKPRIMER a následně nataveny asfaltové pásy Glastek AL 40 Mineral tloušťky 4 mm, které slouží jako parozábrana. Následuje vrstva tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu Fibran XPS 500-L tloušťky 220 mm. Poté hydroizolační systém DUALDEK pod zatěžovací vrstvy a na něm bude vrstva betonové mazaniny tloušťky 80 mm, která má roznášecí a ochrannou funkci. Na vrstvě betonu bude nopová

fólie a poté vrstva vegetačního substrátu. V oblasti uvnitř běžeckého oválu, kde budou terasy bude povrch vegetační vrstvy zarovnán, v oblastech vně běžeckého oválu budou vegetační vrstvy konstantní tloušťky a budou mít stejné spádování, jako spádová vrstva. Odvodnění střechy je pomocí střešních vpustí ve střední části střechy. V částech podél oválu je odvodnění řešeno systémem za atikových žlabů ve spádu 1 % vedoucích do střešních vpustí.

D.1.1.2.6.2 Střecha s běžeckou dráhou – S.H.8

Skladba střechy je až po ochrannou a roznášecí vrstvu shodná se skladbou vegetační střechy. Na nopové fólii bude další vrstva betonové mazaniny o tloušťce 180 mm (vycházející z geometrie střechy v řezu). Povrchovou úpravu tvoří litá podlaha na bázi polyuretanových pryskyřic a pryžové drtě v tloušťce 8-13 mm. Běžecká dráha je po celé délce spádována pultově ve sklonu 1 % směrem dovnitř oblouku.

D.1.1.2.6.3 Terasa 3NP – S.H.9

Na stropní desku budou po nanesení penetračního nátěru nataveny asfaltové pásy Glastek AL 40 Mineral tloušťky 4 mm, které slouží jako parozábrana. Na ní bude spádová vrstva se spádem 3 % spádových klínů EPS 150. Dále bude vrstva tepelně izolačních PIR desek Therma TR26 tloušťky 120 mm, na které bude hydroizolační PVC-P fólie DEKPLAN 77. Nášlapná vrstva bude tvořena z betonových dlaždic 600 x 600 x 40 mm na rektifikačních terčích s proměnlivou výškou tak, aby pochozí část terasy měla rovný povrch. Odvodnění střechy je pomocí střešních vpustí.

D.1.1.2.6.4 Strop / Střecha nad technickou místností v 1NP – S.H.10

Spádová vrstva je z lehkého betonu Liapor, navržený spád je 1 %, konstrukce je shora krytá dalším podlažím a nebude na ni tedy přímo pršet. Na ní bude parozábrana tvořená z asfaltových pásů Glastek AL 40 Mineral. Na ní budou desky tepelné izolace z pěnového skla Foamglas T3+ tloušťky 200 mm, poté nopová fólie výšky 40 mm a betonová deska tloušťky 150 mm vyztužená KARI sítěmi.

D.1.1.2.7 Hydroizolace a izolace proti radonu

Objekt se nachází v oblasti s nízkým radonovým indexem. Hydroizolace spodní stavby bude pomocí povlakové hydroizolace tvořené dvojicí asfaltových pásů Glastek 40

Special Mineral v celkové tloušťce 8 mm, která bude zároveň sloužit jako ochrana proti radonu.

D.1.1.2.8 Výplně otvorů

V objektu jsou navrženy hliníková velkoformátová okna s izolačním trojsklem od firmy Schüco. Tato okna budou fixní, není uvažováno přirozené větrání. Vybraná okna menších rozměrů v oblasti schodiště na střechu a na střeše jsou navržena jako plastová s tepelně izolačním trojsklem od firmy Stavona. Okna budou zadána výrobci a vyrobena tak, aby součinitel prostupu tepla okenních výplní splňoval požadavky na doporučený součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 $U_{rec,20}$=1,2 W/m^{2}K. Dále se v objektu nachází prosklená fasáda tvořená systémem vestavěných hliníkových sloupků a příček od výrobce Reynaers se součinitelem prostupu tepla U_f=0,56 W/m^{2}K. Dveře, které budou součástí prosklené fasády budou také hliníkové, prosklené. V interiéru se také nachází prosklené hliníkové sloupko-příčkové stěny okolo sportovní haly. V rámci bakalářské práce nebyly tyto stěny blíže navrženy, je však třeba vzít v potaz možné namáhání konstrukce od sportovních aktivit.

D.1.1.2.9 Obvodový plášť

V objektu jsou navrženy dvě varianty obvodových plášťů.

První variantou je dvouplášťová, provětrávaná fasáda. Tepelná izolace je z desek minerální vláken Isover TF Profi tloušťky 260 mm, kotvených pomocí talířových hmoždinek v počtu 2 ks/m^2. Na ní bude vrstva dřevěných latí v osových vzdálenostech 500 mm kotvených do nosné konstrukce pomocí L-bodových konzol. Mezery mezi latěmi budou vyplněny tepelnou izolací z minerálních vláken Isover Fassil tloušťky 40 mm (shodné s tloušťkou latí). Poté bude následovat paropropustná hydroizolační fólie upevněná k vrstvě latí. Na hydroizolační fólii bude poté druhá vrstva svislých dřevěných latí, které budou vruty kotveny skrze fólii k první vrstvě latí. Do těchto latí bude poté vruty kotven dřevěný fasádní obklad Rhombus tloušťky 19 mm.

Druhou variantou je kontaktní zateplovací systém tvořený z desek tepelné izolace z minerálních vláken Isover TF Profi tloušťky 220 mm, který bude kotvený pomocí talířových hmoždinek se zapuštěnou montáží v počtu 6 ks/m2. Na tepelné izolaci bude poté základní vrstva s výztužnou skleněnou síťovinou a omítka v bílé, nebo šedé barvě.

Suterénní stěny a sokl budou zatepleny pomocí desek z extrudovaného polystyrenu Fibran 300-L. U suterénních stěn bude tloušťka izolantu 140 mm, v soklové části bude 160 mm a nad terénem bude doplněna o marmolitovou omítku. Soklová skladba bude zasahovat alespoň 300 mm nad terén.

D.1.1.2.10 Příčky a dělící konstrukce

Příčky jsou navrženy z tvárnic Silka KSRP tloušťky 150 mm s hodnotou zvukové neprůzvučnosti Rw´=50 dB > 47 dB dle ČSN 73 0532.

D.1.1.2.11 Podlahy

Nášlapné vrstvy jsou ve všech prostorech kromě toalet, sprch, kuchyní, úklidových místností a sportovní haly navrženy z PVC Novofloor extra Amos. Na toaletách bude navržena PVC podlaha Novofloor Well Click. Ve sprchách, v kuchyni a v úklidové místnosti bude nášlapová vrstva z keramické dlažby. V nadzemních podlažích bude skladba podlah až na nášlapné vrstvy stejná, tvořena z kročejové izolace Isover T-P tloušťky 30 mm, Baumit separační PE fólie a vrstvy vyhlazené betonové mazaniny s KARI sítí tloušťky 65 mm. V suterénu bude skladba podlah (vyjma sportovní haly) až na nášlapnou vrstvu opět stejná. Na zemině bude vrstva podkladního vyztuženého betonu, poté 2 asfaltové pásy Glastek 40 Special Mineral o celkové tloušťce 8 mm, vrstva tepelné izolace EPS 150 tloušťky 160 mm, Baumit separační PE fólie a vrstva vyhlazené betonové mazaniny s KARI sítí tloušťky 65 mm.

Ve sportovní hale bude EPS 150 nahrazeno deskami pěnového polystyrénu Foamglas T3+ tloušťky 160 mm vzhledem k druhu provozu. Nášlapnou vrstvu bude tvořit pružná polyuretanová stěrka na granulované gumové podložce od výrobce Novofloor.

D.1.1.2.12 Klempířské výrobky

Vnější parapety budou hliníkové s tloušťkou plechu 1,4 mm

D.1.1.2.13 Zámečnické výrobky

Zábradlí v interiéru bude ocelové. U schodišť u výtahových šachet bude rovné s výškou 1000 mm. U interiérových tribun bude schodiště typu madlo na zeď ve výšce 1000 mm. Zábradlí v exteriéru budou z nerezové oceli. Na atikách bude zábradlí rovné výšky 1200 mm. U schodiště vedoucího na střechu bude zábradlí rovné výšky 1000 mm.

D.1.1.2.14 Truhlářské výrobky

Ve třídách bude vyroben nábytek na míru.

D.1.1.2.15 Povrchové úpravy vnitřní

Všechny stěny a příčky budou omítnuty sádrovou omítkou tloušťky 10 mm. Na toaletách, v kuchyni, ve sprchách a v úklidových místnostech bude keramický obklad do výšky 2,3 m od podlahy.

D.1.1.2.16 Povrchové úpravy vnější

Fasáda bude tvořena dřevěným fasádním obkladem u provětrávané fasády. U kontaktního zateplovacího systému bude povrchová úprava tvořena vrstvou silikonové omítky weberpas silikon v šedé, nebo bílé barvě.

D.1.1.2.17 Instalační šachty, podhledy, předstěny

Na toaletách jsou instalační předstěny tloušťky 150 mm z pórobetonových tvárnic Ytong Klasik 150 pro vedení instalací. Na toaletách bude sádrokartonový podhled od značky Rigips určený do prostorů se zvýšenou vlhkostí, ve kterém bude vedeno potrubí vzduchotechniky a také bude sloužit k snížení světlé výšky místnosti. Na chodbách budou sádrokartonové podhledy značky Rigips s mezerou od stropu 500 mm pro vedení instalací, zejména potrubí vzduchotechniky. V objektu jsou navrženy dvě velké instalační šachty u výtahových šachet vedoucí přes všechna podlaží až na střechu. Všechny místnosti, do kterých bude třeba vézt kanalizační a vodovodní potrubí se nachází v blízkosti těchto šachet. Dále se v objektu nachází malá instalační šachta v 3NP u toalet pro zaměstnance, kterou bude kanalizační potrubí svedeno do podhledu v 2NP a odtud odvedeno do hlavní instalační šachty.

D.1.1.2.18 Dilatace

Vzhledem k rozsahu objektu byl objekt rozdělen na pět dilatačních celků z důvodu objemových změn. Dilatační spáry prostupují celou konstrukcí kromě základů. Celkem se v objektu nachází šest dilatačních spár. Dilatační spáry jsou řešeny zdvojením svislých nosných prvků – železobetonových sloupů a železobetonových stěn a zdvojením, či přidáním svislých nosných prvků – železobetonových průvlaků. Dilatační spáry budou

navrženy šířky 50 mm a budou vyplněny tepelnou izolací EPS, která bude zároveň sloužit jako ztracené bednění při bednění stěn u dilatačních spár.

D.1.1.2.19 Tribuny

V objektu se nachází celkem tři tribuny. Dvě z nich v interiéru, které budou prefabrikované a jedna v exteriéru, která bude monolitická. Statické řešení tribun je blíže specifikováno v předběžném statickém výpočtu.

Tribuny se podle výšky stupně dělí na dvě části. První, výškou a šířkou stupňů podobné schodišti. Tato část tribuny však nebude v rámci návrhu uvažována jako schodiště. Šířka této části je 2 metry a je osazena zábradlím na straně k nosné zdi. Směrem na druhou část tribuny se nebude nacházet žádné zábradlí, aby byl umožněn volný pohyb osob po tribuně. Druhá část tribuny má stupně výšky 450 mm a šířky 900 mm a slouží k sezení studentů.

D.1.1.3 Tepelně-technické vlastnosti konstrukcí

Všechny skladby v objektu byly navrženy tak, aby jejich součinitel prostupu tepla splňoval doporučené hodnoty $U_{rec,20}$, dle ČSN 73 0540-2, nebo měl hodnoty lepší.

Celý objekt je uvažovaný jako vytápěný. Návrhová teplota vnitřního vzduchu dle vyhlášky 306/2022 Sb. ve třídách, kabinetech a v jídelně byla uvažována 20 °C, na chodbách, schodištích, v tělocvičně a na toaletách byla uvažována 17 °C.

Objekt se nachází v Horoměřicích, okres Praha – Západ. Návrhová venkovní teplota byla při výpočtech uvažována -13 °C.

SEZNAM SKLADEB

Podlahy, střechy:	S.H.1:	Podlaha na stropě, běžné podlaží
	S.H.2:	Podlaha na terénu
	S.H.3:	Podlaha WC, běžné podlaží
	S.H.4:	Podlaha WC, na terénu
	S.H.5:	Podlaha na stropě nad exteriérem
	S.H.6:	Podlaha - sportovní hala, na terénu
	S.H.7:	Střecha - vegetační
	S.H.8:	Střecha - běžecká dráha
	S.H.9:	Střecha - pochozí terasa
	S.H.10:	Strop nad technickou místností v 1NP
	S.H.11:	Schodiště

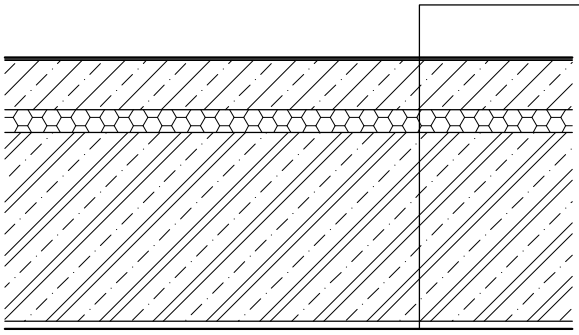
Svislé konstrukce:	S.V.1:	Vnější obvodový plášť - s obkladem
	S.V.2:	Vnější obvodový plášť - bez obkladu
	S.V.3:	Vnitřní nosné konstrukce - mezi třídami
	S.V.4:	Vnitřní nosné konstrukce - s rozdílem teplot 5°C
	S.V.5:	Příčky
	S.V.6:	Obklad na WC - příčky/nosné konstrukce
	S.V.7:	Suterénní stěna
	S.V.8:	Sokl

NÁVRHOVÉ PODMÍNKY

Vnitřní návrhové teploty:	dle vyhlášky 306/2022 Sb.	
	Učebny, kabinety, jídelny	t_i=20°C
	Chodby, schodiště, toalety	t_i=17°C
	Tělocvičny	t_i=17°C
Vnější návrhová teplota:	Horoměřice, okres Praha-Západ	t_e=-13°C

S.H.1:Podlaha na stropě, běžné podlaží

INT



INTERIÉR

- Novoflor extra Amos, tl. 2 mm
  PVC podlaha
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- Isover T-P, tl. 30 mm
  kročejová izolace
- ŽB nosná deska, tl. 200 - 300 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

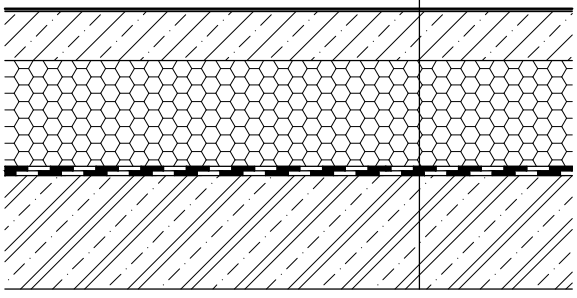
Celková tloušťka: 359 mm*

INT

INTERIÉR

S.H.2:Podlaha na terénu

INT



INTERIÉR

- Novoflor extra Amos, tl. 2 mm
  PVC podlaha
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- EPS 150, tl. 160 mm
  tepelná izolace z pěnového polystyrenu
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Podkladní beton, tl. 150 mm

Celková tloušťka: 387 mm

ZEMINA

ZEMINA

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$U_{rec,20}$ = 0,30 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,22-0,15 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

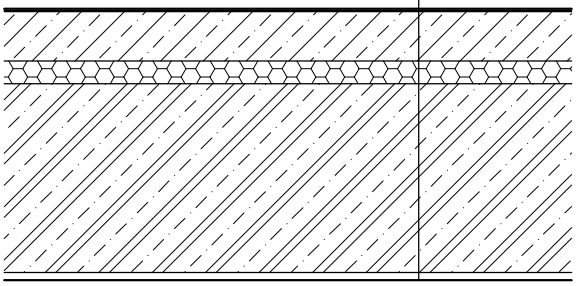
U_{SH4} = 0,208 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,30 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

*Celková tloušťka skladby je uvažovaná s tloušťkou ŽB desky 250 mm, při jiné tloušťce nutno přepočítat

S.H.3:Podlaha WC, běžné podlaží

INT



Celková tloušťka: 362,5 mm*

INTERIÉR

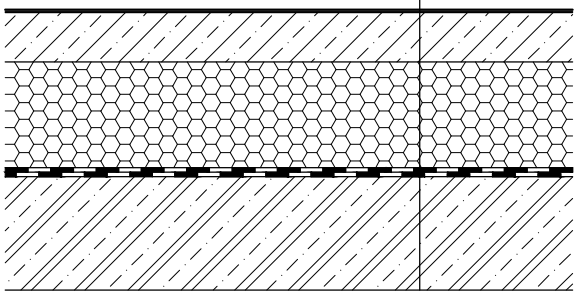
- Novoflor Well click, tl. 5,5 mm
  rigidní vinylová podlaha, vhodná do prostorů s vysokou vlhkostí
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 50 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- Isover T-P, tl. 30 mm
  kročejová izolace
- ŽB nosná deska, tl. 200-300 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INT

INTERIÉR

S.H.4:Podlaha WC, na terénu

INT



Celková tloušťka: 390,5 mm

ZEMINA

INTERIÉR

- Novoflor Well click, tl. 5,5 mm
  rigidní vinylová podlaha, vhodná do prostorů s vysokou vlhkostí
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- EPS 150, tl. 160 mm
  tepelná izolace z pěnového polystyrenu
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Podkladní beton, tl. 150 mm

ZEMINA

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$U_{rec,20}$ = 0,30 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,22-0,15 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

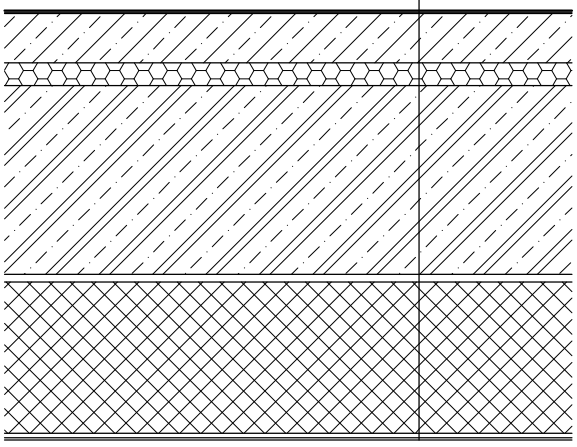
U_{SH4} = 0,208 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,30 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

*Celková tloušťka skladby je uvažovaná s tloušťkou ŽB desky 250 mm, při jiné tloušťce nutno přepočítat

S.H.5:Podlaha na stropě nad exteriérem

INT



Celková tloušťka: 639 mm

EXT

INTERIÉR

- Novoflor extra Amos, tl. 2 mm
  PVC podlaha
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- Isover T-P, tl. 30 mm
  kročejová izolace
- ŽB nosná deska, tl. 300 mm
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- Isover TF Profi, tl. 220 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí lepení a talířových hmoždinek 5ks/m^2
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3mm, do které je zatlačena vrstva výztužné skleněné síťoviny
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr pro tenkovrstvé omítky
- weberpas silikon, tl. 3 mm
  silikonová probarvená pastovitá omítka

EXTERIÉR

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Strop s podlahou nad venkovním prostorem

$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^2K
$U_{pas,20}$ = 0,15-0,10 W/m^2K

VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

Do výpočtu byl započítán vliv bodových tepelných mostů od zapuštěných hmoždinek ve vrstvě tepelné izolace Isover TF Profi

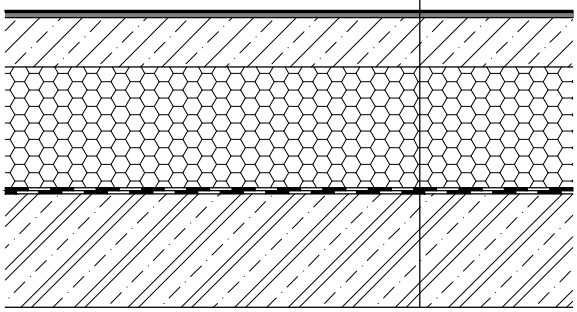
U_{SH5} = 0,152 W/m^2K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^2K

SKLADBA VYHOVUJE

S.H.6:Podlaha - sportovní hala, na terénu

INTERIÉR

INT



Celková tloušťka: 392 mm

ZEMINA

- NOVOFLOOR P66W
  vodou ředitelný barevný lak, zajišťuje otěrnost nášlapné vrstvy
  + malování čar pomocí barvy NOVOFLOOR P68
- NOVOFLOOR P42
  pružná polyuretanová stěrka
- NOVOFLOOR P32
  tmel, příprava povrchu pro aplikaci lité polyuretanové stěrky
- granulovaná gumová podložka, tl. 7 mm
- NOVOFLOOR P21
  lepidlo
- NOVOFLOOR P10
  penetrace podkladu
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- FOAMGLAS T3+, tl. 160 mm
  desky tepelné izolace z pěnového skla
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Podkladní beton, tl. 150 mm

ZEMINA

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$U_{rec,20}$ = 0,30 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,22-0,15 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

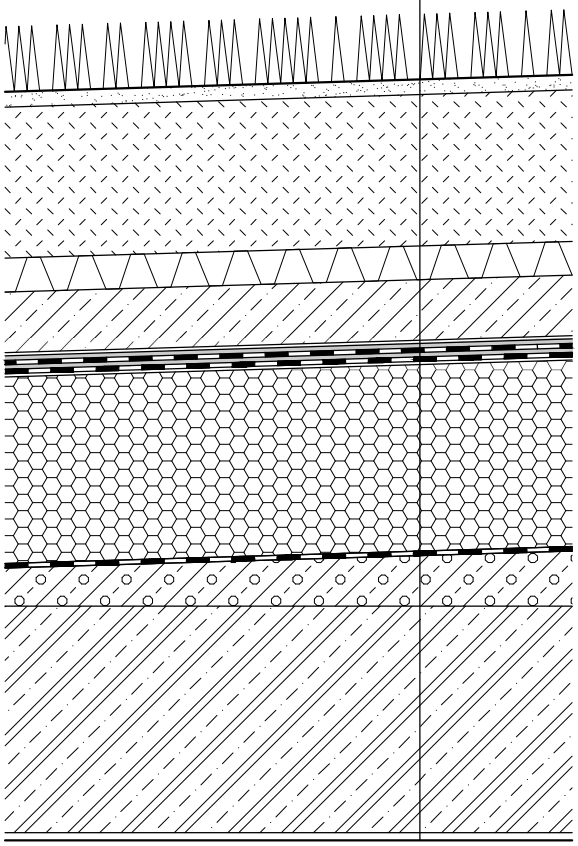
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SH6} = 0,214 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,30 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.H.7:Střecha - vegetační

EXT



Celková tloušťka: 976 mm

INT

EXTERIÉR

- GREENDEK trávníkový koberec TR K 20, tl. 20-25 mm
- GREENDEK substrát střešní intenzivní, tl. 200 mm
  (+místy dosyp subatrátu pro vyrovnání povrchu)
- GREENDEK 40 vegetační kompozit, tl. 45 mm
  kašírovaná PP textílie 150 g/m2
  HDPE nopová fólie výšky 40 mm, perforovaná
  kašírovaná PP textílie 300 g/m2
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 80 mm
  roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- Fibran XPS 500 L, tl. 220mm
  desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  parozábrana
  pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu Liapor, min. tl. 50mm
  spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10mm

INTERIÉR

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,15-0,10 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

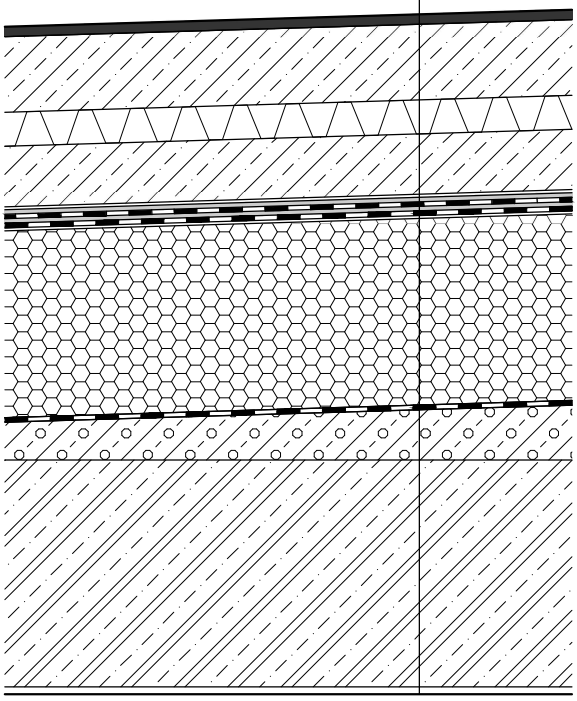
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SH7} = 0,144W/m^{2}K ≤$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.H.8:Střecha - běžecká dráha

EXT



Celková tloušťka: 859 mm

INT

EXTERIÉR

- NOVOFLOOR P22 + granulát EPDM, tl. 8-13 mm
  litá podlaha na bázi polyuretanových pryskyřic
  polyuretanové pojivo
  + pryžová drť EPDM
  + estetický lak na čáry NOVOFLOOR P68
- NOVOFLOR P11
  impregnace betonového podkladu
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 100 mm
  roznášecí a podkladní vrstva, dilatační celek 6x6 m
  KARI síť umístěna při horním povrchu pro snížení účinků smrštění betonu
- HDPE nopová fólie výšky 40 mm
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 80 mm
  roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- Fibran XPS 500 L, tl. 220mm
  desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  parozábrana
  pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu Liapor, min. tl. 50mm
  spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10mm

INTERIÉR

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,15-0,10 W/m^{2}K

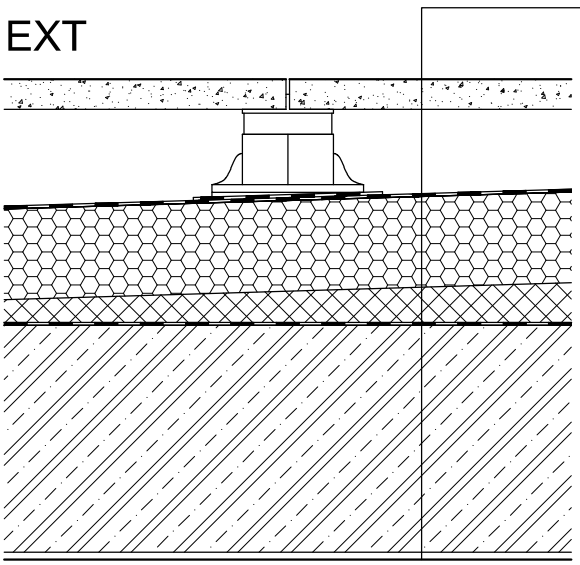
VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SH8} = 0,143 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.H.9:Střecha - pochozí terasa



Celková tloušťka: závisí na tloušťce vzduchové mezery

EXTERIÉR

- betonová dlažba BEST TERASOVÁ, tl. 40 mm
  mrazuvzdorná betonová dlažba 600x600 mm
- distanční vzduchová mezera
  + plastové terče pod dlažbu výšky dle spádu
  + přířezy fólie DEKPLAN 77 pod terči, tl. 1,8 mm
- DEKPLAN 77, tl. 1,8 mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- THERMA TR26, tl. 120 mm
  desky tepelné izolace PIR
- spádové klíny EPS 150, min. tl. 30 mm
  spád 3%
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  parozábrana
  pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  přípravný nátěr podkladu
- ŽB nosná deska
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INTERIÉR

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,15-0,10 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

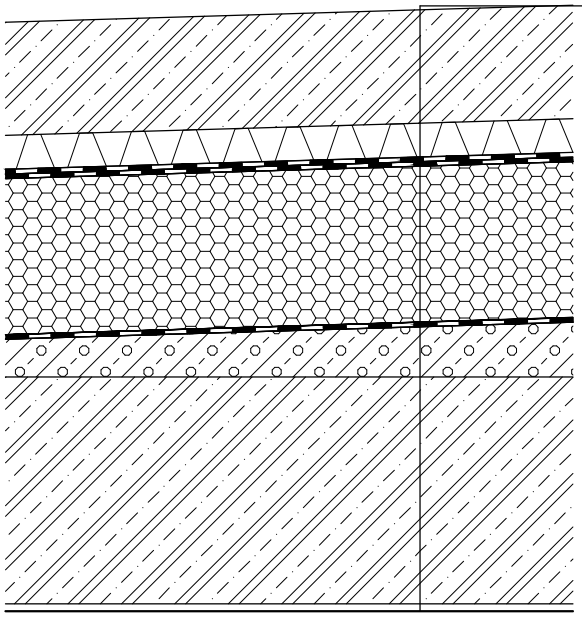
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SH4} = 0,138 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.H.10:Strop nad technickou místností v 1NP

EXT



EXTERIÉR

- Vyztužený beton C20/25 tl. 150 mm
  - pochozí a roznášecí vrstva
- HDPE nopová fólie výšky 40 mm
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  - hydroizolace
  - natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu + stabilizační vrstva z oxidovaného asfaltu
- FOAMGLAS T3+, tl. 200 mm
  - desky tepelné izolace z pěnového skla
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu Liapor, min. tl. 50mm
  - spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10mm

Celková tloušťka: 789 mm

INT

INTERIÉR

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,15-0,10 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

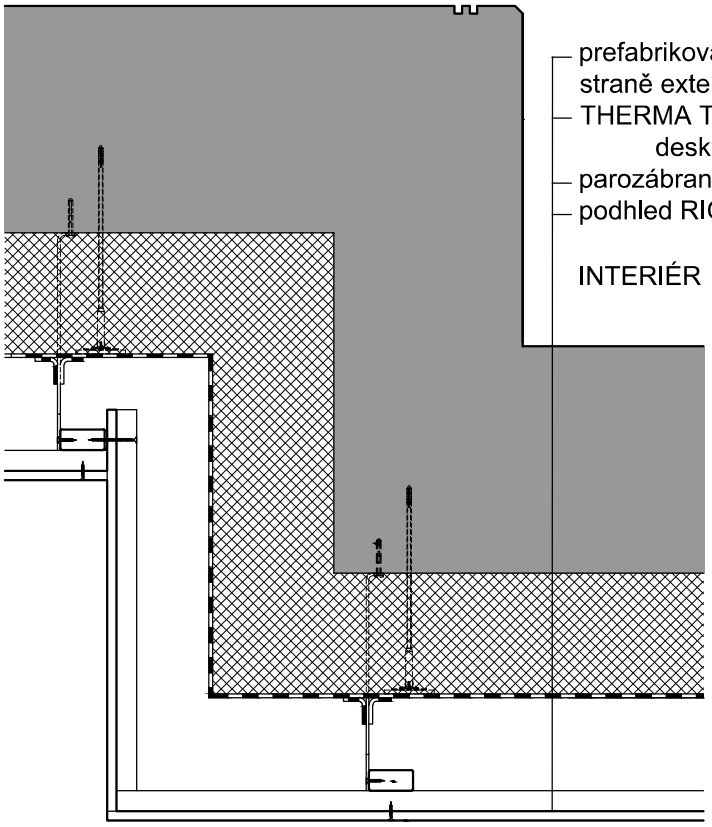
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SH10} = 0,157 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.H.11:Schodiště

EXT



Celková tloušťka: 627 mm

INT

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně

$U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,15-0,10 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

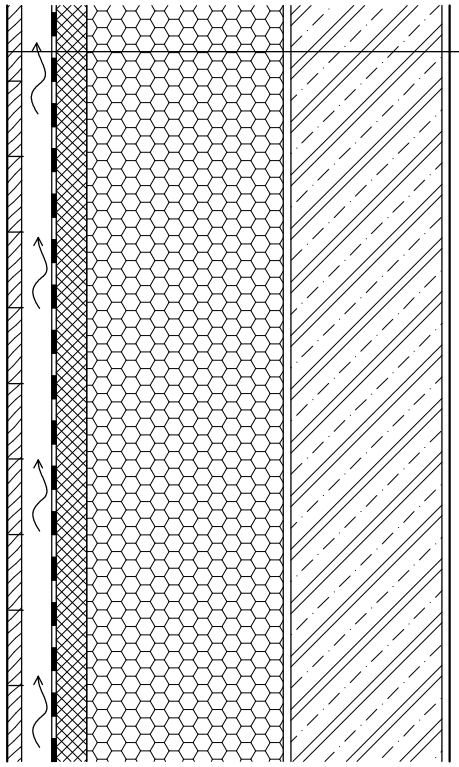
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SH10} = 0,143 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,16 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.V.1:Vnější obvodový plášť - s obkladem

EXT INT



Celková tloušťka: 579 mm

EXTERIÉR

- RHOMBUS fasádní obklad, tl. 19 mm
  obkladová exteriérová fasádní palubka
  upevněná vruty ke svislým latím
- provětrávaná mezera + svislé latě k upevnění obkladu, tl. 40 mm
  latě: KVH NSi lať 60x40 v osových vzdálenostech 500 mm,
  svislé, upevněné k podkladním latím pod vrstvou hydroizolace
- DEKTEN FASSADE II, tl. 0,4 mm
  difuzně propustná fólie lehkého typu
- Isover TOPSIL + podkladní vodorovné latě, tl. 40 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, vyplňující mezery mezi latěmi, kotvena do nosné konstrukce pomocí talířových hmoždinek 2 ks/m^2,
  latě: KVH NSi lať 60x40 v osových vzdálenostech 500 mm,
  svislé, upevněné pomocí DEKMETAL bodových
  L-konzol do nosné konstrukce
  L-konzoly: výška konzol 100 mm, délka konzol 300 mm (260 mm tepelné izolace + 40 mm kotvení latí), připevněny k betonu pomocí dvou kotev, mezi příložnou plochu konzoly a nosnou konstrukci bude umístěna podložka Thermostop - Plus tl. 6 mm pro přerušení tepelného mostu
- Isover TF Profi, tl. 260 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí lepení a zapuštěných talířových hmoždinek
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INTERIÉR

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Stěna vnější

$U_{rec,20}$ = 0,25 W/m^2K
$U_{pas,20}$ = 0,18-0,12 W/m^2K

VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

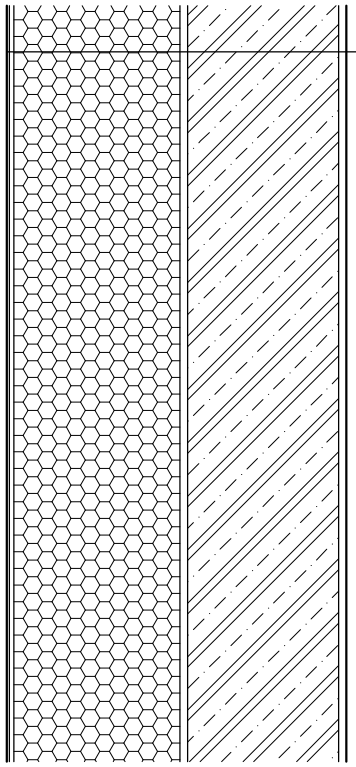
Do výpočtu byl započítán vliv bodových tepelných mostů od ocelových L-konzol a od zapuštěných hmoždinek ve vrstvě tepelné izolace Isover TF profi a také vliv vodorovných dřevěných latí a hmoždinek ve vrstvě tepelné izolace Isover TOPSIL

U_{SV1} = 0,194 W/m^2K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,25 W/m^2K

SKLADBA VYHOVUJE

S.V.2:Vnější obvodový plášť - bez obkladu

EXT INT



EXTERIÉR

- weberpas silikon, tl. 3 mm
  silikonová probarvená pastovitá omítka
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr pro tenkovrstvé omítky
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva výztužné skleněné síťoviny
- Isover TF Profi, tl. 220 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí lepení a zapuštěných talířových hmoždinek
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INTERIÉR

Celková tloušťka: 449 mm

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Stěna vnější

$U_{rec,20}$ = 0,25 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,18-0,12 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

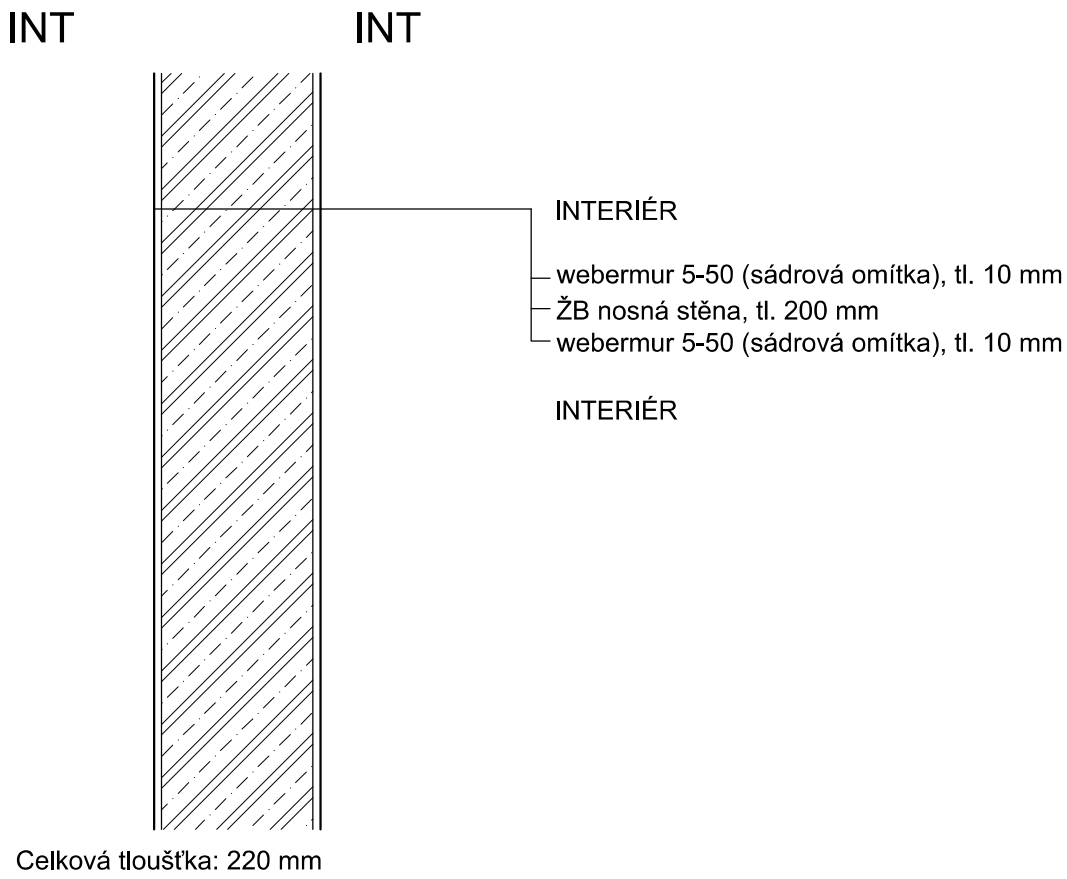
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

Do výpočtu byl započítán vliv bodových tepelných mostů od zapuštěných hmoždinek ve vrstvě tepelné izolace Isover TF Profi

U_{SV2} = 0,176 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,25 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.V.3:Vnitřní nosné konstrukce - mezi třídami

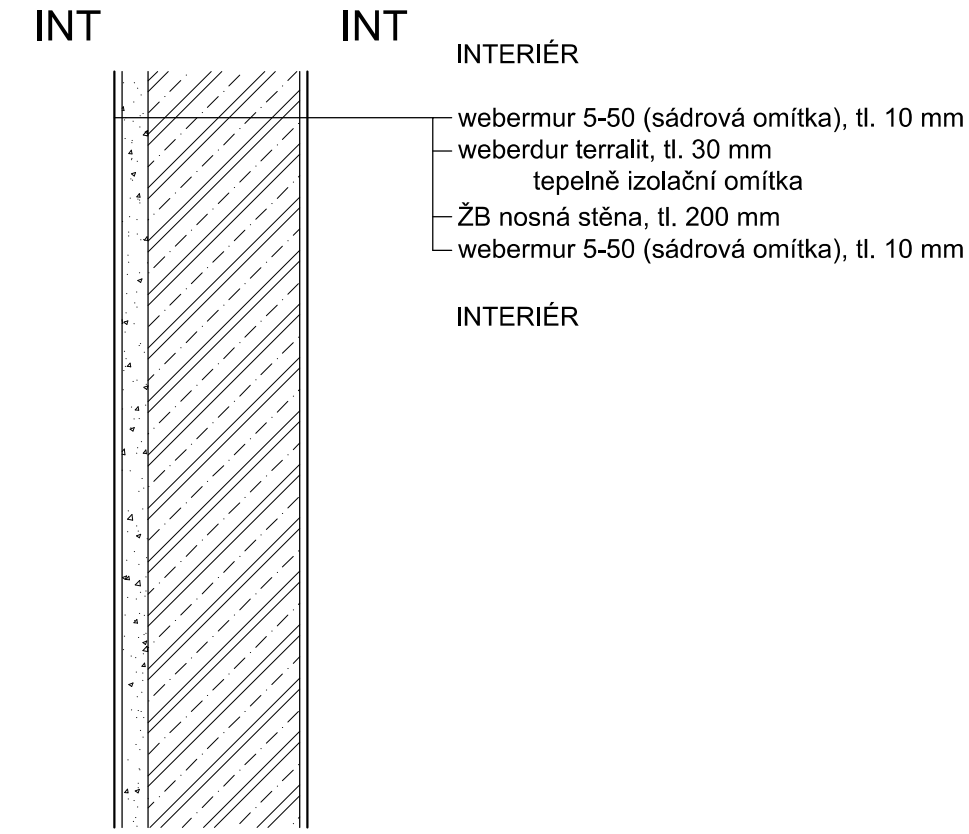


POŽADAVKY

dle ČSN 73 0532
U = 0 W/m^{2}K
R´w ≥ 47 dB

R´w$_{ŽB\ 200mm}$ ≥ 47 dB VYHOVUJE

S.V.4:Vnitřní nosné konstrukce - s rozdílem teplot 5°C



Celková tloušťka: 250 mm

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5°C včetně

$U_{rec,20}$ = 1,80 W/m^{2}K

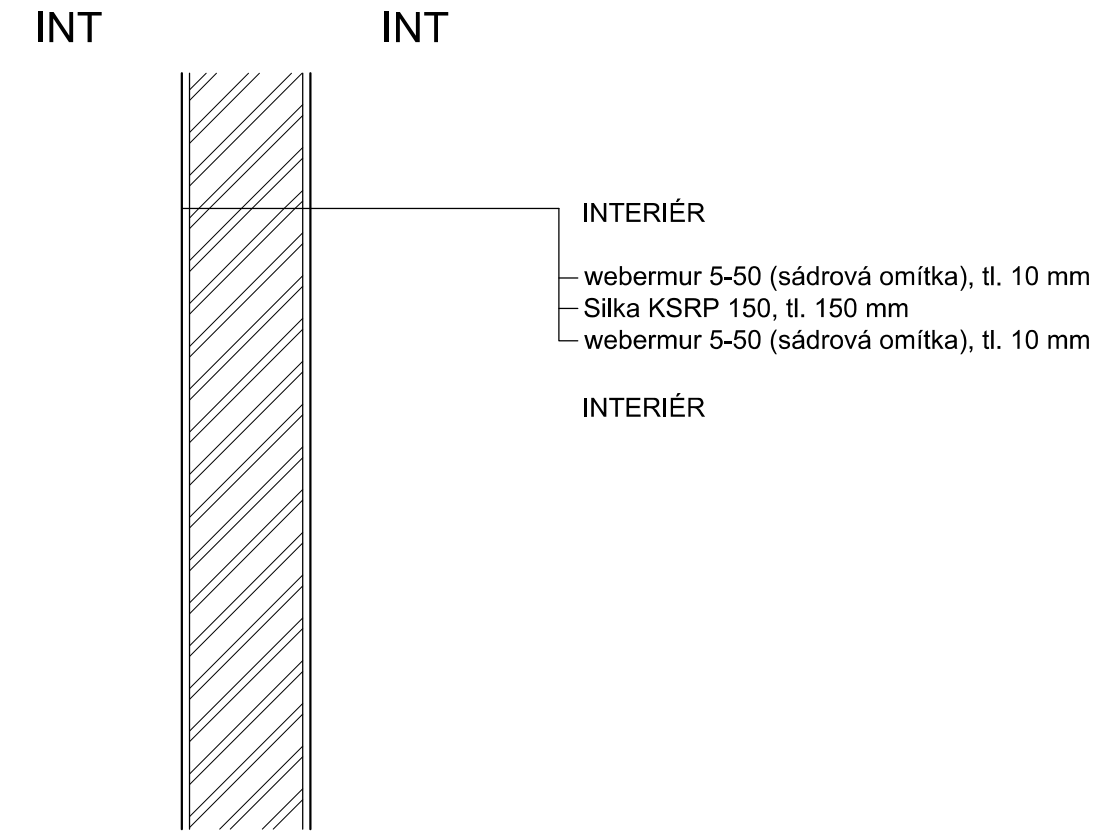
VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SV4} = 1,705 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 1,80 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.V.5:Příčky



Celková tloušťka: 170 mm

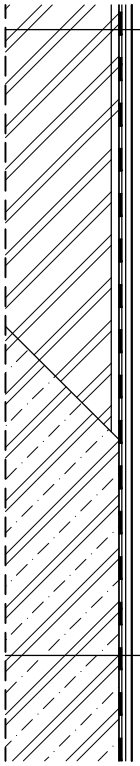
POŽADAVKY

dle ČSN 73 0532
R´w ≥ 47 dB

$R´w_{Silka}$ = 50 dB ≥ 47 dB VYHOVUJE

S.V.6:Obklad na WC - příčky/nosné konstrukce

INT INT



INTERIÉR

Ytong Klasik 100 / Ytong Klasik 150
Sika Level-01 Primer
penetrace
SikaTOP 157 Flex ve 2 vrstvách, spotřeba 1,7 kg/m^2 na jednu vrstvu
hydroizolační stěrka
+ Sika Sealtape S
SikaCeram 213 Extra, spotřeba 3,5 kg/m^2
cementové lepidlo pro lepení keramického obkladu
Keramický obklad, tl. 18 mm
+ spárovací hmota SikaCeram 663 Flex Grout

INTERIÉR

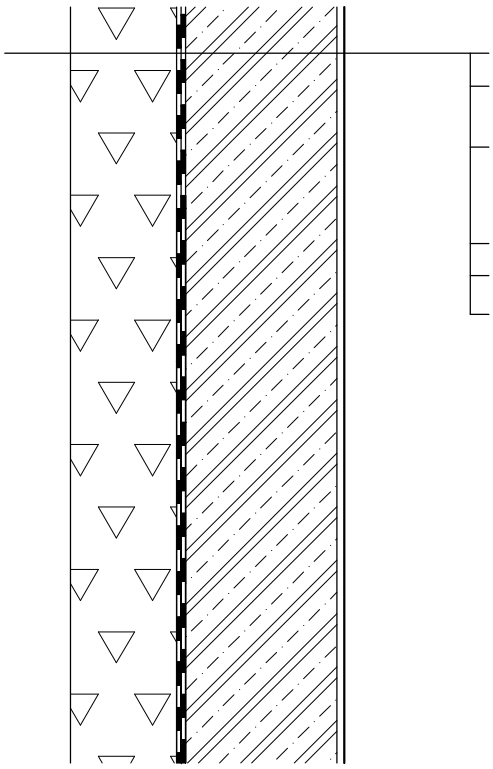
INTERIÉR

ŽB nosná stěna, tl. 200mm
Sika Level-01 Primer
penetrace
SikaTOP 157 Flex ve 2 vrstvách, spotřeba 1,7 kg/m^2 na jednu vrstvu
hydroizolační stěrka
+ Sika Sealtape S
SikaCeram 213 Extra, spotřeba 3,5 kg/m^2
cementové lepidlo pro lepení keramického obkladu
Keramický obklad, tl. 18mm
+ spárovací hmota SikaCeram 663 Flex Grout

INTERIÉR

S.V.7:Suterénní stěna

EXT INT



EXTERIÉR

FIBRAN XPS 300-L, tl. 140 mm
webertherm elastik tl. 5 mm
lepící a stěrková hmota
2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
hydroizolace
natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
Den Braven hloubková penetrace NANO
ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INTERIÉR

Celková tloušťka: 449 mm

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$U_{rec,20}$ = 0,3 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,22-0,15 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

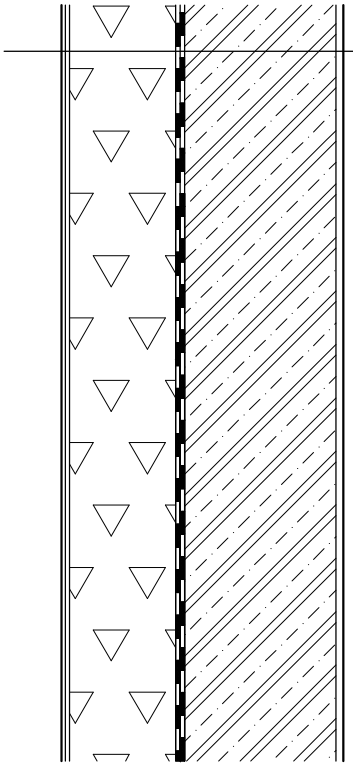
Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SV2} = 0,24 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,3 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

S.V.8:Sokl

EXT INT



EXTERIÉR

- weberpas marmolit tl. 5 mm
  soklová omítka
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva
  výztužné skleněné síťoviny
- FIBRAN XPS 300-L, tl. 160 mm
- webertherm elastik tl. 5 mm
  lepící a stěrková hmota
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Den Braven hloubková penetrace NANO
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INTERIÉR

Celková tloušťka: 449 mm

POŽADAVKY

dle ČSN 73 0540-2
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině

$U_{rec,20}$ = 0,3 W/m^{2}K
$U_{pas,20}$ = 0,22-0,15 W/m^{2}K

VLASTNOSTI SKLADBY

Výpočet pomocí programu TEPLO 2017 EDU

U_{SV2} = 0,209 W/m^{2}K ≤ $U_{rec,20}$ = 0,3 W/m^{2}K

SKLADBA VYHOVUJE

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.1.a)

Technická zpráva

Přílohy – posouzení skladeb

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

SEZNAM POSUZOVANÝCH SKLADEB

Podlahy, střechy:	S.H.2:Podlaha na terénu
	S.H.4:Podlaha WC, na terénu
	S.H.5:Podlaha na stropě nad exteriérem
	S.H.6:Podlaha - sportovní hala, na terénu
	S.H.7:Střecha - vegetační
	S.H.8:Střecha - běžecká dráha
	S.H.9:Střecha - pochozí terasa
	S.H.10:Strop nad technickou místností v 1NP
	S.H.11:Schodiště

Svislé konstrukce:	S.V.1: Vnější obvodový plášť - s obkladem
	S.V.2: Vnější obvodový plášť - bez obkladu
	S.V.7:Suterénní stěna
	S.V.8:Sokl

NÁVRHOVÉ PODMÍNKY

Vnitřní návrhové teploty:	dle vyhlášky 306/2022 Sb.	
	Učebny, kabinety, jídelny	t_i=20°C
	Chodby, schodiště, toalety	t_i=17°C
	Tělocvičny	t_i=17°C
Vnější návrhová teplota:	Horoměřice, okres Praha-Západ	t_e=-13°C

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]
SH2...	podlaha	4.624	0.209	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 : **SH2**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	Novorloor extr	0,0020	0,1700	900,0	1390,0	25000,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0650	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3 †	Baumit separač	0,0001	0,3300	1470,0	920,0	9400,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1600	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5 †	Glastek 40 Spe	0,0008	0,2100	1470,0	1125,0	29000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7 †	Původní zemina	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Novorloor extra Amos	---
2	Betonová mazanina + KARI síť	---
3	Baumit separační LDPE fólie	---
4	Isover EPS 150	---
5	Glastek 40 Special mineral	---
6	Podkladní beton	---
7	Původní zemina	---

Okrajové podmínky výpočtu :

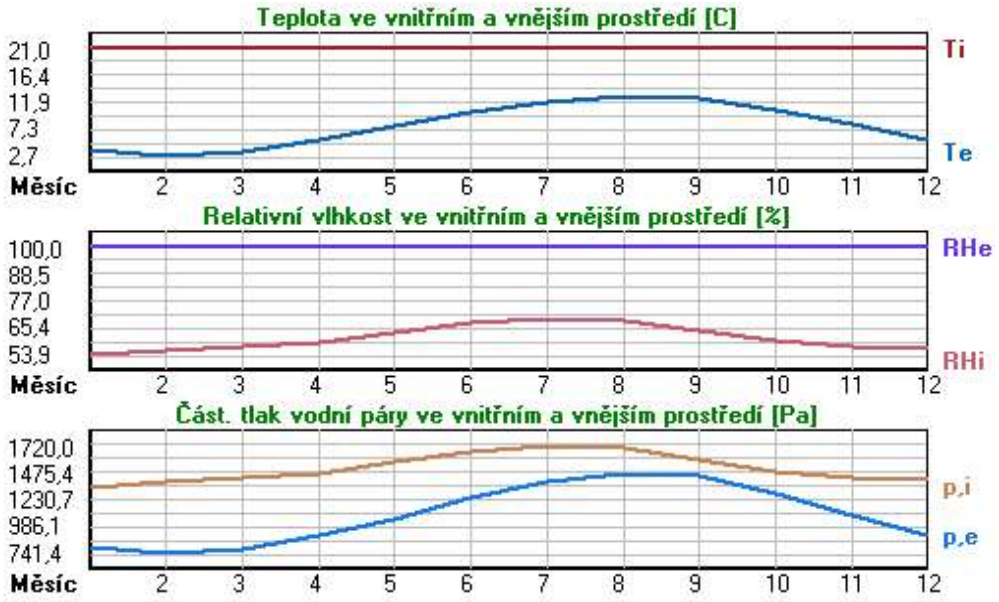
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	3.6	100.0	790.2
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	2.7	100.0	741.4
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.5	100.0	784.7
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	5.4	100.0	896.5
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	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 : 4.624 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.209 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 : 4.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 69.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.8 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 : **0.949**

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	14.7	0.639	11.3	0.443	20.1	0.949	56.9
2	15.3	0.690	11.9	0.502	20.1	0.949	59.3
3	15.7	0.699	12.3	0.503	20.1	0.949	60.8
4	16.2	0.693	12.8	0.472	20.2	0.949	62.3
5	17.3	0.717	13.8	0.454	20.3	0.949	66.1
6	18.2	0.738	14.7	0.410	20.5	0.949	69.5
7	18.7	0.743	15.1	0.356	20.5	0.949	71.2
8	18.5	0.699	15.0	0.275	20.6	0.949	70.3
9	17.4	0.586	14.0	0.181	20.6	0.949	65.9
10	16.3	0.550	12.9	0.218	20.5	0.949	61.7
11	15.7	0.592	12.3	0.325	20.3	0.949	59.9
12	15.5	0.645	12.0	0.425	20.2	0.949	59.4

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:

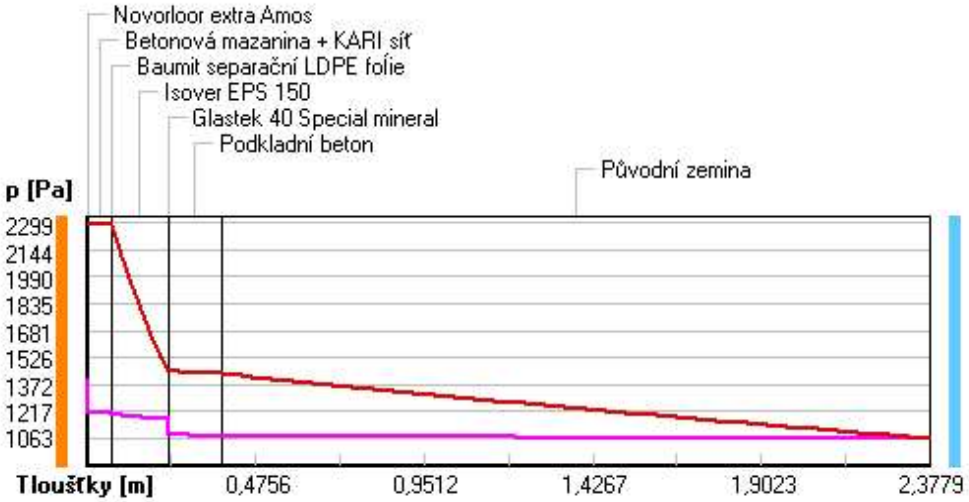
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

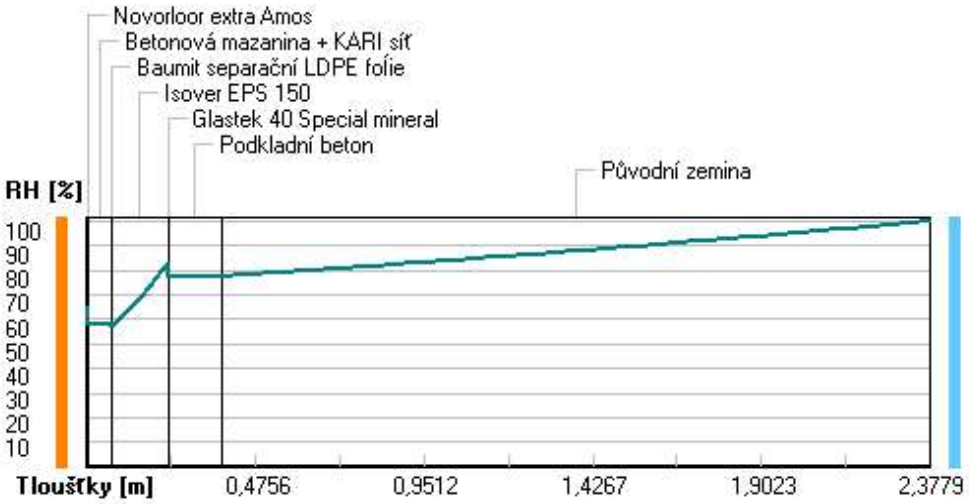
rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	19.7	19.7	19.7	19.7	12.5	12.5	12.3	7.9
p [Pa]:	1402	1215	1208	1204	1174	1087	1074	1063
p,sat [Pa]:	2299	2296	2287	2287	1450	1449	1433	1063

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 : 7.503E-0010 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	Novorloor extr	151	183	31	---	---
2	Betonová mazan	273	92	---	---	---
3	Baumit separač	273	92	---	---	---
4	Isover EPS 150	---	---	120	245	---
5	Glastek 40 Spe	---	---	120	245	---
6	Podkladní beto	---	151	122	92	---
7	Původní zemina	---	---	---	---	365

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]
SH4...	podlaha	4.635	0.208	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 : **SH4**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	Novoflor Well	0,0055	0,2500	900,0	1390,0	25000,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0650	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3 †	Baumit separač	0,0001	0,3300	1470,0	920,0	9400,0	0.0000
4	Isover EPS 150	0,1600	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
5 †	Glastek 40 Spe	0,0008	0,2100	1470,0	1125,0	29000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7 †	Původní zemina	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Novoflor Well click	---
2	Betonová mazanina + KARI síť	---
3	Baumit separační LDPE fólie	---
4	Isover EPS 150	---
5	Glastek 40 Special mineral	---
6	Podkladní beton	---
7	Původní zemina	---

Okrajové podmínky výpočtu :

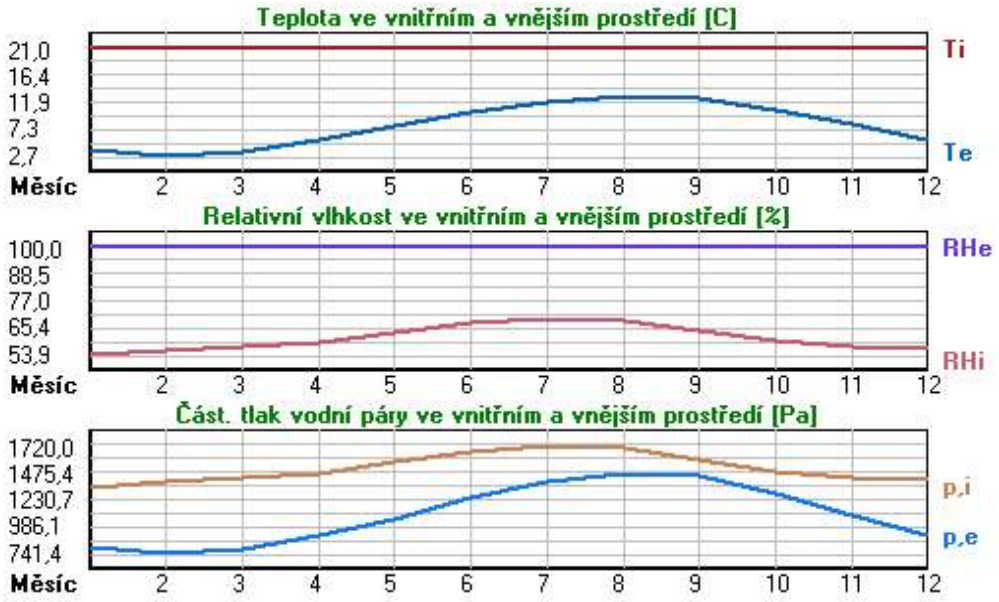
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	3.6	100.0	790.2
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	2.7	100.0	741.4
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.5	100.0	784.7
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	5.4	100.0	896.5
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	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 : 4.635 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.208 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 : 9.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 74.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 5.9 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 : **0.949**

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	14.7	0.639	11.3	0.443	20.1	0.949	56.9
2	15.3	0.690	11.9	0.502	20.1	0.949	59.3
3	15.7	0.699	12.3	0.503	20.1	0.949	60.8
4	16.2	0.693	12.8	0.472	20.2	0.949	62.3
5	17.3	0.717	13.8	0.454	20.3	0.949	66.1
6	18.2	0.738	14.7	0.410	20.5	0.949	69.5
7	18.7	0.743	15.1	0.356	20.5	0.949	71.2
8	18.5	0.699	15.0	0.275	20.6	0.949	70.3
9	17.4	0.586	14.0	0.181	20.6	0.949	65.9
10	16.3	0.550	12.9	0.218	20.5	0.949	61.7
11	15.7	0.592	12.3	0.325	20.3	0.949	59.9
12	15.5	0.645	12.0	0.425	20.2	0.949	59.3

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:

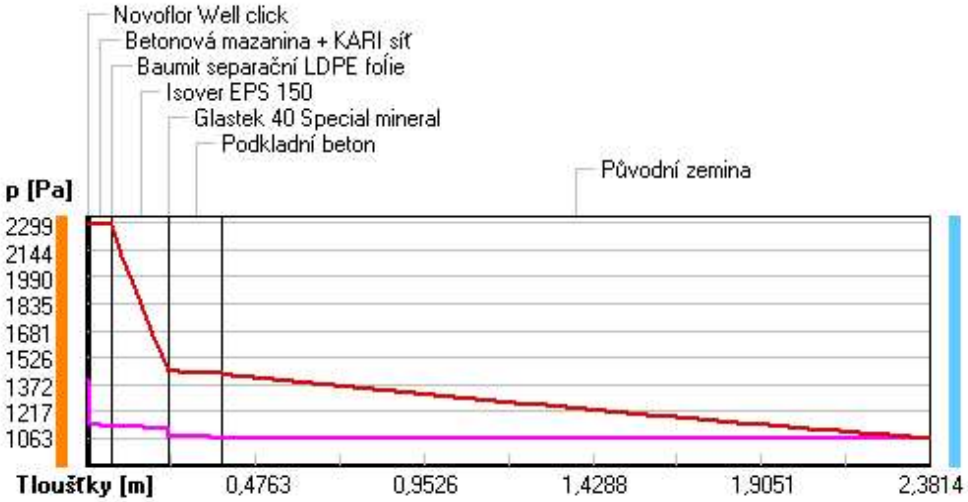
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

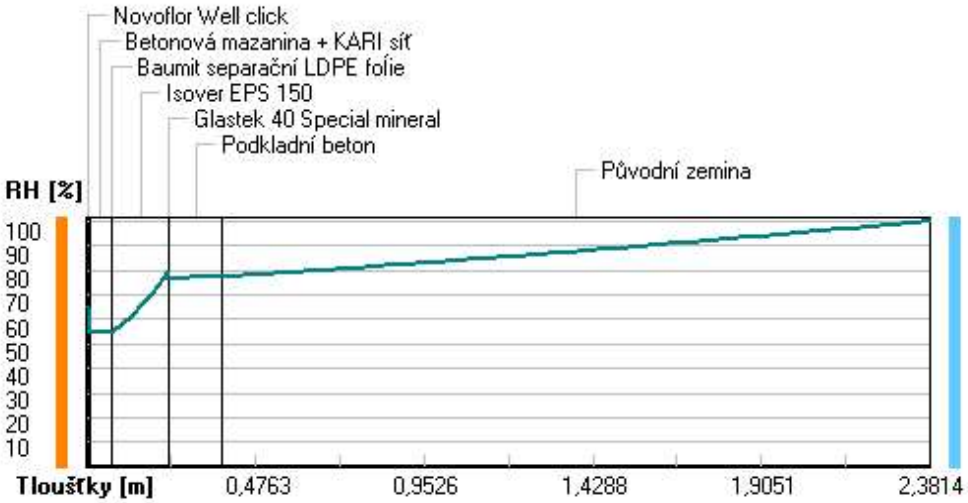
rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	19.7	19.7	19.6	19.6	12.5	12.5	12.3	7.9
p [Pa]:	1402	1140	1136	1135	1119	1075	1068	1063
p,sat [Pa]:	2299	2294	2285	2285	1449	1449	1432	1063

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 : 3.814E-0010 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	Novoflor Well	151	183	31	---	---
2	Betonová mazan	304	61	---	---	---
3	Baumit separač	304	61	---	---	---
4	Isover EPS 150	---	---	243	122	---
5	Glastek 40 Spe	---	---	243	122	---
6	Podkladní beto	---	151	122	92	---
7	Původní zemina	---	---	---	---	365

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]
SH5...	podlaha	6.353	0.152	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 : **SH5**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
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	Novorloor extr	0,0020	0,1700	900,0	1390,0	5000,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0650	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Baumit separač	0,0001	0,3300	1470,0	920,0	9400,0	0.0000
4	Isover T-P	0,0300	0,0400	800,0	148,0	1,0	0.0000
5	ŽB Nosná kce	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Isover TF Prof	0,2200	0,0410*	800,0	140,0	1,0	0.0000
7	weber fasádní	0,0090	0,7800	907,0	1580,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Novorloor extra Amos	---
2	Betonová mazanina + KARI síť	---
3	Baumit separační LDPE fólie	---
4	Isover T-P	---
5	ŽB Nosná kce	---
6	Isover TF Profi	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.038 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.2200 m Bod. činitel prostupu: 0.002 W/K Počet kotev v 1 m2: 5.0
7	weber fasádní systém (webertherm klasik 6 mm + weberpas silikon 3 mm)	---

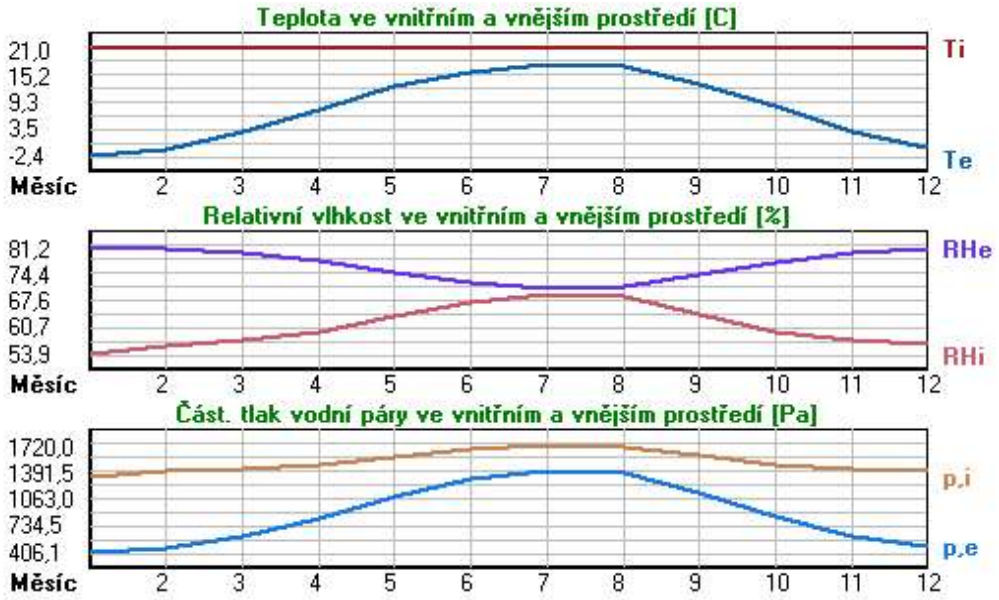
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-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 : 6.353 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.152 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 : 1.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 8331.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 21.3 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.76 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.962**

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	0.732	11.3	0.586	20.1	0.962	56.9
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.962	58.9
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.3	0.962	59.9
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.5	0.962	61.2
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.962	64.6
6	18.2	0.449	14.7	------	20.8	0.962	68.0
7	18.7	0.331	15.1	------	20.9	0.962	69.8
8	18.5	0.374	15.0	------	20.8	0.962	69.1
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.962	65.3
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.5	0.962	61.5
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.3	0.962	60.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.962	59.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

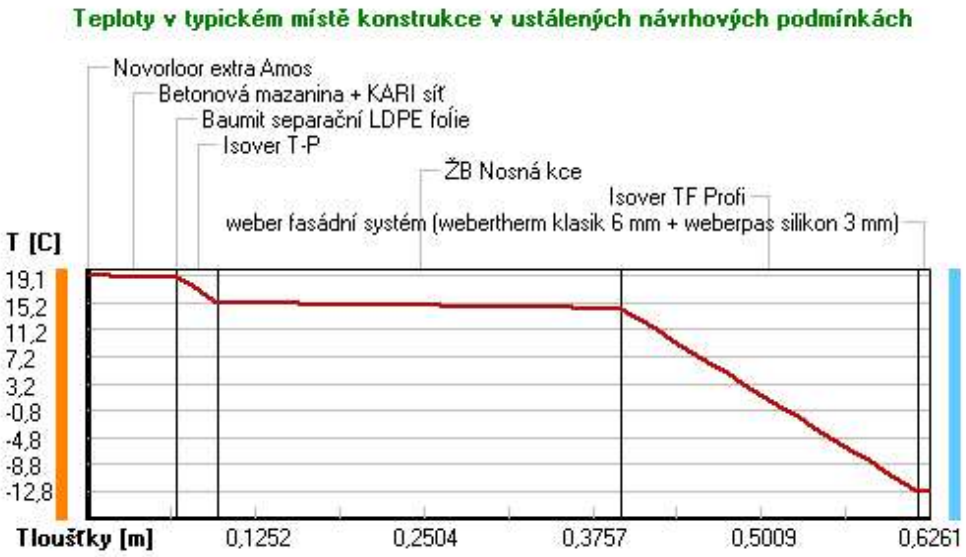
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

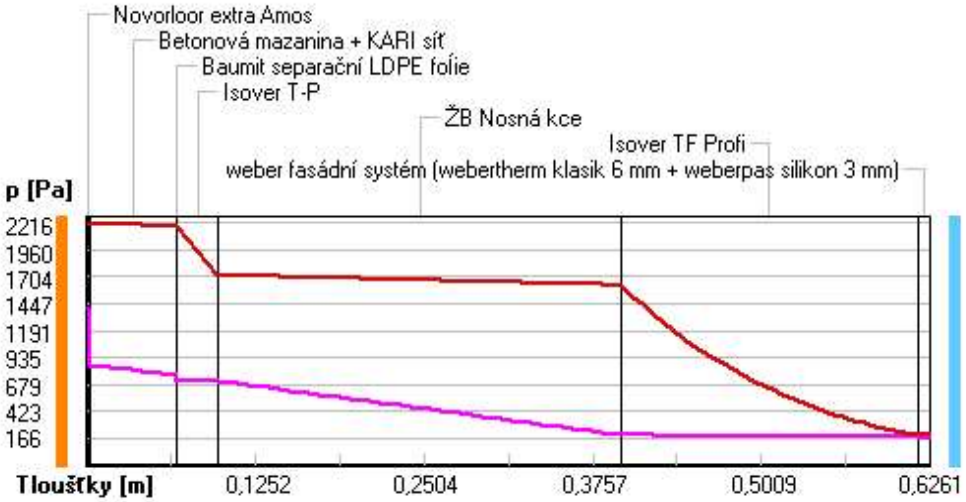
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	19.1	19.1	18.9	18.9	15.1	14.2	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1402	866	765	714	712	197	186	166
p,sat [Pa]:	2216	2208	2180	2179	1716	1623	203	202

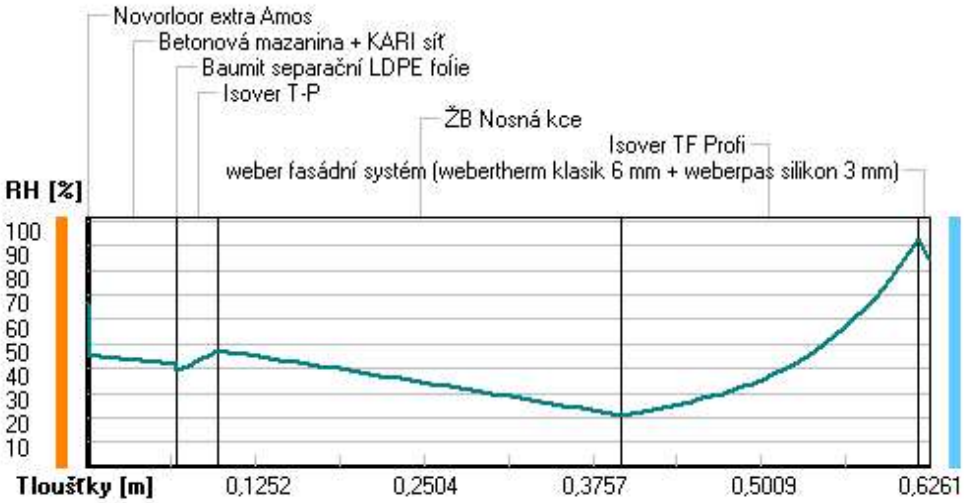
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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 : 1.073E-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	Novorloor extr	151	214	---	---	---
2	Betonová mazan	273	92	---	---	---
3	Baumit separač	273	92	---	---	---
4	Isover T-P	273	92	---	---	---
5	ŽB Nosná kce	273	92	---	---	---
6	Isover TF Prof	---	---	214	151	---
7	weber fasádní	---	---	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]
SH6...	podlaha	4.500	0.214	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 : **SH6**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	Novofloor poly	0,0100	1,0000	100,0	100,0	25000,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0650	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Baumit separač	0,0001	0,3300	1470,0	920,0	9400,0	0.0000
4	Foamglas T3+	0,1600	0,0360	1000,0	100,0	70000,0	0.0000
5	Glastek 40 Spe	0,0008	0,2100	1470,0	1125,0	29000,0	0.0000
6 †	Podkladní beto	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7 †	Původní zemina	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Novofloor polyuretanová litá podlaha	---
2	Betonová mazanina + KARI síť	---
3	Baumit separační LDPE folie	---
4	Foamglas T3+	---
5	Glastek 40 Special mineral	---
6	Podkladní beton	---
7	Původní zemina	---

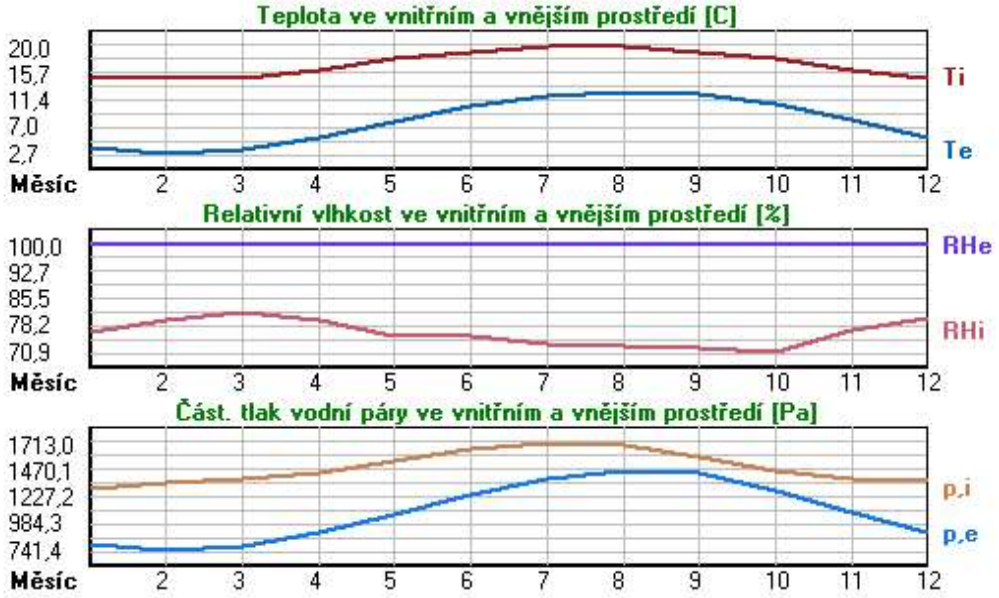
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.0 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	15.0	76.3	1300.5	3.6	100.0	790.2
2	28	672	15.0	79.4	1353.3	2.7	100.0	741.4
3	31	744	15.0	81.6	1390.8	3.5	100.0	784.7
4	30	720	16.0	79.3	1441.1	5.4	100.0	896.5
5	31	744	18.0	75.4	1555.4	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	19.0	75.4	1655.9	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.0	73.3	1713.0	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.0	72.6	1696.6	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	19.0	71.9	1579.0	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	18.0	70.9	1462.5	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	16.0	76.8	1395.7	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	15.0	80.0	1363.5	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 : 4.500 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.214 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 : 6.1E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 76.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 7.8 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 16.52 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.947**

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	14.3	0.936	10.9	0.637	14.4	0.947	79.3
2	14.9	0.990	11.5	0.713	14.4	0.947	82.8
3	15.3	1.027	11.9	0.729	14.4	0.947	84.9
4	15.9	0.987	12.4	0.662	15.4	0.947	82.2
5	17.1	0.908	13.6	0.567	17.5	0.947	78.0
6	18.1	0.891	14.6	0.489	18.5	0.947	77.6
7	18.6	0.827	15.1	0.392	19.6	0.947	75.3
8	18.4	0.786	14.9	0.305	19.6	0.947	74.4
9	17.3	0.742	13.8	0.215	18.7	0.947	73.5
10	16.1	0.742	12.6	0.276	17.6	0.947	72.7
11	15.4	0.919	11.9	0.485	15.6	0.947	78.9
12	15.0	1.000	11.6	0.644	14.5	0.947	82.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

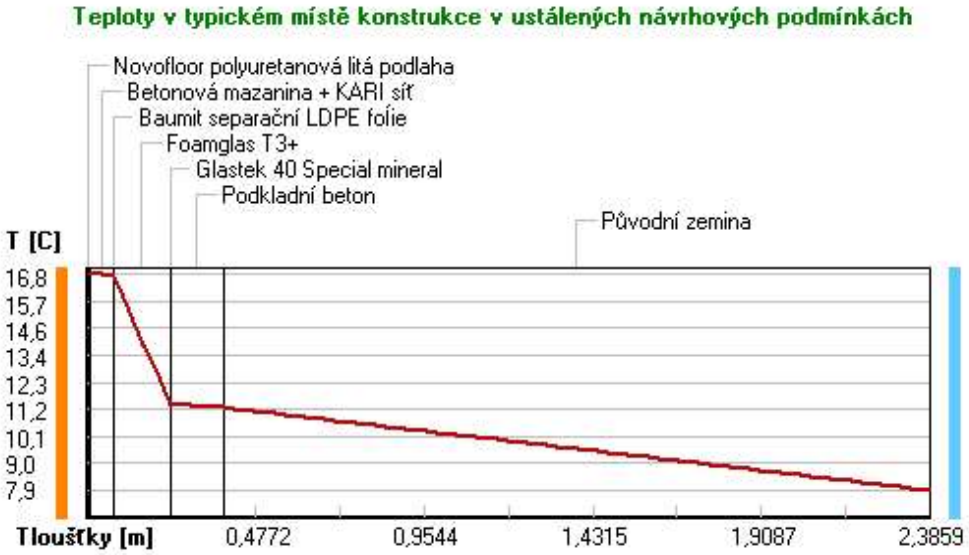
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

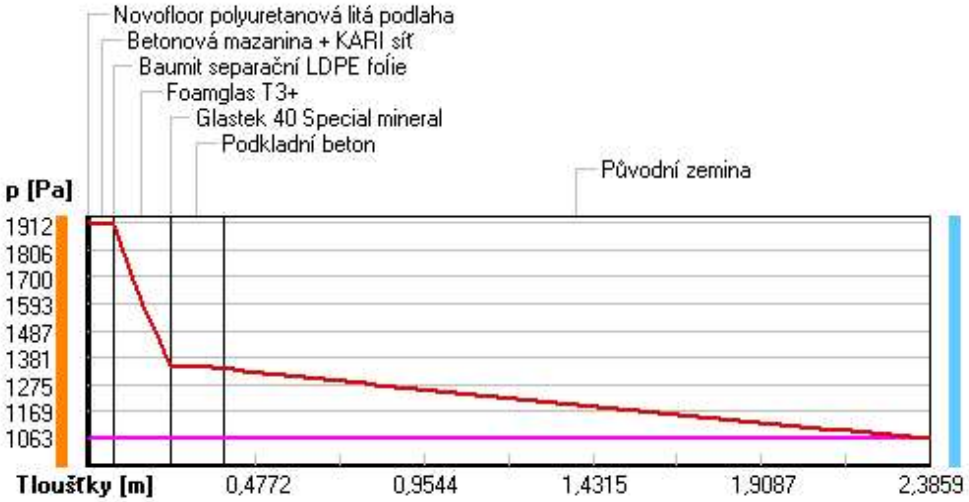
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**e**
theta [C]:	16.8	16.8	16.7	16.7	11.4	11.4	11.3	7.9
p [Pa]:	1065	1065	1065	1065	1063	1063	1063	1063
p,sat [Pa]:	1912	1910	1904	1904	1349	1349	1337	1063

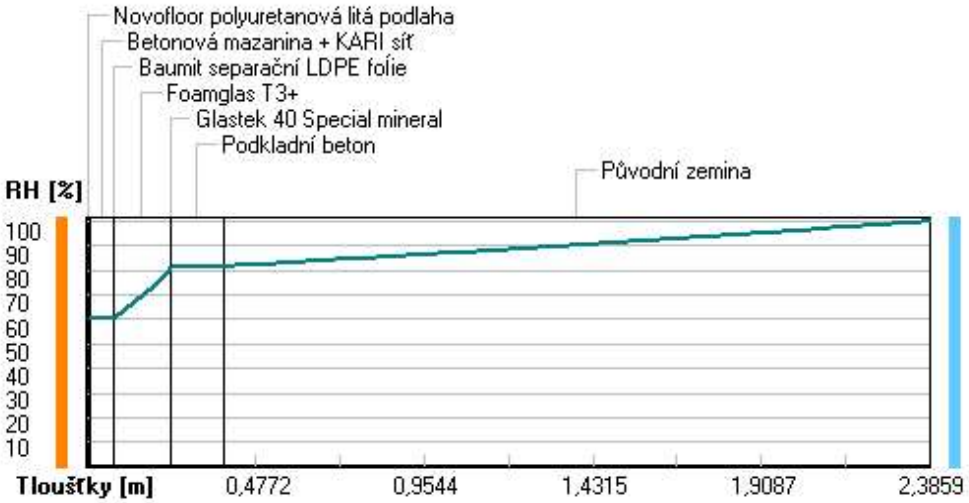
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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 : 4.190E-0014 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	Novofloor poly	---	---	245	120	---
2	Betonová mazan	---	---	245	120	---
3	Baumit separač	---	---	245	120	---
4	Foamglas T3+	---	---	62	303	---
5	Glastek 40 Spe	---	---	182	183	---
6	Podkladní beto	---	---	182	183	---
7	Původní zemina	---	---	---	---	365

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 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]
SH7	střecha	6.815	0.144	0.0062	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

Název úlohy : **SH7**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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 †	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Liapor mix	0,0500	0,1400	850,0	900,0	10,0	0.0000
4 †	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	470,0	1125,0	37000,0	0.0000
5	Fibran XPS 500	0,2200	0,0350	2000,0	35,0	100,0	0.0000
6 †	DEKPLAN 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	20000,0	0.0000
7 †	DEKPLAN 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	20000,0	0.0000
8 †	Betonová mazan	0,0800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
9 †	Půda písčitá v	0,2200	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 3	---
3	Liapor mix	---
4	Glastek AL 40 Mineral	---
5	Fibran XPS 500 L	---
6	DEKPLAN 77	---
7	DEKPLAN 77	---
8	Betonová mazanina	---

9	Půda písčitá vlhká	---

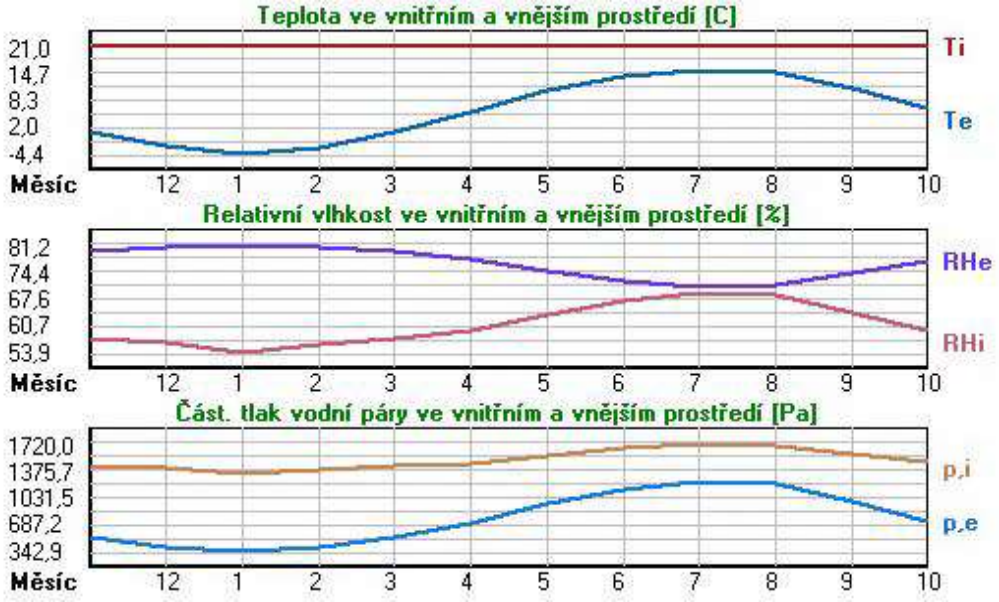
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	1.0	79.5	521.8
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	5.7	77.5	709.4
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	10.7	74.5	958.1
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	11.3	74.1	991.8
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	6.3	77.1	735.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-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 : 6.815 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.144 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1282.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 16.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.84 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.965**

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	0.753	11.3	0.619	20.1	0.965	57.0
2	15.3	0.762	11.9	0.619	20.2	0.965	59.0
3	15.7	0.737	12.3	0.565	20.3	0.965	60.0
4	16.2	0.687	12.8	0.462	20.5	0.965	61.3
5	17.3	0.638	13.8	0.300	20.6	0.965	64.8
6	18.2	0.605	14.7	0.111	20.8	0.965	68.2
7	18.7	0.575	15.1	------	20.8	0.965	70.0
8	18.5	0.583	15.0	------	20.8	0.965	69.4
9	17.4	0.633	14.0	0.274	20.7	0.965	65.5
10	16.3	0.682	12.9	0.447	20.5	0.965	61.6
11	15.7	0.738	12.3	0.567	20.3	0.965	60.1
12	15.5	0.765	12.0	0.620	20.2	0.965	59.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

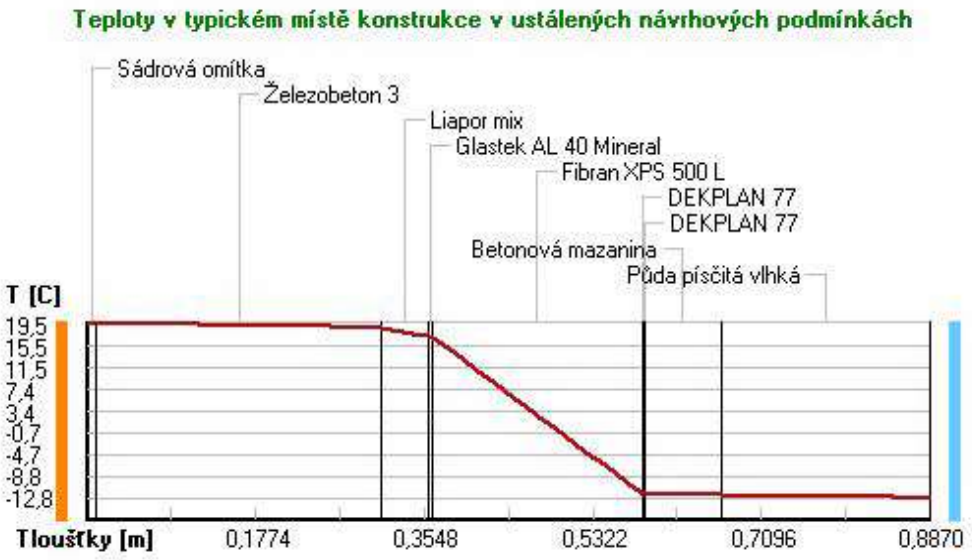
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

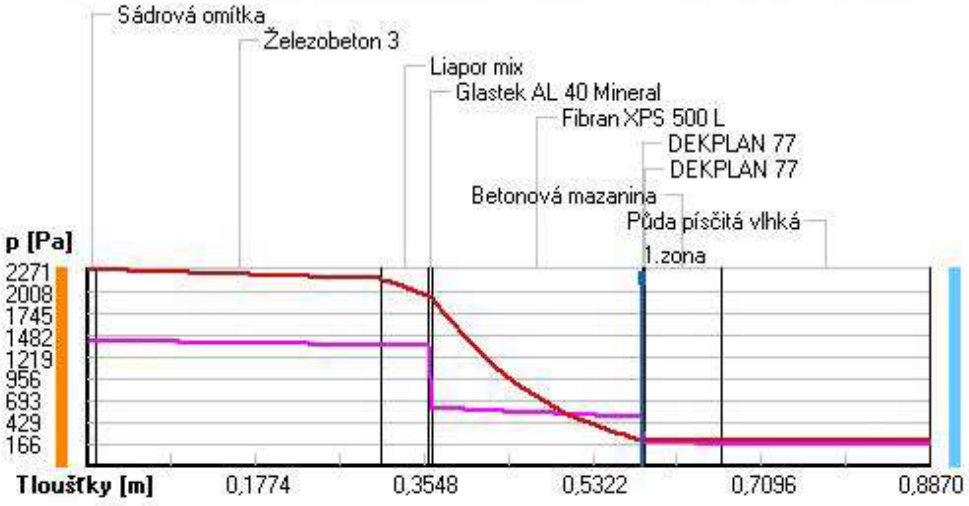
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**7-8**	**8-9**	**e**
theta [C]:	19.5	19.5	18.7	17.0	16.9	-12.0	-12.0	-12.1	-12.4	-12.8
p [Pa]:	1402	1402	1353	1350	594	482	329	175	169	166
p,sat [Pa]:	2271	2260	2151	1939	1929	217	216	215	210	201

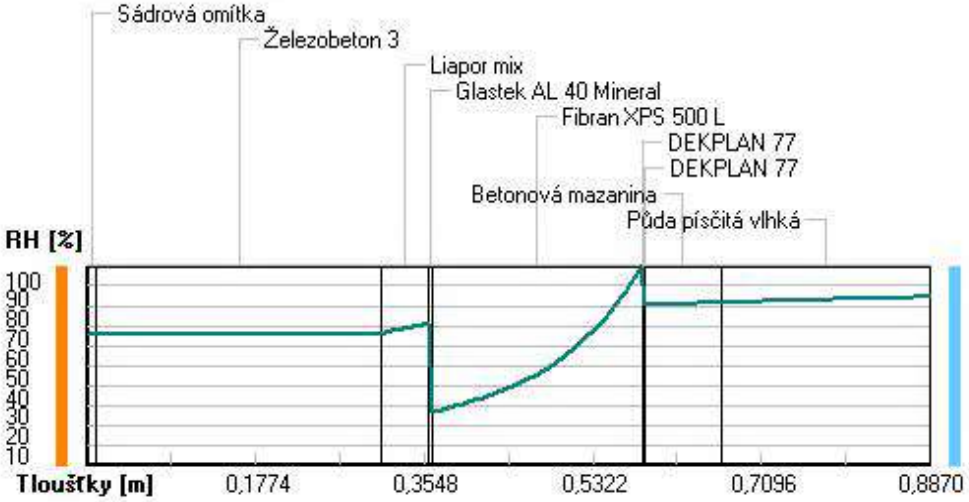
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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	0.5840	0.5840	1.151E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

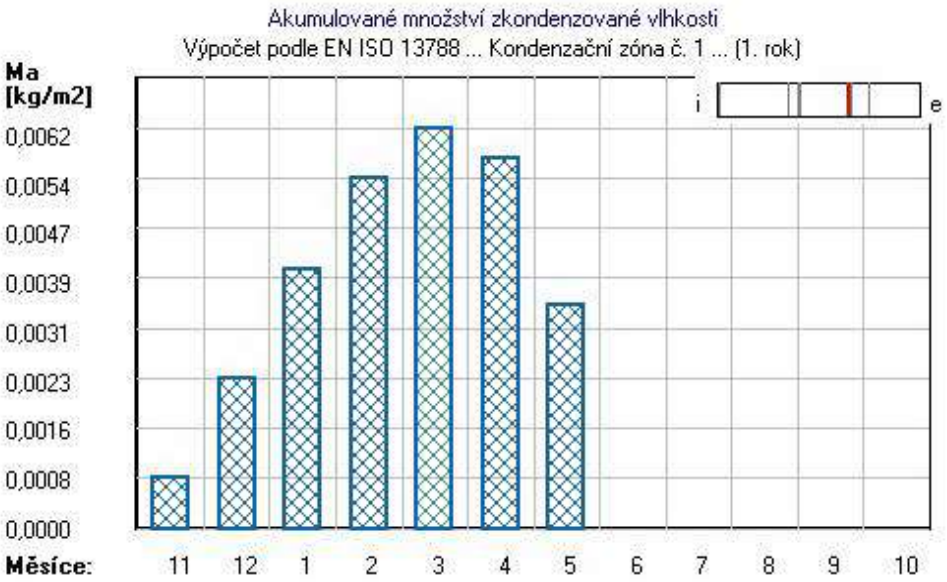
Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0054 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0318 kg/(m2.rok)**
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru levá	pravá	Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc g,in	g,out	Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
11	0.5840	0.5840	0.0022	0.0014	0.0008	0.0008
12	0.5840	0.5840	0.0026	0.0011	0.0015	0.0023
1	0.5840	0.5840	0.0026	0.0009	0.0016	0.0040
2	0.5840	0.5840	0.0024	0.0010	0.0014	0.0054
3	0.5840	0.5840	0.0022	0.0014	0.0008	0.0062
4	0.5840	0.5840	0.0015	0.0020	-0.0005	0.0058
5	0.5840	0.5840	0.0008	0.0031	-0.0023	0.0035
6	---	---	0.0002	0.0039	-0.0037	0.0000
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0062 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0062 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0062 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

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	Sádrová omítka	151	214	---	---	---
2	Železobeton 3	151	214	---	---	---
3	Liapor mix	31	303	31	---	---
4	Glastek AL 40	31	303	31	---	---
5	Fibran XPS 500	---	---	92	30	243
6	DEKPLAN 77	---	---	92	30	243
7	DEKPLAN 77	---	---	122	243	---
8	Betonová mazan	---	31	334	---	---
9	Půda písčitá v	---	---	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, (c) 2016 Svoboda Software

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 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]
SH8	stěna	6.833	0.143	0.0082	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

Název úlohy : **SH8**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Liapor mix	0,0500	0,1400	850,0	900,0	10,0	0.0000
4 †	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	470,0	1125,0	37000,0	0.0000
5	Fibran XPS 500	0,2200	0,0350	2000,0	35,0	100,0	0.0000
6 †	DEKPLAN 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	20000,0	0.0000
7 †	DEKPLAN 77	0,0015	0,1600	960,0	1400,0	20000,0	0.0000
8 †	Betonová mazan	0,1800	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
9 †	EPDM granulát	0,0100	0,2500	1000,0	1150,0	6000,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton 3	---
3	Liapor mix	---
4	Glastek AL 40 Mineral	---
5	Fibran XPS 500 L	---
6	DEKPLAN 77	---
7	DEKPLAN 77	---
8	Betonová mazanina	---

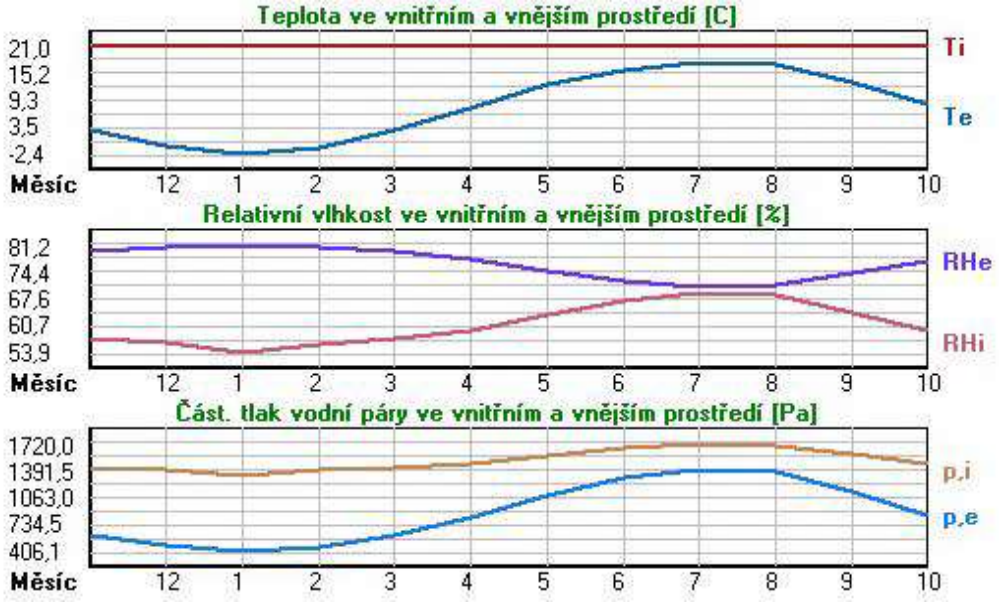
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-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 : 6.833 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.143 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 : 1.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1327.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.84 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.965**

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	0.732	11.3	0.586	20.2	0.965	56.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.965	58.7
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.4	0.965	59.8
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.5	0.965	61.0
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.965	64.5
6	18.2	0.449	14.7	------	20.8	0.965	67.9
7	18.7	0.331	15.1	------	20.9	0.965	69.7
8	18.5	0.374	15.0	------	20.9	0.965	69.1
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.965	65.2
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.6	0.965	61.4
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.4	0.965	59.8
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.965	59.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

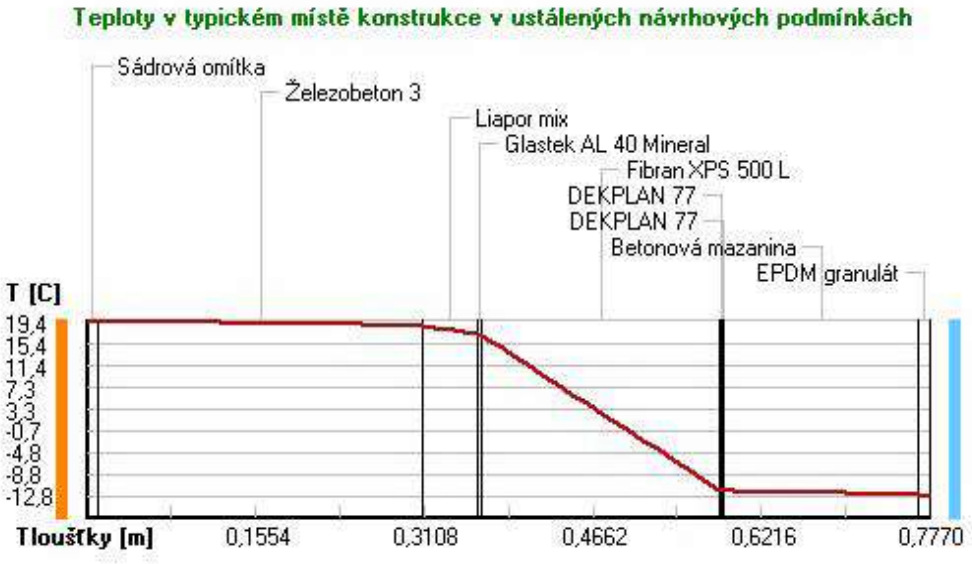
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

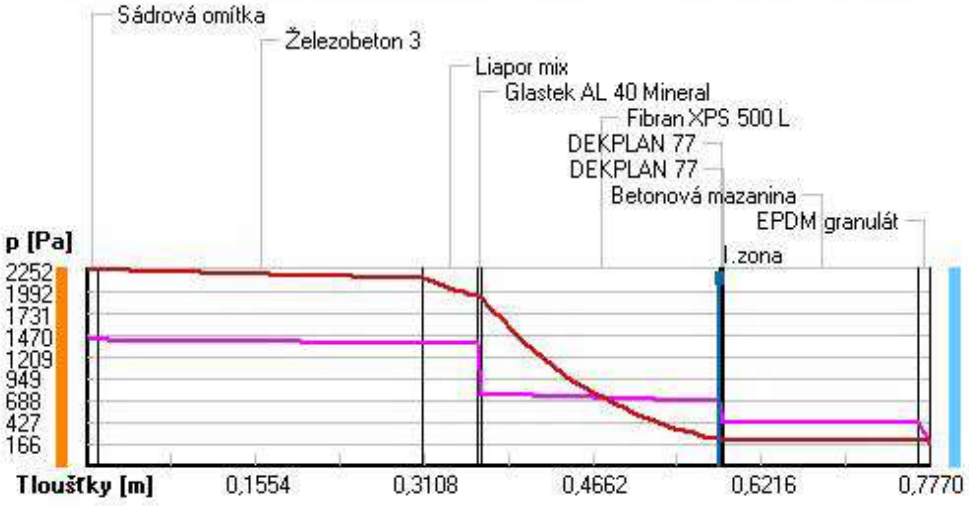
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**6-7**	**7-8**	**8-9**	**e**
theta [C]:	19.4	19.3	18.5	16.9	16.8	-11.9	-11.9	-12.0	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1402	1402	1363	1361	757	668	546	423	411	166
p,sat [Pa]:	2252	2241	2134	1925	1915	219	218	217	205	201

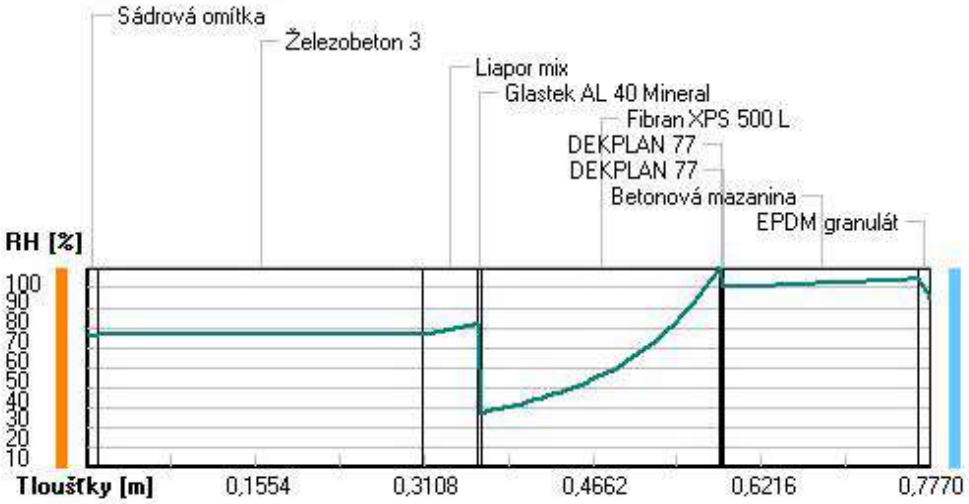
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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	0.5840	0.5840	1.227E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0082 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0186 kg/(m2.rok)**

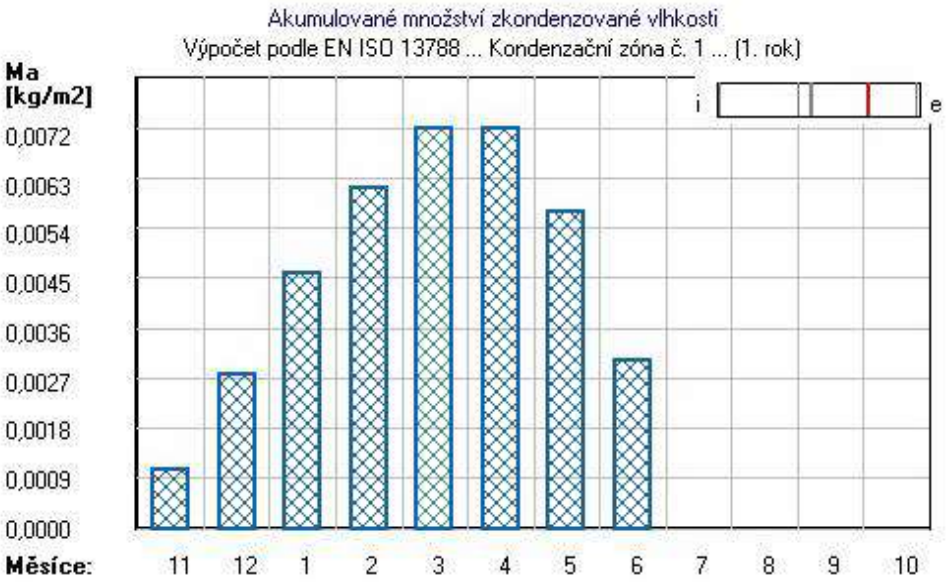
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru levá	pravá	Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc g,in	g,out	Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
11	0.5840	0.5840	0.0019	0.0008	0.0011	0.0011
12	0.5840	0.5840	0.0023	0.0006	0.0017	0.0028
1	0.5840	0.5840	0.0023	0.0005	0.0018	0.0046
2	0.5840	0.5840	0.0021	0.0006	0.0016	0.0061
3	0.5840	0.5840	0.0019	0.0008	0.0011	0.0072
4	0.5840	0.5840	0.0011	0.0011	-0.0000	0.0072
5	0.5840	0.5840	0.0002	0.0017	-0.0015	0.0057
6	0.5840	0.5840	-0.0004	0.0022	-0.0027	0.0030
7	---	---	-0.0009	0.0026	-0.0035	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0072 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0072 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0060 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0012 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

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	Sádrová omítka	151	214	---	---	---
2	Železobeton 3	151	214	---	---	---
3	Liapor mix	31	303	31	---	---
4	Glastek AL 40	31	273	61	---	---
5	Fibran XPS 500	---	---	62	30	273
6	DEKPLAN 77	---	---	62	30	273
7	DEKPLAN 77	---	---	62	30	273
8	Betonová mazan	---	---	92	122	151
9	EPDM granulát	---	---	92	122	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, (c) 2016 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]
SH9...	střecha	7.086	0.138	0.0043	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 : **SH9**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	ŽB Nosná deska	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	470,0	1125,0	37000,0	0.0000
3	Isover EPS 150	0,0500	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
4	Therma TR26 (P	0,1200	0,0220	1400,0	30,0	180,0	0.0000
5	DEKPLAN 77	0,0018	0,1600	960,0	1400,0	21888,4	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	ŽB Nosná deska	---
2	Glastek AL 40 Mineral	---
3	Isover EPS 150	---
4	Therma TR26 (PIR)	---
5	DEKPLAN 77	---

Okrajové podmínky výpočtu :

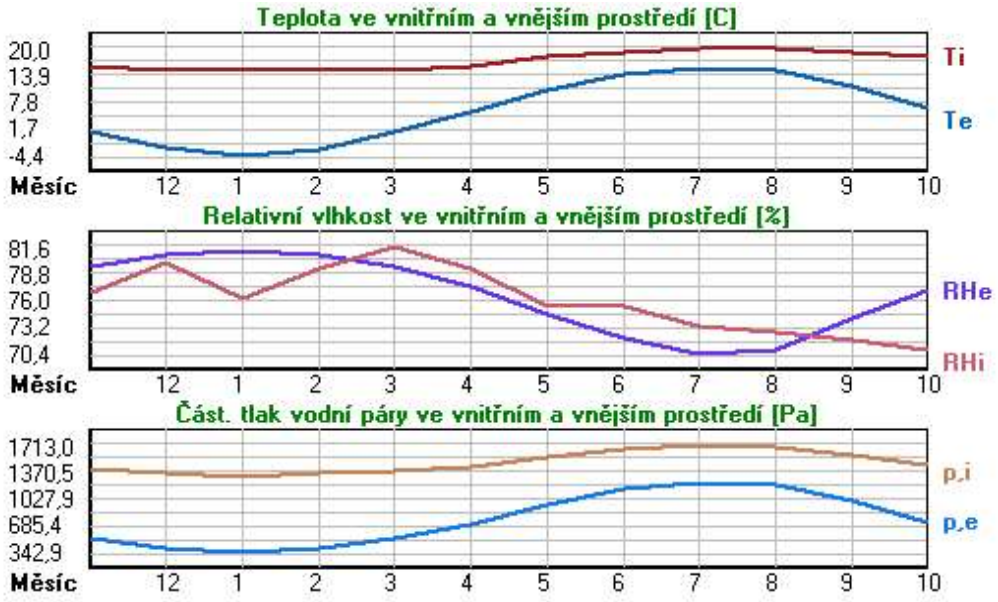
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.0 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	15.0	76.3	1300.5	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	15.0	79.4	1353.3	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	15.0	81.6	1390.8	1.0	79.5	521.8
4	30	720	16.0	79.3	1441.1	5.7	77.5	709.4
5	31	744	18.0	75.4	1555.4	10.7	74.5	958.1
6	30	720	19.0	75.4	1655.9	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	20.0	73.3	1713.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	20.0	72.6	1696.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	19.0	71.9	1579.0	11.3	74.1	991.8
10	31	744	18.0	70.9	1462.5	6.3	77.1	735.7
11	30	720	16.0	76.8	1395.7	0.9	79.5	518.1
12	31	744	15.0	80.0	1363.5	-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 : 7.086 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.138 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 : 1.2E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 877.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.98 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.966**

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	14.3	0.962	10.9	0.787	14.3	0.966	79.6
2	14.9	0.993	11.5	0.803	14.4	0.966	82.6
3	15.3	1.022	11.9	0.777	14.5	0.966	84.1
4	15.9	0.987	12.4	0.652	15.7	0.966	81.1
5	17.1	0.871	13.6	0.395	17.8	0.966	76.6
6	18.1	0.815	14.6	0.128	18.8	0.966	76.2
7	18.6	0.688	15.1	------	19.8	0.966	74.0
8	18.4	0.688	14.9	------	19.8	0.966	73.4
9	17.3	0.779	13.8	0.327	18.7	0.966	73.1
10	16.1	0.837	12.6	0.542	17.6	0.966	72.7
11	15.4	0.958	11.9	0.731	15.5	0.966	79.4
12	15.0	1.000	11.6	0.806	14.4	0.966	83.1

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

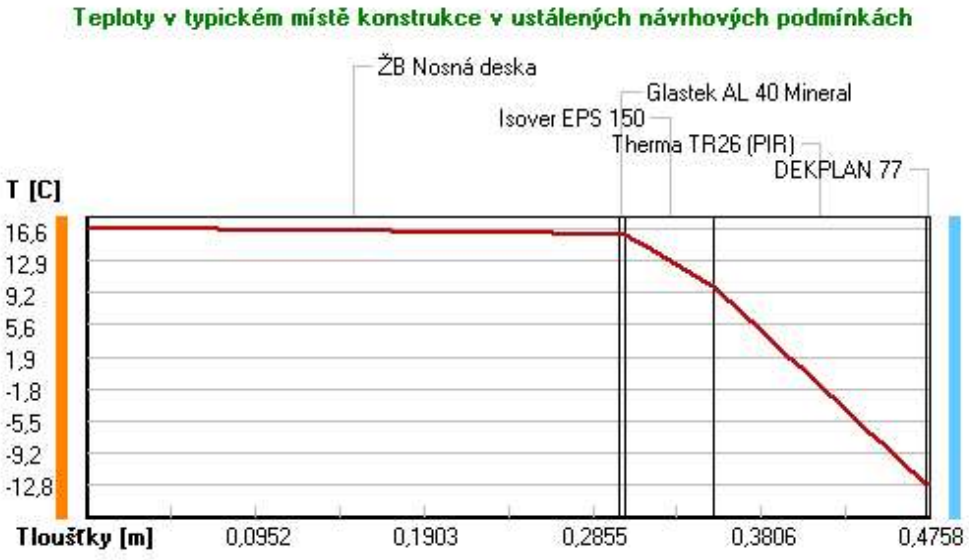
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

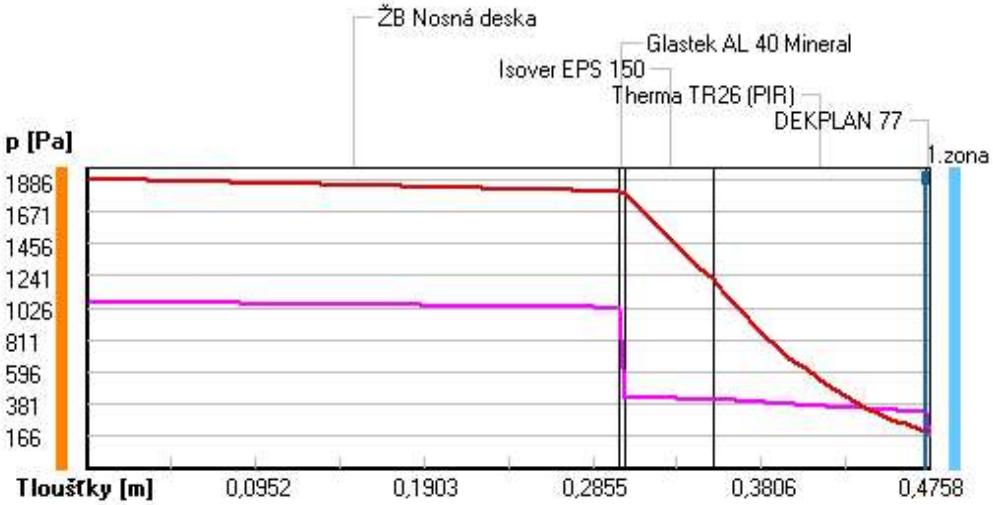
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**e**
theta [C]:	16.6	15.9	15.8	9.9	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1065	1026	424	414	326	166
p,sat [Pa]:	1886	1802	1793	1216	202	201

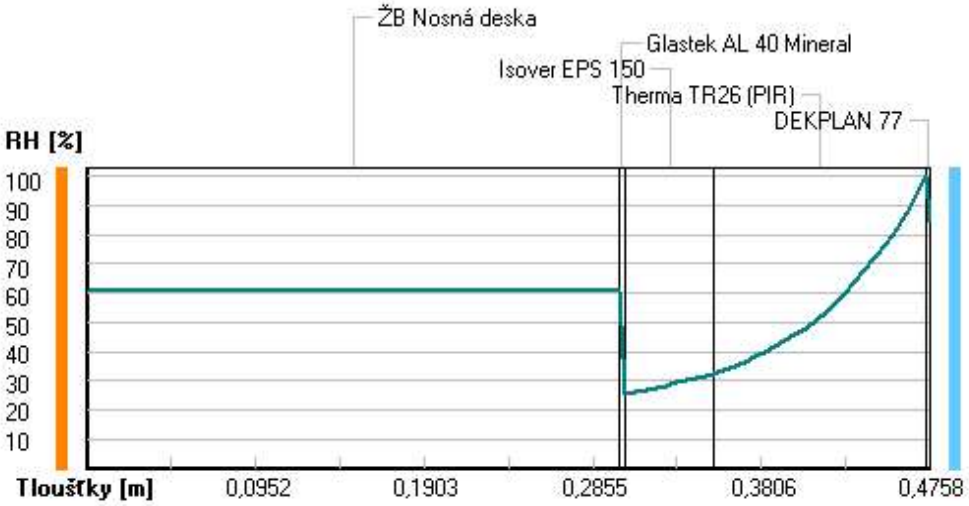
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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	0.4740	0.4740	7.698E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0018 kg/(m2.rok)**

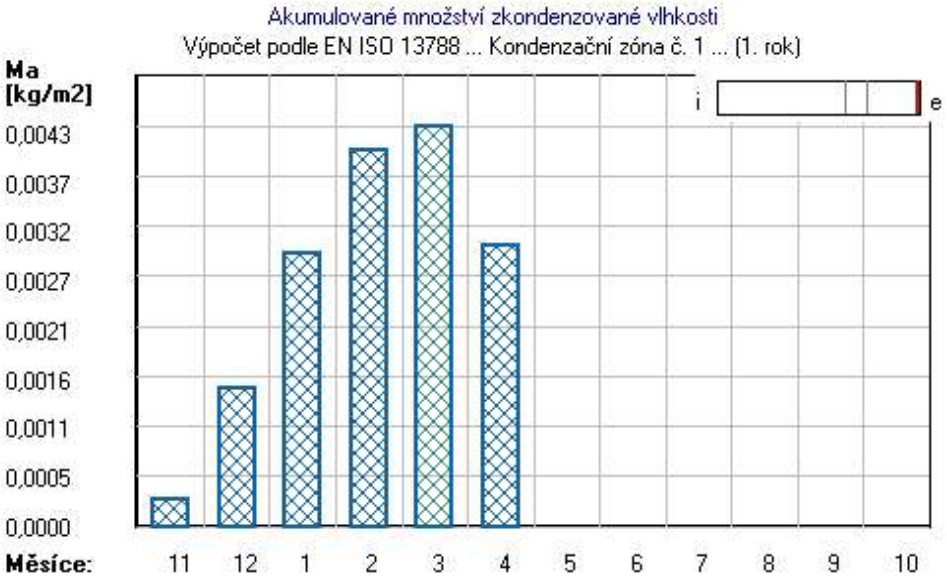
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0545 kg/(m2.rok)**
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru levá	pravá	Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc g,in	g,out	Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
11	0.4740	0.4740	0.0021	0.0018	0.0003	0.0003
12	0.4740	0.4740	0.0026	0.0014	0.0012	0.0015
1	0.4740	0.4740	0.0025	0.0011	0.0014	0.0029
2	0.4740	0.4740	0.0023	0.0012	0.0011	0.0040
3	0.4740	0.4740	0.0022	0.0019	0.0003	0.0043
4	0.4740	0.4740	0.0015	0.0028	-0.0013	0.0030
5	---	---	0.0008	0.0045	-0.0037	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0043 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0043 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0043 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mev,a).

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	ŽB Nosná deska	---	---	245	120	---
2	Glastek AL 40	---	---	275	90	---
3	Isover EPS 150	212	153	---	---	---
4	Therma TR26 (P	---	---	92	61	212
5	DEKPLAN 77	---	---	92	61	212

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]
SH10...	střecha	6.195	0.158	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 : **SH10**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Liapor mix	0,0500	0,1400	850,0	900,0	10,0	0.0000
3 †	Glastek AL 40	0,0040	0,2100	470,0	1125,0	37000,0	0.0000
4	Foamglas T3+	0,2000	0,0360	1000,0	100,0	70000,0	0.0000
5 †	Glastek 40 Spe	0,0080	0,2100	1470,0	1125,0	29000,0	0.0000
6	Beton hutný 3	0,1500	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Železobeton 3	---
2	Liapor mix	---
3	Glastek AL 40 Mineral	---
4	Foamglas T3+	---
5	Glastek 40 Special mineral	---
6	Beton hutný 3	---

Okrajové podmínky výpočtu :

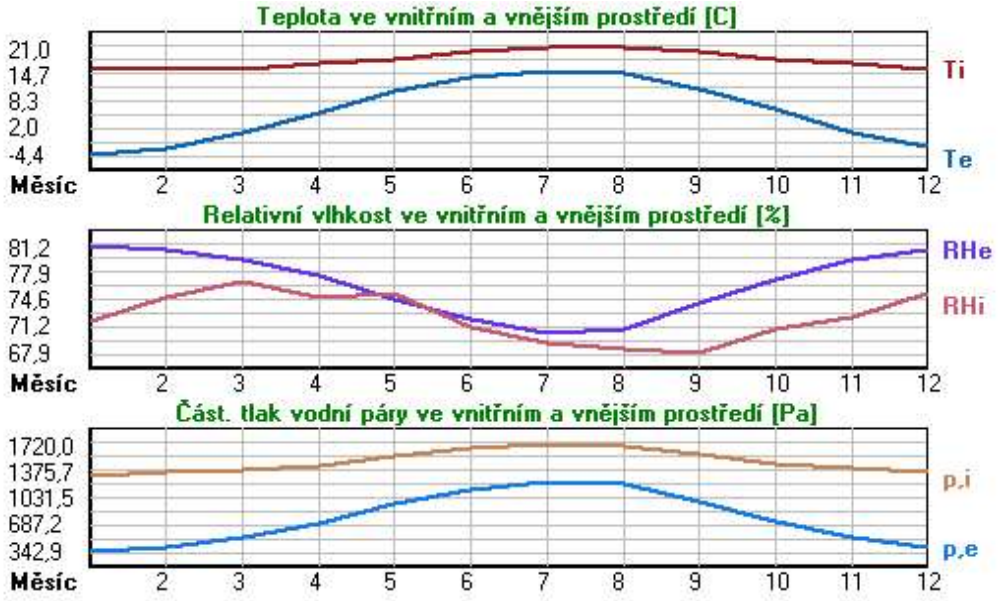
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.0 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	16.0	71.9	1306.6	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	16.0	74.8	1359.3	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	16.0	76.8	1395.7	1.0	79.5	521.8
4	30	720	17.0	74.7	1446.7	5.7	77.5	709.4
5	31	744	18.0	75.4	1555.4	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.0	71.1	1661.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.0	67.9	1586.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	18.0	70.9	1462.5	6.3	77.1	735.7
11	30	720	17.0	72.4	1402.1	0.9	79.5	518.1
12	31	744	16.0	75.4	1370.2	-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 : 6.195 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.158 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 : 7.7E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2961.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 22.9 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.84 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	14.3	0.919	10.9	0.752	15.2	0.961	75.6
2	15.0	0.945	11.5	0.764	15.3	0.961	78.4
3	15.4	0.957	11.9	0.729	15.4	0.961	79.7
4	15.9	0.905	12.5	0.600	16.6	0.961	76.8
5	17.1	0.871	13.6	0.395	17.7	0.961	76.7
6	18.1	0.690	14.6	0.116	19.8	0.961	72.1
7	18.7	0.575	15.1	------	20.8	0.961	70.1
8	18.5	0.583	15.0	------	20.8	0.961	69.5
9	17.4	0.699	13.9	0.298	19.7	0.961	69.3
10	16.1	0.837	12.6	0.542	17.5	0.961	72.9
11	15.4	0.903	12.0	0.690	16.4	0.961	75.3
12	15.1	0.950	11.7	0.766	15.3	0.961	78.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

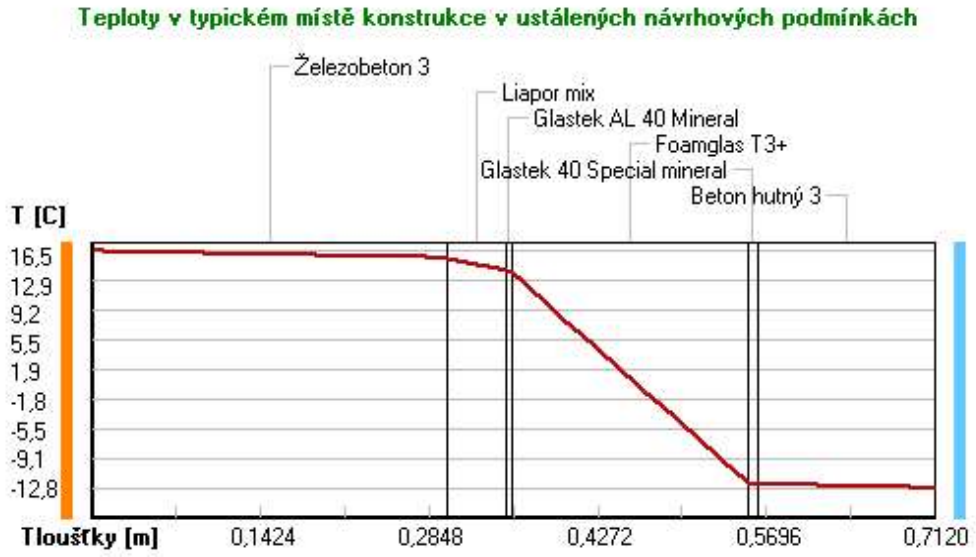
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

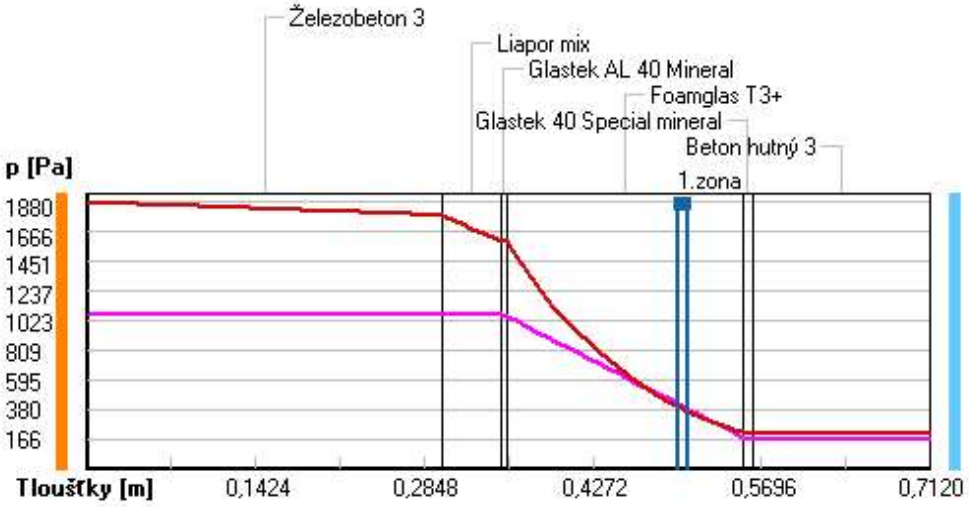
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**5-6**	**e**
theta [C]:	16.5	15.7	14.0	14.0	-12.1	-12.3	-12.8
p [Pa]:	1065	1065	1065	1055	181	166	166
p,sat [Pa]:	1880	1785	1602	1593	214	211	201

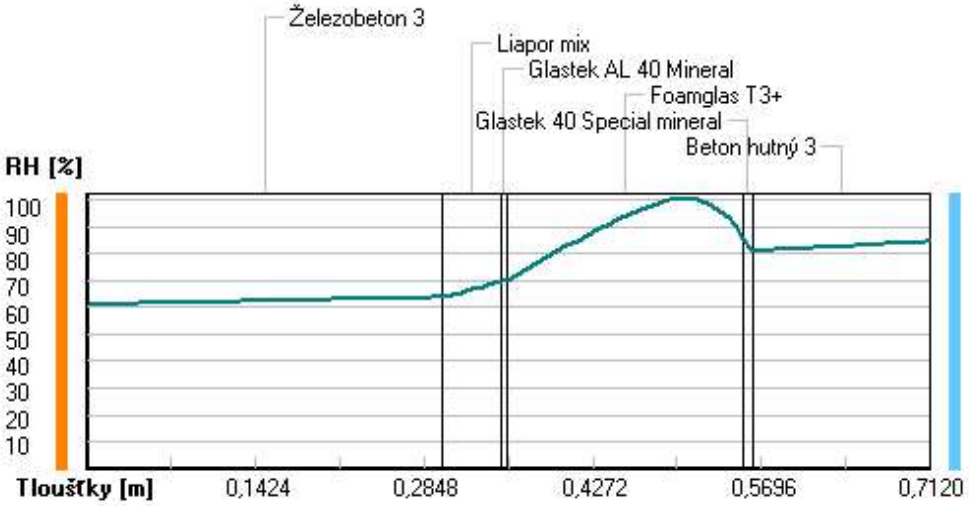
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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	0.4992	0.5078	1.379E-0012

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0000 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0008 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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	---	61	304	---	---
2	Liapor mix	---	---	184	181	---
3	Glastek AL 40	---	---	184	181	---
4	Foamglas T3+	---	---	153	122	90
5	Glastek 40 Spe	---	---	275	90	---
6	Beton hutný 3	---	---	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]
SH11...	střecha	6.839	0.143	0.0000	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 : **SH11**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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 †	DEKFOL AL STIC		0,0026	1,0000	20,0	1,0	55000,0	0.0000
2	Therma TR26 (P	0,1600	0,0240*	1400,0	30,0	180,0	0.0000	
3	Železobeton 3	0,3000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem
† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	DEKFOL AL STICKER	---
2	Therma TR26 (PIR)	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.022 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1600 m Bod. činitel prostupu: 0.002 W/K Počet kotev v 1 m2: 5.0
3	Železobeton 3	---

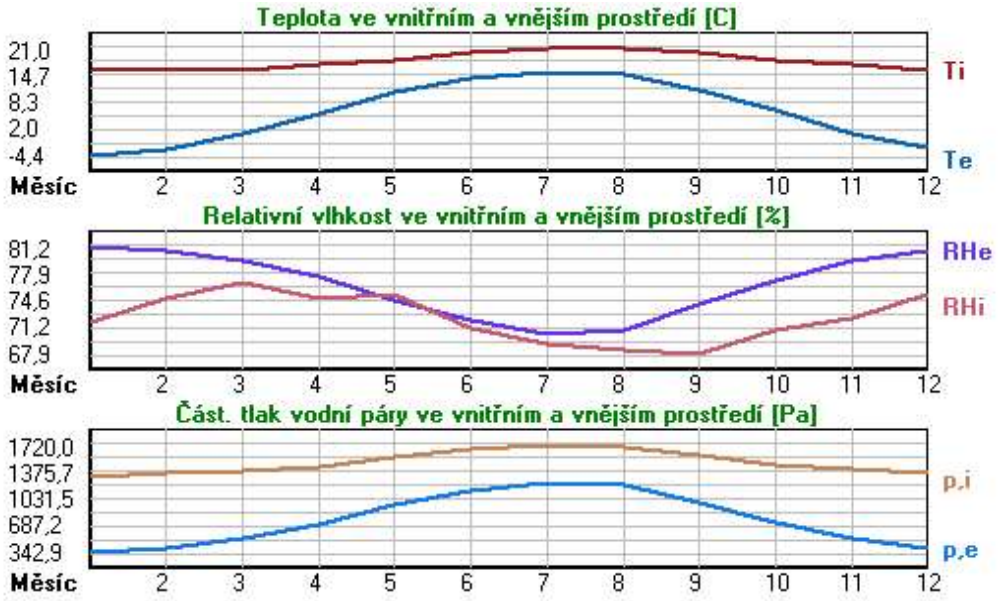
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 17.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	16.0	71.9	1306.6	-4.4	81.2	342.9
2	28	672	16.0	74.8	1359.3	-2.9	80.8	387.4
3	31	744	16.0	76.8	1395.7	1.0	79.5	521.8
4	30	720	17.0	74.7	1446.7	5.7	77.5	709.4
5	31	744	18.0	75.4	1555.4	10.7	74.5	958.1
6	30	720	20.0	71.1	1661.6	13.9	72.0	1142.9
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	15.5	70.4	1239.1
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	15.0	70.9	1208.4
9	30	720	20.0	67.9	1586.8	11.3	74.1	991.8
10	31	744	18.0	70.9	1462.5	6.3	77.1	735.7
11	30	720	17.0	72.4	1402.1	0.9	79.5	518.1
12	31	744	16.0	75.4	1370.2	-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 : 6.839 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.143 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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 : 9.6E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 519.7
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 15.95 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.965**

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	14.3	0.919	10.9	0.752	15.3	0.965	75.3
2	15.0	0.945	11.5	0.764	15.3	0.965	78.0
3	15.4	0.957	11.9	0.729	15.5	0.965	79.4
4	15.9	0.905	12.5	0.600	16.6	0.965	76.6
5	17.1	0.871	13.6	0.395	17.7	0.965	76.6
6	18.1	0.690	14.6	0.116	19.8	0.965	72.0
7	18.7	0.575	15.1	------	20.8	0.965	70.0
8	18.5	0.583	15.0	------	20.8	0.965	69.4
9	17.4	0.699	13.9	0.298	19.7	0.965	69.2
10	16.1	0.837	12.6	0.542	17.6	0.965	72.8
11	15.4	0.903	12.0	0.690	16.4	0.965	75.0
12	15.1	0.950	11.7	0.766	15.3	0.965	78.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

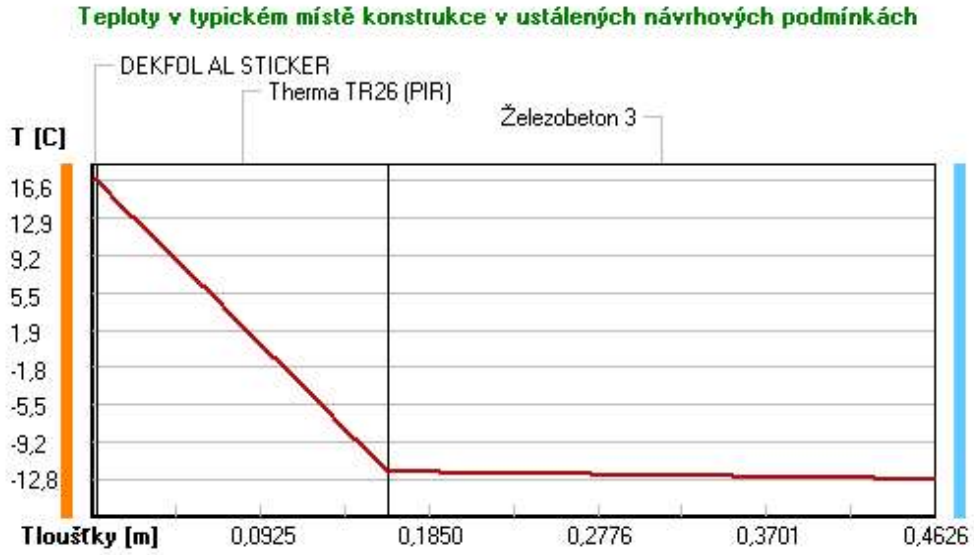
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

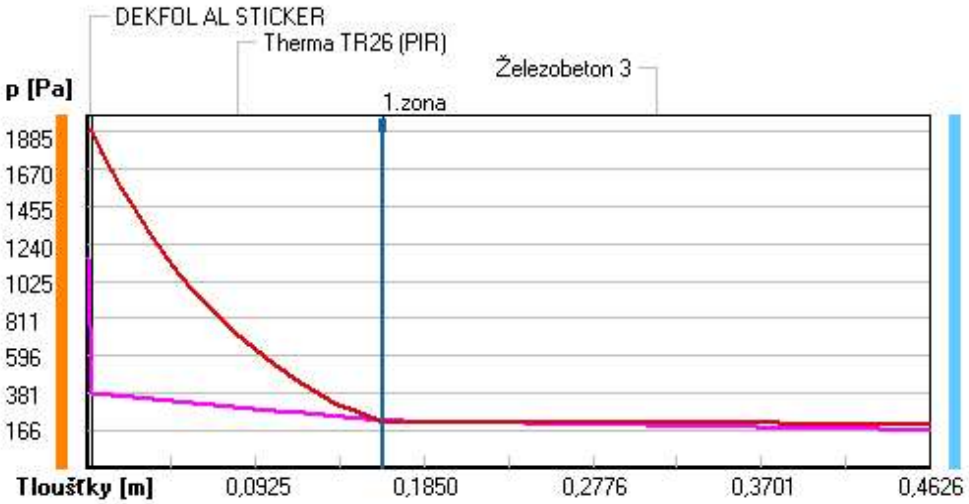
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**e**
theta [C]:	16.6	16.6	-12.1	-12.8
p [Pa]:	1162	377	219	166
p,sat [Pa]:	1885	1883	215	201

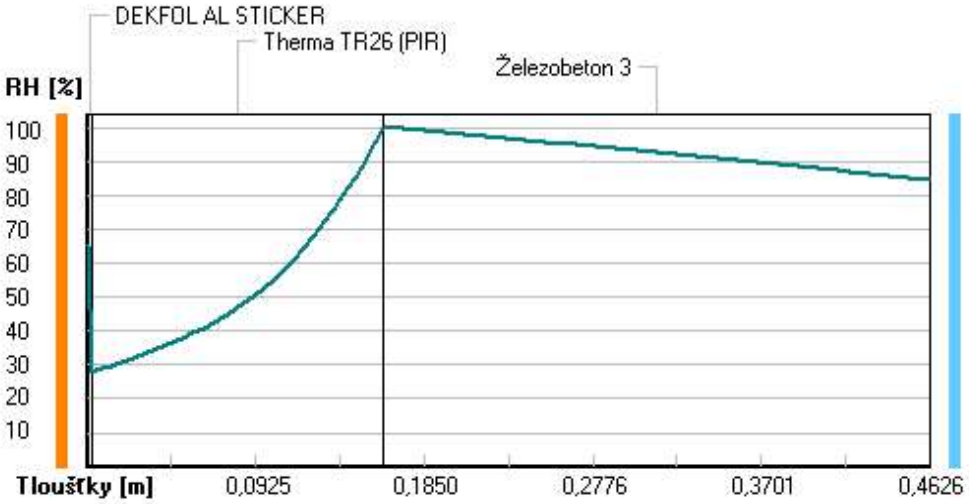
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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	0.1626	0.1626	8.632E-0011

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0000 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.2063 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 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	DEKFOL AL STIC	---	92	273	---	---
2	Therma TR26 (P	---	---	214	151	---
3	Železobeton 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]
SV1...	stěna	4.887	0.194	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 : **SV1**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
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	ŽB Nosná konst	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Isover TF Prof	0,2600	0,0630*	800,0	140,0	1,0	0.0000
3	Isover TOPSIL	0,0400	0,0620*	1344,7	168,3	1,0	0.0000
4	Dekten Fassade	0,0001	0,3500	1450,0	1000,0	300,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	ŽB Nosná konstrukce	---
2	Isover TF Profi	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.058 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.2600 m Bod. činitel prostupu: 0.002 W/K Počet kotev v 1 m2: 6.0
3	Isover TOPSIL	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.049 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0600 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0400 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.5000 m
4	Dekten Fassade II	---

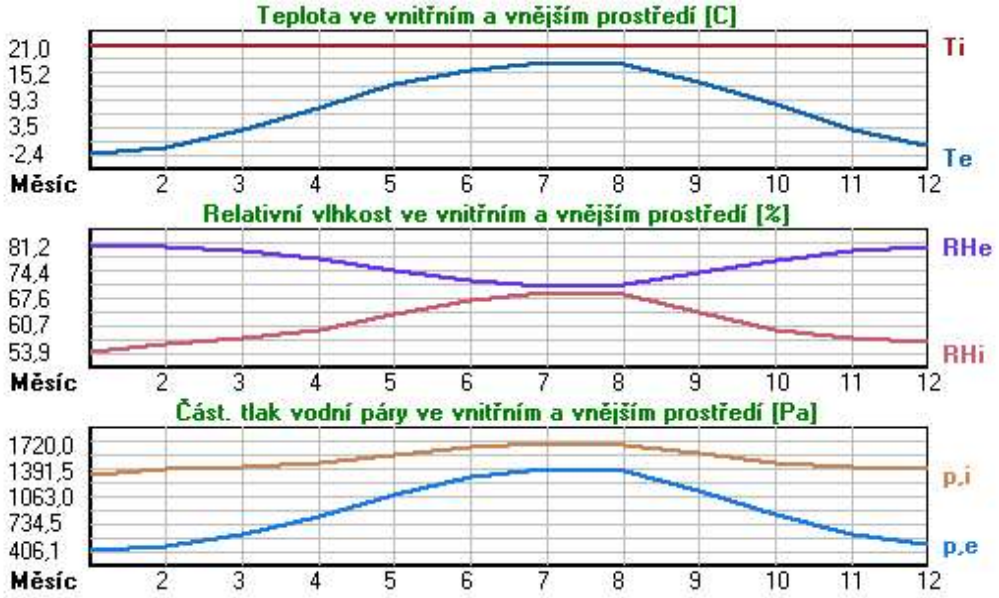
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-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 : 4.887 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.194 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 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 : 3.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 471.9
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 14.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.43 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.953**

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	0.732	11.3	0.586	19.9	0.953	57.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.0	0.953	59.7
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.1	0.953	60.6
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.4	0.953	61.7
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.6	0.953	65.0
6	18.2	0.449	14.7	------	20.8	0.953	68.2
7	18.7	0.331	15.1	------	20.8	0.953	69.9
8	18.5	0.374	15.0	------	20.8	0.953	69.3
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.6	0.953	65.6
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.4	0.953	62.0
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.1	0.953	60.6
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.0	0.953	60.2

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

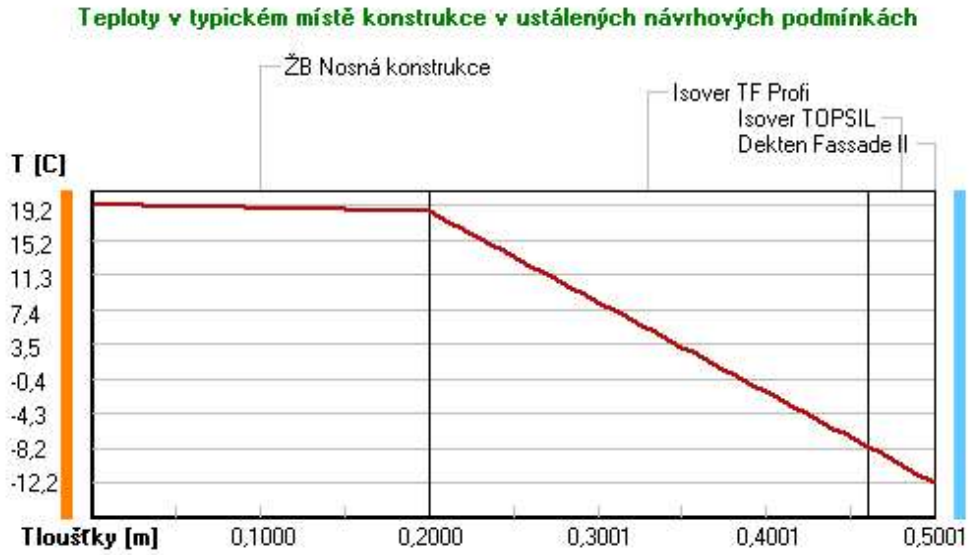
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

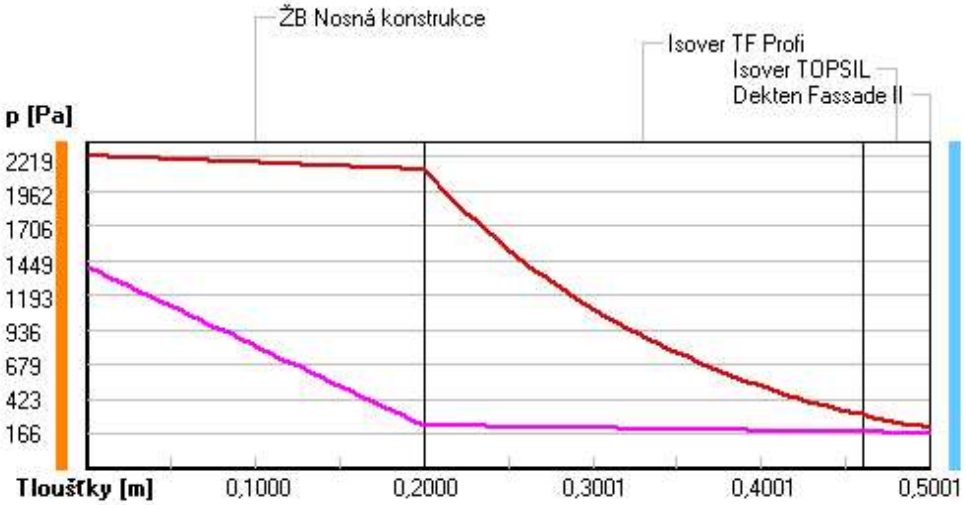
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**e**
theta [C]:	19.2	18.4	-8.0	-12.2	-12.2
p [Pa]:	1402	227	179	172	166
p,sat [Pa]:	2219	2119	309	214	214

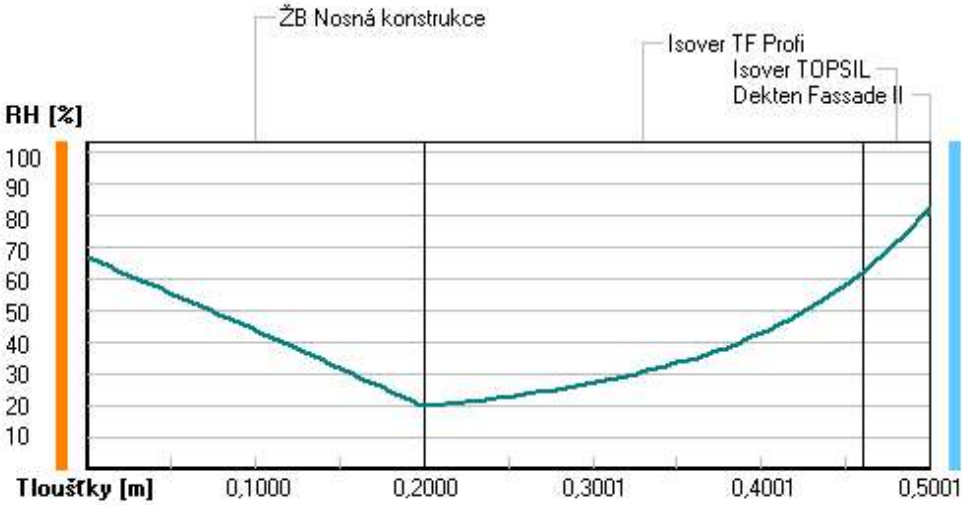
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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 : 3.673E-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	ŽB Nosná konst	151	214	---	---	---
2	Isover TF Prof	---	365	---	---	---
3	Isover TOPSIL	---	---	365	---	---
4	Dekten Fassade	---	---	365	---	---

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]
SV2...	stěna	5.505	0.176	0.0133	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 : **SV2**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	ŽB Nosná konst	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	weber tmel 700	0,0100	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	Isover TF Prof	0,2200	0,0410*	800,0	140,0	1,0	0.0000
4	weber.therm kl	0,0060	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
5	weber.pas sili	0,0030	0,7500	920,0	1600,0	80,0	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.

* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	ŽB Nosná konstrukce	---
2	weber tmel 700 - lepící a stěrková hmota	---
3	Isover TF Profi	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.038 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.2200 m Bod. činitel prostupu: 0.002 W/K Počet kotev v 1 m2: 6.0
4	weber.therm klasik - lepící a stěrková hmota	---
5	weber.pas silikon - silikonová omítka	---

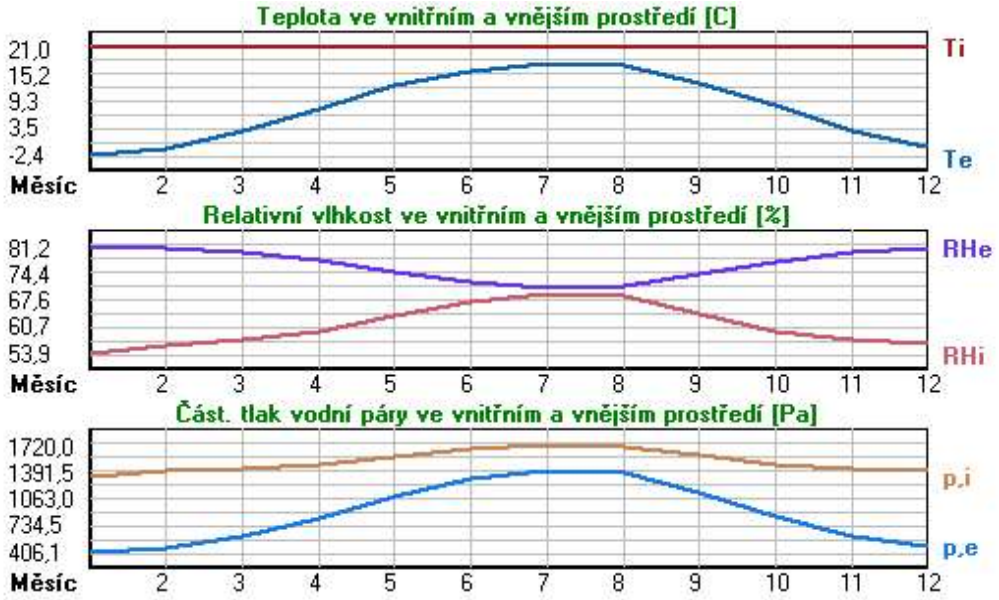
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-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 : 5.505 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.176 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 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 : 3.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 454.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 13.5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.58 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.957**

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	0.732	11.3	0.586	20.0	0.957	57.4
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.957	59.4
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.2	0.957	60.3
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.4	0.957	61.4
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.6	0.957	64.8
6	18.2	0.449	14.7	------	20.8	0.957	68.1
7	18.7	0.331	15.1	------	20.8	0.957	69.8
8	18.5	0.374	15.0	------	20.8	0.957	69.2
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.957	65.4
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.5	0.957	61.7
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.2	0.957	60.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.957	59.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

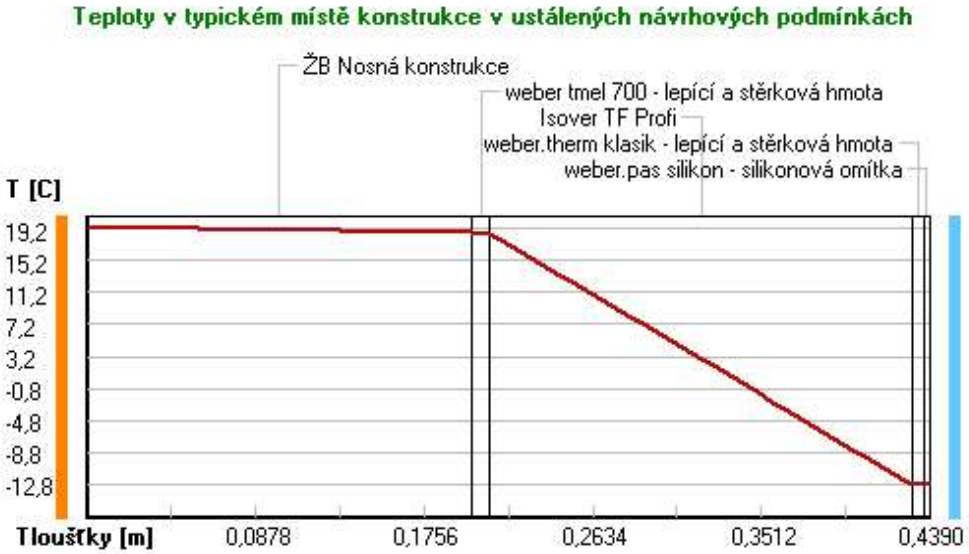
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

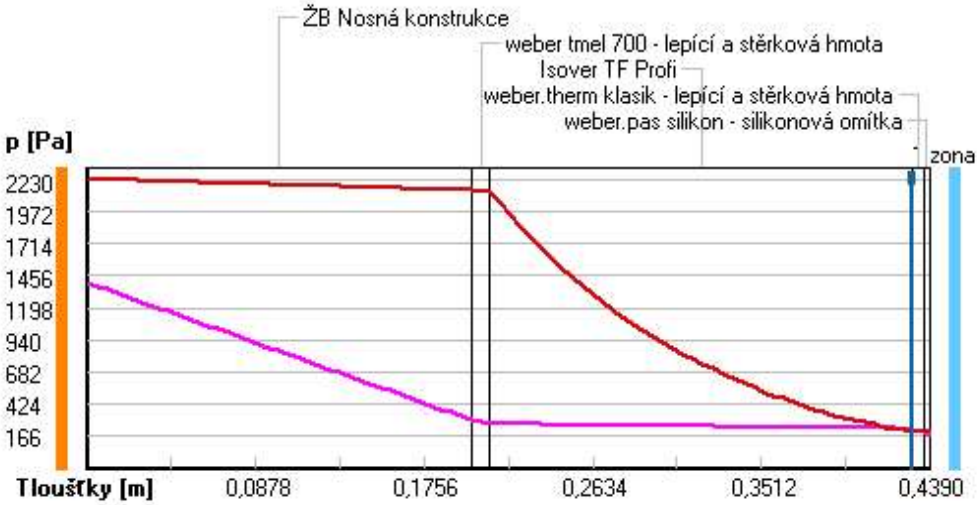
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**4-5**	**e**
theta [C]:	19.2	18.6	18.5	-12.7	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1402	301	266	228	208	166
p,sat [Pa]:	2230	2139	2129	203	203	202

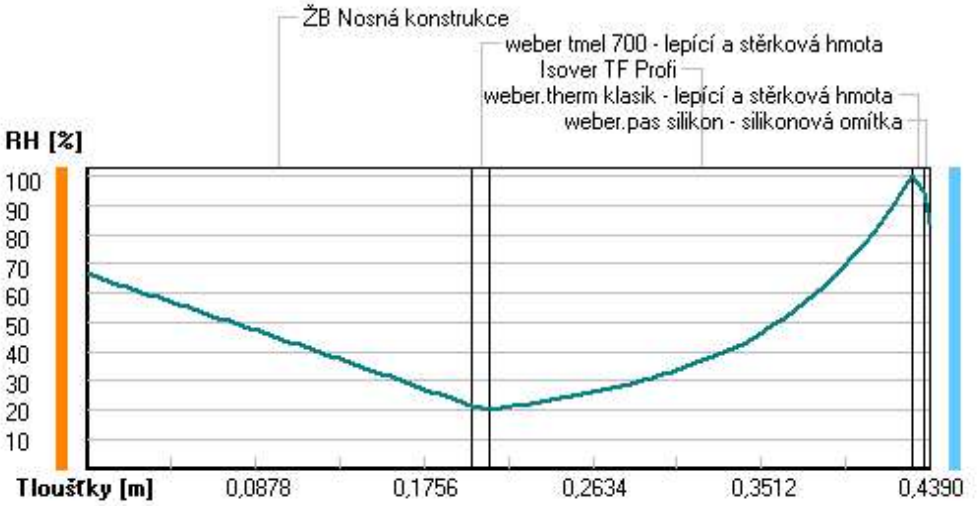
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.



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	0.4300	0.4300	1.452E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0133 kg/(m2.rok)**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **5.1788 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	ŽB Nosná konst	151	214	---	---	---
2	weber tmel 700	365	---	---	---	---
3	Isover TF Prof	---	---	214	151	---
4	weber.therm kl	---	---	214	151	---
5	weber.pas sili	---	---	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]
SV7...	stěna	4.042	0.240	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 : **SV7**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
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	Glastek 40 Spe	0,0080	0,2100	1470,0	1125,0	29000,0	0.0000
3	Fibran XPS 300	0,1400	0,0360	2000,0	35,0	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	Železobeton 3	---
2	Glastek 40 Special mineral	---
3	Fibran XPS 300-L	---

Okrajové podmínky výpočtu :

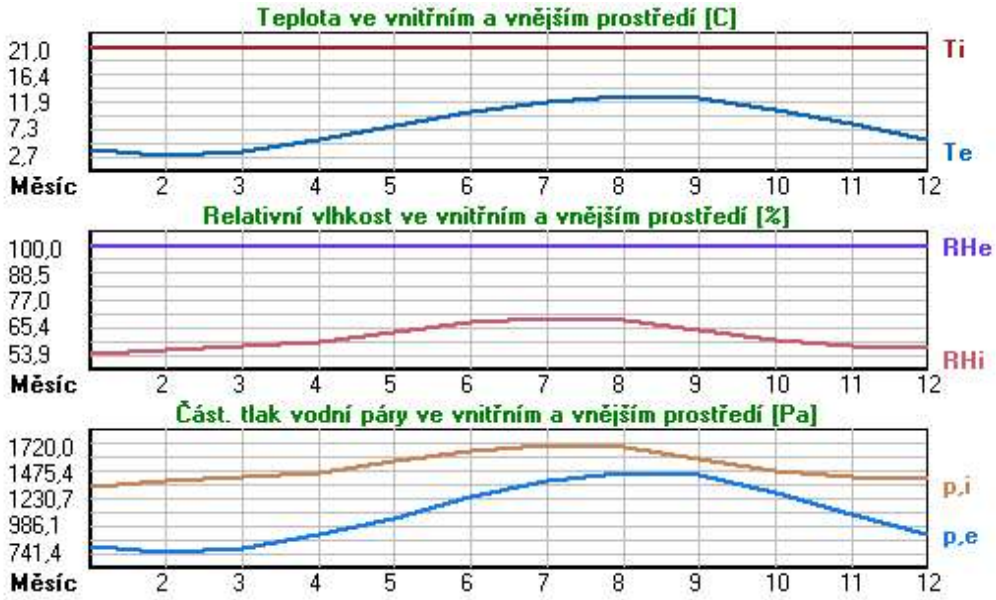
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 50.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]

1	31	744	21.0	53.9	1339.7	3.6	100.0	790.2
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	2.7	100.0	741.4
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.5	100.0	784.7
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	5.4	100.0	896.5
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	7.8	100.0	1057.7
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	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 : 4.042 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.240 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 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 : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 229.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.7 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 47.55 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.942**

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	0.639	11.3	0.443	20.0	0.942	57.4
2	15.3	0.690	11.9	0.502	19.9	0.942	59.8
3	15.7	0.699	12.3	0.503	20.0	0.942	61.2
4	16.2	0.693	12.8	0.472	20.1	0.942	62.7
5	17.3	0.717	13.8	0.454	20.2	0.942	66.5
6	18.2	0.738	14.7	0.410	20.4	0.942	69.8
7	18.7	0.743	15.1	0.356	20.5	0.942	71.5
8	18.5	0.699	15.0	0.275	20.5	0.942	70.6
9	17.4	0.586	14.0	0.181	20.5	0.942	66.1
10	16.3	0.550	12.9	0.218	20.4	0.942	62.0
11	15.7	0.592	12.3	0.325	20.2	0.942	60.2
12	15.5	0.645	12.0	0.425	20.1	0.942	59.8

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:

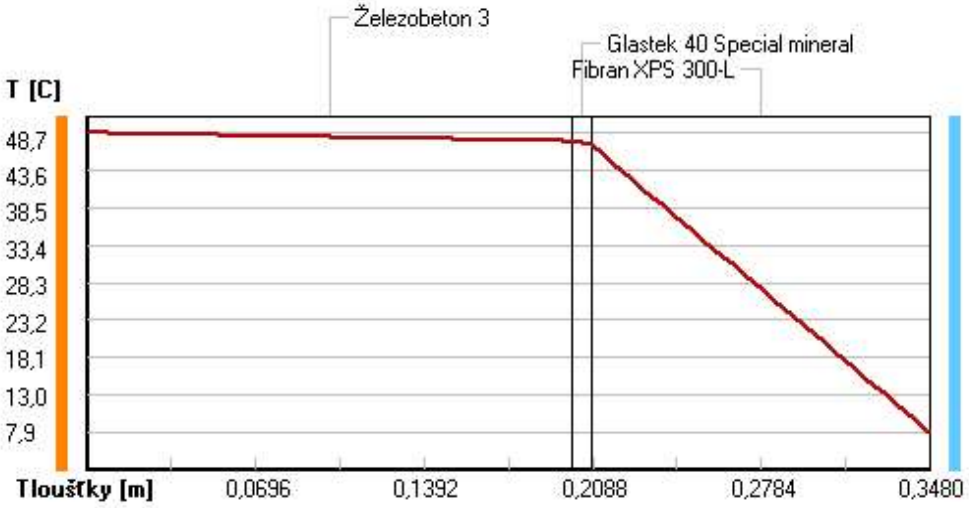
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

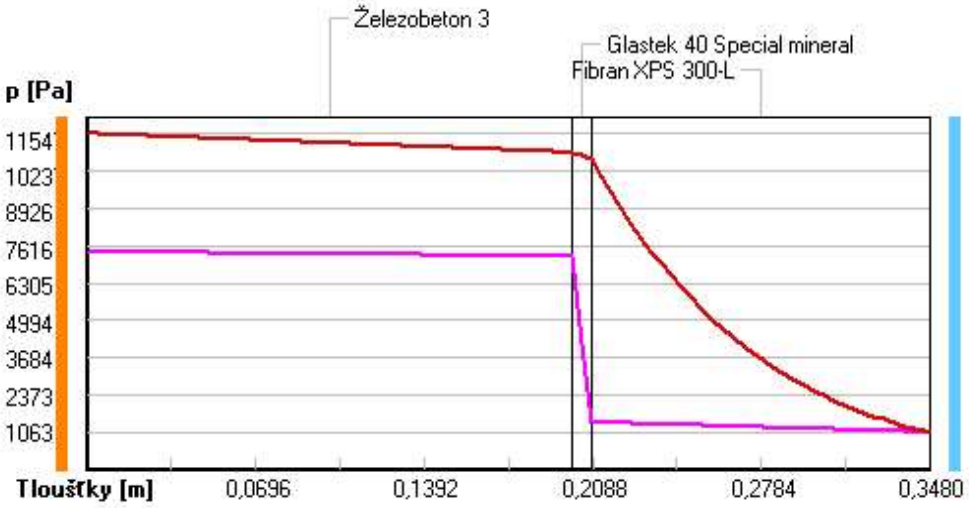
rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**e**
theta [C]:	48.7	47.5	47.1	7.9
p [Pa]:	7397	7237	1414	1063
p,sat [Pa]:	11547	10892	10682	1063

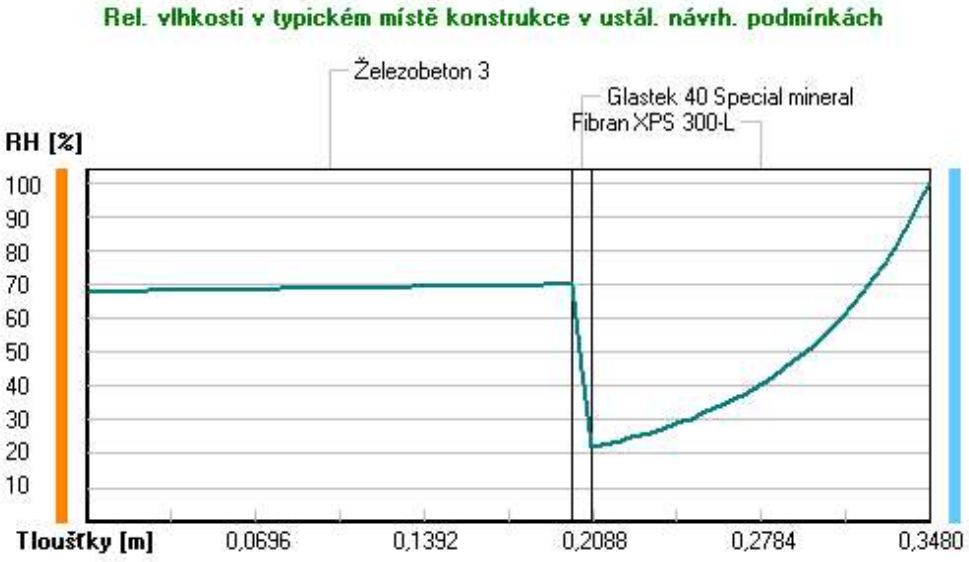
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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 : 5.019E-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):

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	120	183	62	---	---
2	Glastek 40 Spe	120	183	62	---	---
3	Fibran XPS 300	---	---	---	---	365

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]
SV8...	stěna	4.604	0.209	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 : **SV8**
Zpracovatel : Matouš Biolek
Zakázka : ZŠ Horoměřice
Datum : 05/2024

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	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
2	Glastek 40 Spe	0,0080	0,2100	1470,0	1125,0	29000,0	0.0000
3	Fibran XPS 300	0,1600	0,0360	2000,0	35,0	100,0	0.0000
4	weber.pas marm	0,0050	0,8000	920,0	1600,0	96,0	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	Glastek 40 Special mineral	---
3	Fibran XPS 300-L	---
4	weber.pas marmolit - dekorativní omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

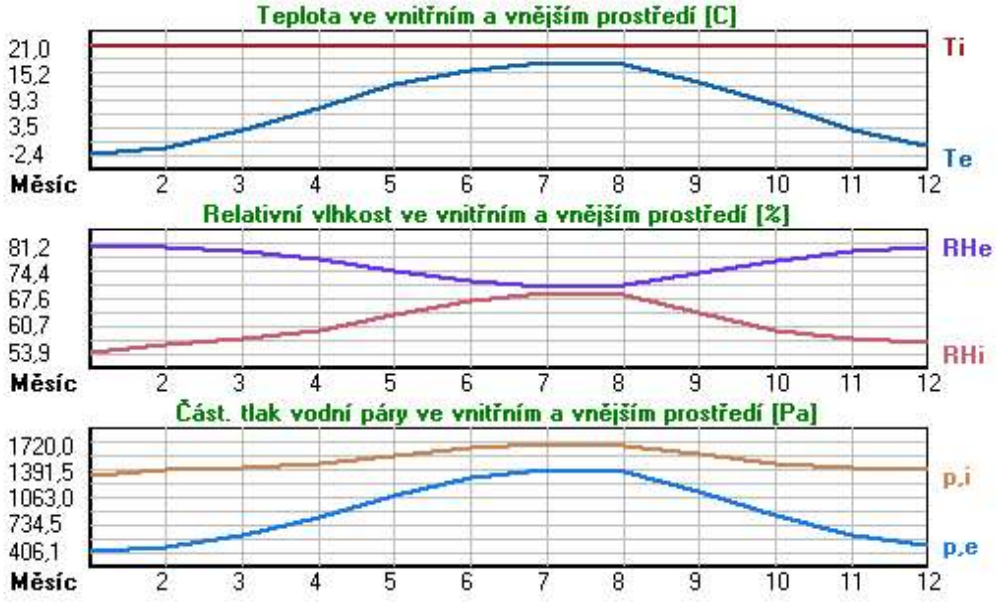
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 60.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]		Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-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 : 4.604 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.209 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 : 272.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.4 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.31 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	14.7	0.732	11.3	0.586	19.8	0.949	58.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	19.9	0.949	60.0
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.1	0.949	60.9
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.3	0.949	61.8
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.6	0.949	65.1
6	18.2	0.449	14.7	------	20.7	0.949	68.3
7	18.7	0.331	15.1	------	20.8	0.949	70.0
8	18.5	0.374	15.0	------	20.8	0.949	69.4
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.6	0.949	65.7
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.4	0.949	62.1
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.1	0.949	60.9
12	15.5	0.743	12.0	0.585	19.9	0.949	60.5

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:

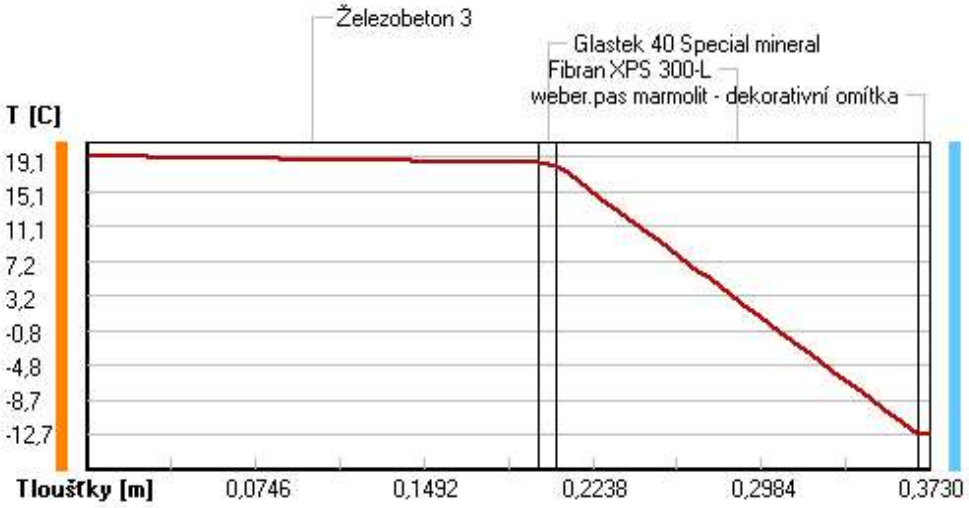
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

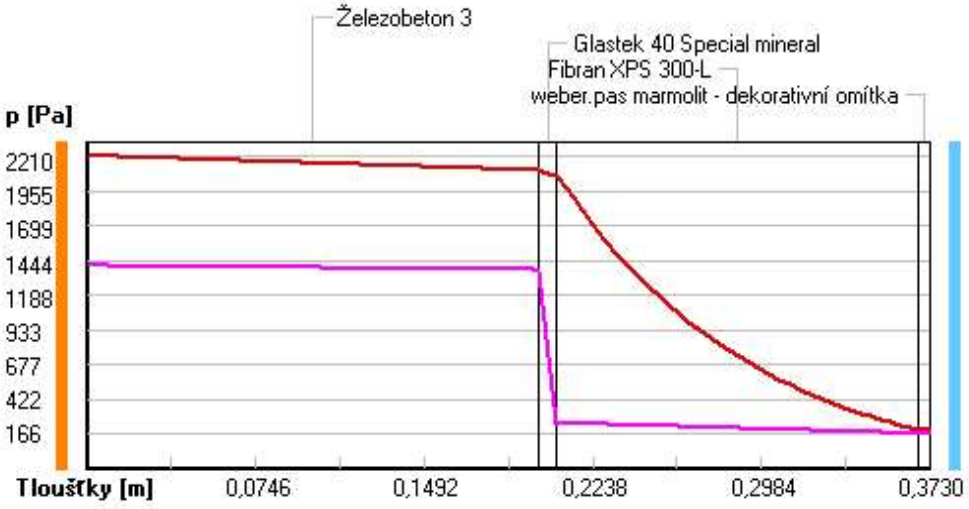
rozhraní:	**i**	**1-2**	**2-3**	**3-4**	**e**
theta [C]:	19.1	18.3	18.0	-12.7	-12.7
p [Pa]:	1402	1371	246	169	166
p,sat [Pa]:	2210	2103	2068	204	203

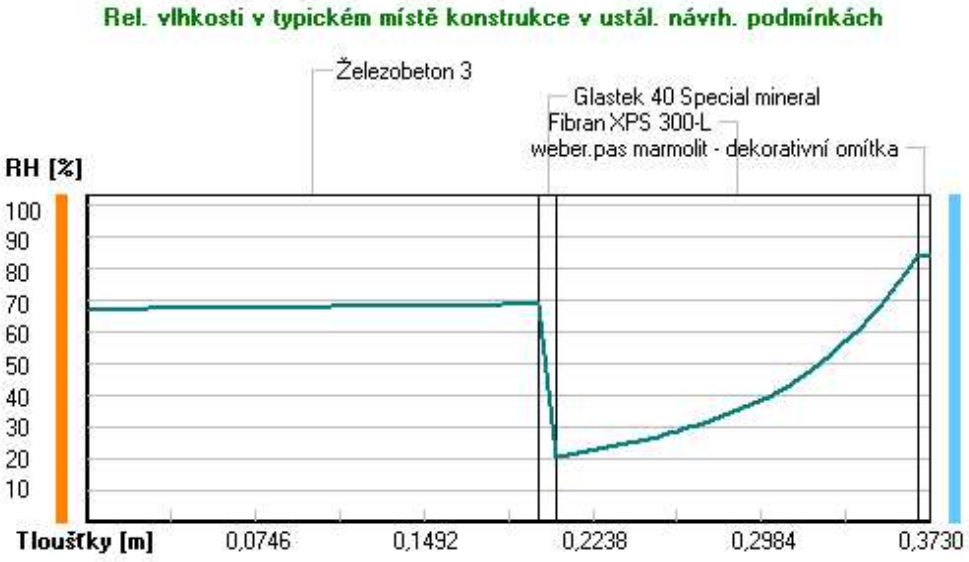
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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 : 9.698E-0010 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	214	---	---	---
2	Glastek 40 Spe	151	214	---	---	---
3	Fibran XPS 300	---	---	334	31	---
4	weber.pas marm	---	---	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

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.1.b)

Výkresová část

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

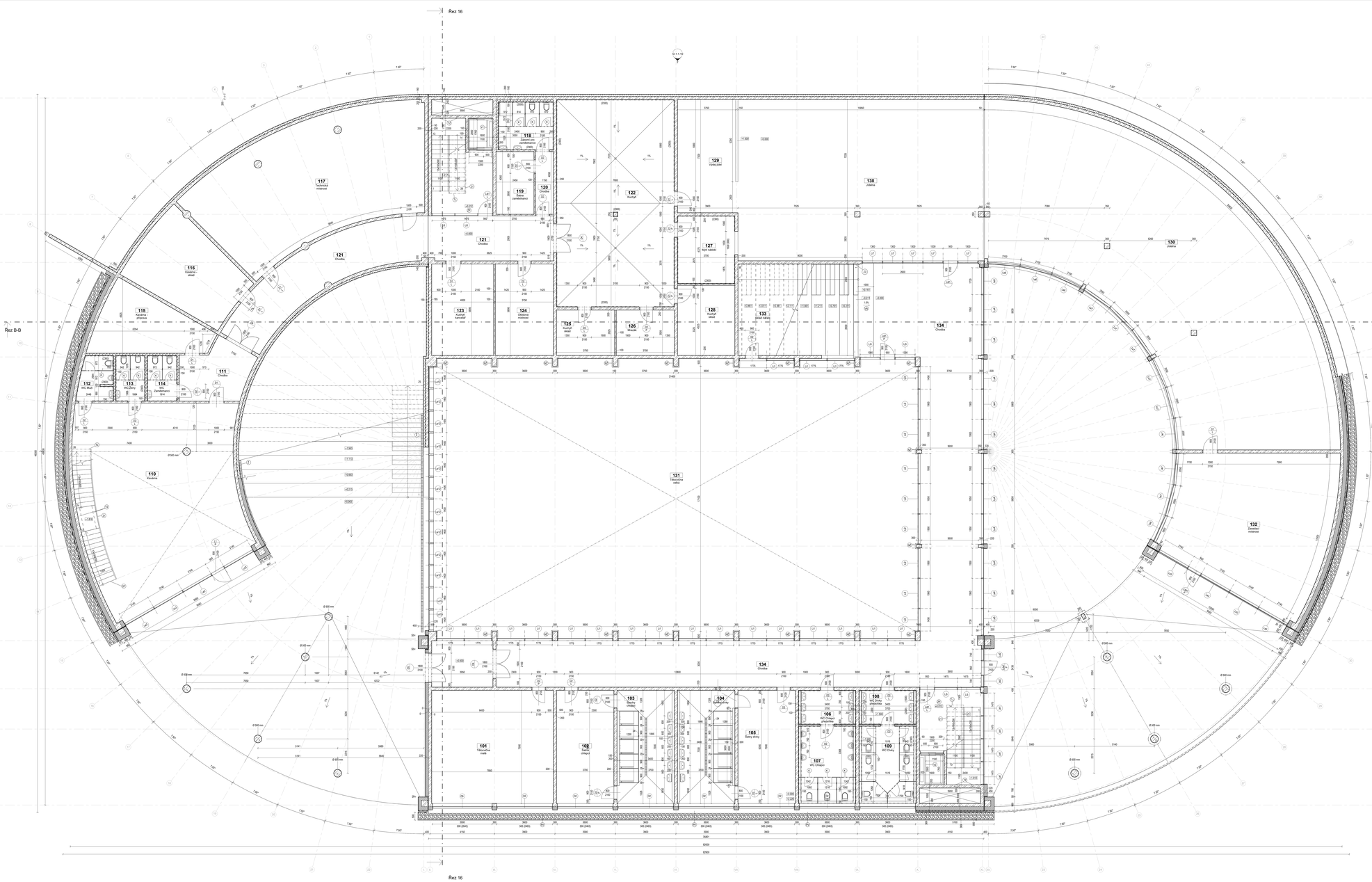
Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024



TABULKA MĚSTNOSTÍ

Podlaží	Číslo	Název	Plocha	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stropu	Povrchová úprava stěny
1NP	101	Tělocvična malá	31.50 m²	DHE Sportovní podlaha	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	102	Šatna chlapci	27.01 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	103	Sprchy chlapci	25.19 m²	Keramická dlažba	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	104	Šatna dívky	25.17 m²	Keramická dlažba	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	105	Sprchy dívky	25.19 m²	Keramická dlažba	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	106	WC Chlapci předsíňka	7.46 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	107	WC Chlapci	16.82 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	108	WC Dívky předsíňka	8.14 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	109	WC Dívky	16.82 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	110	Kavárna	110.00 m²	SHC- PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	111	Chodba	13.57 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	112	WC Muži	5.31 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	113	WC Ženy	5.63 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	114	WC Zaměstnanci	3.01 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	115	Kavárna - příprava	29.60 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	116	Kavárna - sklad	24.56 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	117	Technická místnost	108.37 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	118	Zázemí pro zaměstnance	5.63 m²	SHC- PVC vlastí dlaž.	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	119	Šatna zaměstnanci	5.62 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	120	Chodba	4.69 m²	SHC- PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	121	Chodba	35.50 m²	SHC- PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	122	Kuchyň	131.58 m²	Keramická dlažba	Sádrová omítka	Keramický obklad
1NP	123	Kuchyň kancelář	13.11 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	124	Ukládková místnost	23.11 m²	Keramická dlažba	Sádrová omítka	Keramický obklad
1NP	125	Kuchyň sklad	10.87 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	126	Myčka	10.87 m²	Keramická dlažba	Sádrová omítka	Keramický obklad
1NP	127	Myčí stánek	16.76 m²	Keramická dlažba	Sádrová omítka	Keramický obklad
1NP	128	Kuchyň sklad	26.46 m²	Keramická dlažba	Sádrová omítka	Keramický obklad
1NP	129	Výdej jídel	26.46 m²	Keramická dlažba	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
1NP	130	Jídelna	404.58 m²	SHC- PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	131	Tělocvična velká	454.31 m²	DHE Sportovní podlaha	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	132	Zaměstnanci místnost	30.41 m²	SHC- PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
1NP	133	Úklid - sklad	38.97 m²	SHC- PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
1NP	134	Chodba	212.99 m²	SHC- PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka

Celková plocha: 2231.0 m²

LEGENDA MATERIÁLŮ

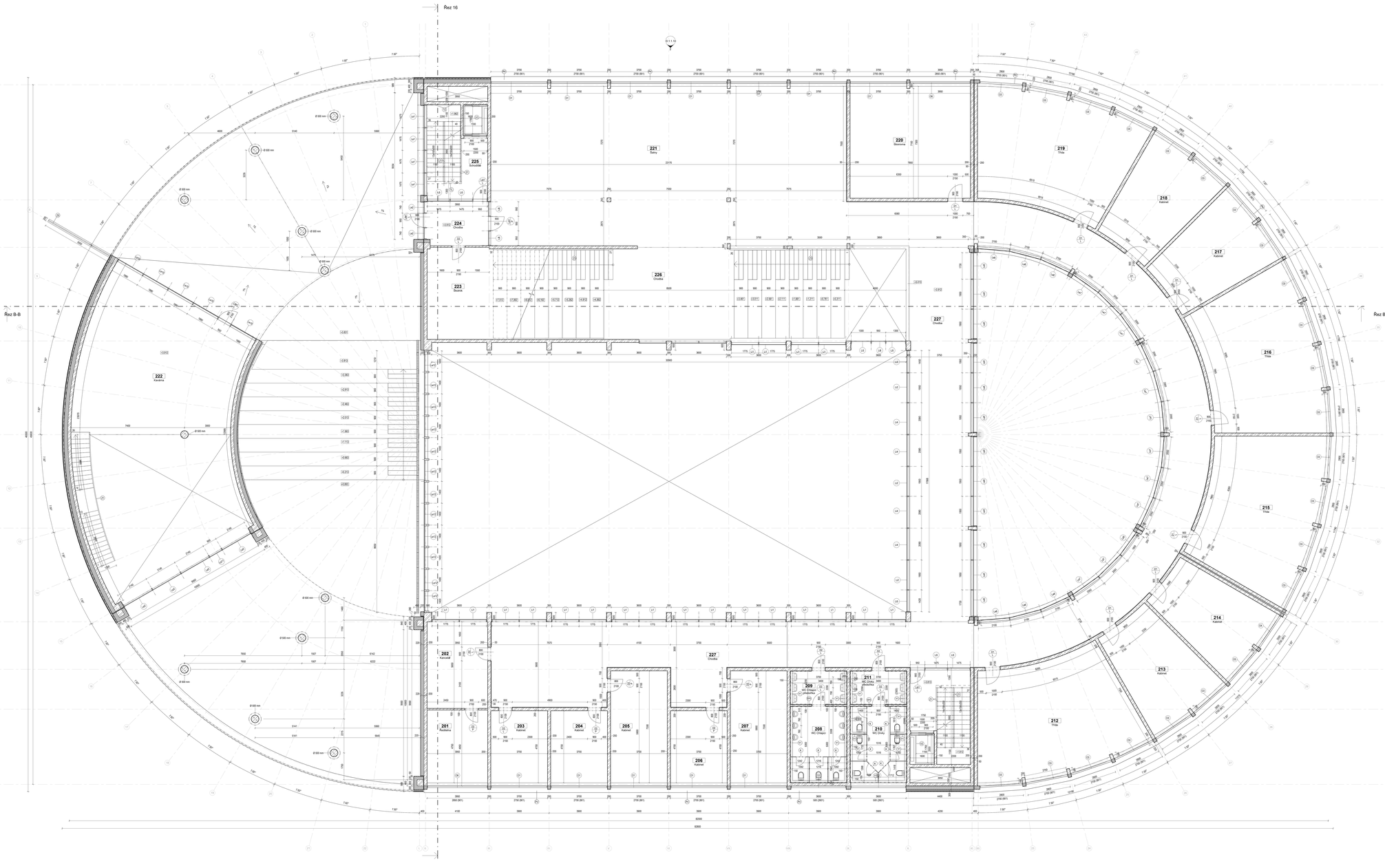
- ŽELEZOBETON C30/37 - XC1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C30/37 - XF1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ISOVER TF PROFI - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- ISOVER TOPSIL - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- FIBRANA XPS 300 L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- THERMA TR26 - TEPELNÁ IZOLACE PIR
- YTONG KLADIVO 100
- YTONG KLADIVO 150
- SILKA KSRP 160
- KAMENIVO FRANCE 4/8
- EPS 70 - VYPLŇOVÝ MATERIÁL DILATAČNÍCH SPÁR + ZTRACENÉ BEDNĚNÍ
- HYDROIZOLACE

POZNÁMKY

1. KABINET
   SANITÁRNÍ PŘÍČKY | PL 24, 4, 24 mm
   VÝŠKA PŘÍČKY 1800 mm
   MEZERA MEZI PODLAHOU A PŘÍČKOU 150 mm
   DVEŘE DO KABINY 600 x 1800 mm
   KABINY S OTVORNÝ NA OSU
2. KABINA - DVĚŘE DO SPRCHY, PODSVAHU
3. MAXIMÁLNÍ ŽIVÁ VÝŠKA 1800 mm, 6, 80 mm
4. VYROVNÁVACÍ BETON C12 / 1 mm MÍSTNÍ BETONOVÉ MAZANINY PRO DOSAŽENÍ VÝŠKY PRVNÍHO STUPNĚ 100mm
5. PŘÍSLAH V TOMTO MÍSTĚ 100 - 150 / DÉLKA 1250 mm, VÝŠKA 250 mm, ŠÍŘKA 150 mm
6. VYSHI OTG GEN 360 PŘECHOZÍ
7. VYSHI OTG GEN 360 PŘECHOZÍ
8. HLINÍKOVÁ SLOUPKOVÁ PŘÍČKA PROSKLENÁ FASÁDA V INTERIÉRU
9. HLINÍKOVÁ SLOUPKOVÁ PŘÍČKA PROSKLENÁ FASÁDA V EXTERIÉRU
10. DVEŘE INTERIÉROVÉ, PLASTOVÉ
11. DVEŘE EXTERIÉROVÉ, PLASTOVÉ
12. HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE V INTERIÉRU
13. HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE V EXTERIÉRU
14. PARAPET VNITŘNÍ, PLASTOVÝ
15. PARAPET VNĚJŠÍ, HLINÍKOVÝ
16. OKNO HLINÍKOVÉ
17. SCHODY TECHNOLIT TYP 2
18. SCHODY TECHNOLIT TYP 1
19. SMYKOVÁ TRN SCHODY DORN TYP 12
20. ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm. OCELOVÉ KOVANÉ
21. ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000 mm, NEREZ OCEL, KOVANÉ
22. ZVUKEM PODLAHY ZEDELENÉ TLOUŠŤKY BETONOVÉ MAZANINY V OBLASTI SCHODIŠŤ PRO ZACHOVÁNÍ STEJNÉ VÝŠKY STUPŇOVÉHO STUPNĚ V OBOU PODLAŽÍCH. (UH=17 mm
23. ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm. OCELOVÉ MASLO NA ZEĎ
24. ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000 mm, NEREZ OCEL, KOVANÉ

Křivka v [1m]; výškové kóty v [m]
± 0,000 = 327,11 m.n.m.

Kód předmětu: 1340APC	Akademický rok: LS 23/24	Fakulta stavební ČVUT
Vypracoval: Matouš Brnka	Vedoucí práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.	
Projekt: ZŠ Horoměřice		Měřítko: 1 : 50
Výkres: PODORYS 1NP		Datum: 05/2024
		Č. výkresu: D.1.1.01



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Číslo	Název	Plocha	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stropu	Povrchová úprava stěny
2NP	201	Recepce	19.79 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	202	Kancelář	19.79 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	203	Kabinet	17.59 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	204	Kabinet	17.59 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	205	Kabinet	17.59 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	206	Kabinet	17.59 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	207	Kabinet	37.01 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	208	WC Chlapci	18.39 m²	SH3 - PVC weld zóna	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	209	WC Chlapci předsíňka	8.16 m²	SH3 - PVC weld zóna	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	210	WC Dívky	18.39 m²	SH3 - PVC weld zóna	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	211	WC Dívky předsíňka	8.16 m²	SH3 - PVC weld zóna	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	212	Třída	72.56 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	213	Kabinet	34.82 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	214	Kabinet	33.85 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	215	Třída	71.59 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	216	Třída	71.59 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	217	Kabinet	34.82 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	218	Kabinet	33.85 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	219	Třída	72.56 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	220	Sborovna	57.23 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	221	Sálový	240.91 m²	SH1 - PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
2NP	222	Kavárna	96.24 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	223	Bistrok	72.56 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	224	Chodba	13.13 m²	SH1 - PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
2NP	225	Schodiště	21.78 m²	SH1 - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	226	Chodba	47.03 m²	SH1 - PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
2NP	227	Chodba	282.26 m²	SH1 - PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka

Celková plocha: 1613 m²

LEGENDA MATERIÁLŮ

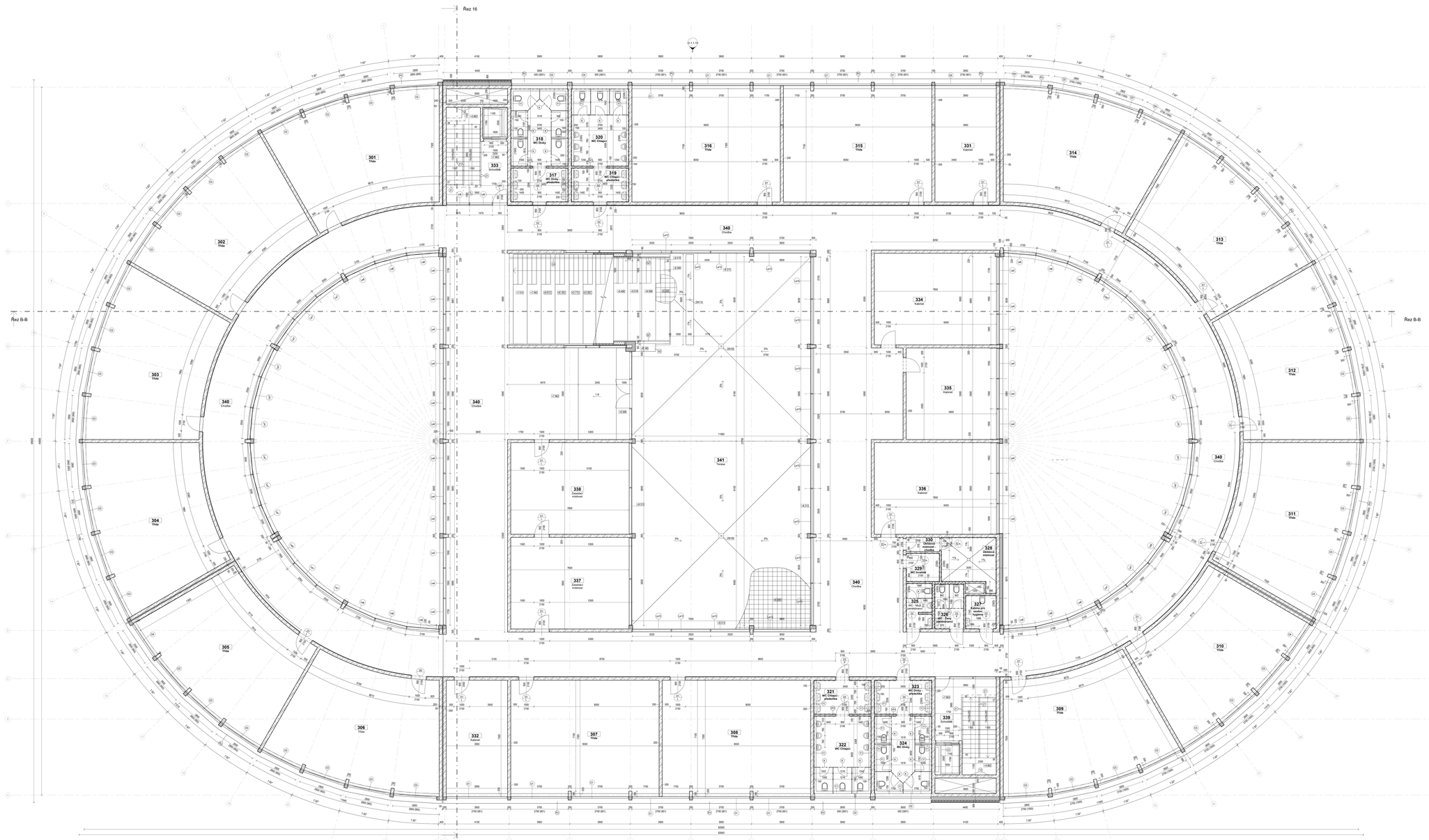
- ŽELEZOBETON C30/37 - XC1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C30/37 - XF1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ISOVER TF PROFI - TEPELNÁ IZOLACE ZMINERÁLNÍCH VLÁKEN
- ISOVER TOPSIL - TEPELNÁ IZOLACE ZMINERÁLNÍCH VLÁKEN
- TERRAN XPS 300 L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- PATERA TEGI - TEPELNÁ IZOLACE PIR
- YTONG KLASIK 100
- YTONG KLASIK 150
- SILKA KDRF 150
- KAMENNÍ FRANCE 4/8
- EPS 70 - VYPOUŠTĚNÝ MATERIÁL OBLATAČNÍCH SPNĚ + ZTRACENÉ BEDNĚNÍ
- HYDROIZOLACE

POZNÁMKY

1. KABINKY:
   SANITÁRNÍ PŘEDSTĚNY LPL 24, tl. 24 mm
   VÝŠKA PŘEDSTĚNY 1800 mm
   MEZERA MEZI PODLAHOU A PŘÍČKOU 150 mm
   VÝŠKA DVEŘNÍCH KŘÍDEL 1780 mm
   KABINKY AUTOSMART 4in1
2. KABINKA - DVEŘE DO SPRCHY, POSOUVACÍ
3. MAZÁNÍ ZNAČKA, VÝŠKA 1800 mm, tl. 60 mm
4. VYROVNÁVACÍ MAŘÍ LIA + 11 mm MC HEXTÉ BETONOVÉ MAZANÝ
   PRO DOSAŽENÍ VÝŠKY PRVNÍHO STUPNĚ 150mm
5. PŘÍHLUŽNÁ FOSNA NEP 150 - 1300, DÉLKA 1300 mm, VÝŠKA 250 mm, ŠÍŘKA 150 mm
6. VTOK+OTSG SERI 360 PŘECHOZÍ
7. VTOK+OTSG SERI 360 PŘECHOZÍ
8. HLINÍKOVÁ SLOUPKO-PŘÍČKOVÁ PROSKLENÁ FASÁDA V INTERIÉRU
9. HLINÍKOVÁ SLOUPKO-PŘÍČKOVÁ PROSKLENÁ FASÁDA V EXTERIÉRU
10. DVEŘE INTERIÉROVÉ, PLASTOVÉ
11. DVEŘE EXTERIÉROVÉ, PLASTOVÉ
12. HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE V INTERIÉRU
13. HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE V EXTERIÉRU
14. PARAPET VNITŘNÍ, PLASTOVÝ
15. PARAPET VNĚJŠÍ, HLINÍKOVÝ
16. OKNO HLINÍKOVÉ
17. SCHACK TROKGLO TYP 2
18. SCHACK TROKGLO TYP 1
19. SMYKOVÝ TRN SCHACK DORN TYP LD
20. ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, OCELOVÉ ROVNÉ
21. ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1200 mm, NEREZ OCEL, ROVNÉ
22. ZVLÁŠTĚ PODLAHY ZESILENÝ TLOUŠŤKY BETONOVÉ MAZANINY V OBLASTI SCHODIŠŤ PRO ZACHYCENÍ STŘEDNÍ VARY SCHODIŠŤOVÝCH STUPNĚ V OBOU PODLAHÁCH, d,m=17 mm
23. ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, OCELOVÉ MADLO NA ZEĎ
24. ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000 mm, NEREZ OCEL, ROVNÉ

Kótování v [mm], výškové kóty v [m]
± 0,000 = 325,77 m.n.m.

Kód předmětu: 124MAPC	Akademický rok: LS 23/24	Fakulta stavební ČVUT
Vypracoval: Matouš Brotek	Vedoucí práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.	
Projekt: ZŠ Horoměřice		Měřítko: 1 : 50
Výkres: PODORYS 2NP		Datum: 05/2024
		Č. výkresu: D.1.1.02



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Číslo	Název	Plocha	Povrchová úprava podlahy	Povrchová úprava stěny	Povrchová úprava stěny
2NP	301	Třída	72,31 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	302	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	303	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	304	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	305	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	306	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	307	Třída	69,66 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	308	Třída	69,66 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	309	Třída	72,36 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	310	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	311	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	312	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	313	Třída	71,28 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	314	Třída	72,36 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	315	Třída	69,66 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	316	Třída	69,66 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	317	WC Dívky - předsíňka	8,33 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	318	WC Dívky	16,65 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	319	WC Chlapci - předsíňka	8,14 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	320	WC Chlapci	16,28 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	321	WC Chlapci - předsíňka	8,14 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	322	WC Chlapci	16,28 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	323	WC Dívky - předsíňka	8,33 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	324	WC Dívky	16,28 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	325	WC - Muž. zaměstnanci	5,66 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	326	WC - Ženy zaměstnanci	5,72 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	327	Kabina pro osobní hygienu	4,17 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	328	Úklidová místnost	1,83 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	329	WC invalidé	3,87 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	330	Úklidová místnost - chodba	1,89 m²	SHV - PVC vell dlok	Sádrokartonový podhled	Keramický obklad
2NP	331	Kabinet	28,65 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	332	Kabinet	28,65 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	333	Schodiště	21,16 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	334	Kabinet	46,32 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	335	Kabinet	34,23 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	336	Kabinet	46,32 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	337	Zasedací místnost	44,56 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	338	Zasedací místnost	44,56 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	339	Schodiště	21,16 m²	SHV - PVC	Sádrová omítka	Sádrová omítka
2NP	340	Chodba	716,56 m²	SHV - PVC	Sádrokartonový podhled	Sádrová omítka
2NP	341	Terasa	282,83 m²	SHB - Betonová dlažba		

Celková plocha: 2555,3 m²

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C30/37 - XC1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C30/37 - XF1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ISOVER TF PROFI - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- ISOVER TOPSIL - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- PIŠKNA XPS 300-L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRÉNU
- THERMA TR26 - TEPELNÁ IZOLACE PIR
- YTONG KLASIK 150
- YTONG KLASIK 150
- SILKA KSRP 150
- KAMENIVO FRANCE 4/8
- EPS 15 - VÝPLŇOVÝ MATERIÁL DILATAČNÍCH SPÁR + ZTRACENÉ BEDNĚNÍ
- HYDROIZOLACE

POZNÁMKY

1. KABINET
   SANITÁRNÍ PŘÍČKY LPI_24, tl. 24 mm
   VÝŠKA PŘÍČKY 1800 mm
   MEZERA MEZI PODLAHOU A PŘÍČKOU 150 mm
   ŠÍŘKA DVEŘNÍHO KŘÍDLA 700 mm
   SVĚTLÝ PROSTOR DVEŘÍ 1200
2. KABINKA - DVĚŘE DO SPRCHY - POSOUVACÍ
3. NÁSTĚNNÁ ŽÍNĚNKA. VÝŠKA 1800 mm, tl. 80 mm
4. VÝKONNÁ NÁZNAKA LAV + 11 mm SE VRSTVE BETONOVÉ MAZANINY PRO OVLÁDACÍ PRVKY PRVNÍHO STUPNĚ 150mm
5. PŘEKLAD FTENO 1687 SD - DSE, ŠÍŘKA 108 mm, VÝŠKA 250 mm, ŠÍŘKA 108 mm
6. VÝTAH OTIS GEN 360 PŘECHOZÍ
7. VÝTAH OTIS GEN 360 PŘECHOZÍ
8. HLINÍKOVÁ SLUPKOVÁ PŘÍČKOVÁ PROSKLENÁ FASÁDA V INTERIÉRU
9. HLINÍKOVÁ SLUPKOVÁ PŘÍČKOVÁ PROSKLENÁ FASÁDA V EXTERIÉRU
10. DVEŘE INTERIÉROVÉ, PLASTOVÉ
11. DVEŘE EXTERIÉROVÉ, PLASTOVÉ
12. HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE V INTERIÉRU
13. HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE V EXTERIÉRU
14. PARAPET VNITŘNÍ, PLASTOVÝ
15. PARAPET MEZIŘ. HLINÍKOVÝ
16. OKNO HLINÍKOVÉ
17. SCHÁCH TRONGOLIT TYP 2
18. SCHÁCH TRONGOLIT TYP L
19. SMYKOVÁ TRN SCHÁCHOVÁ DOPRAVNÍ TYP LD
20. ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, OCELOVÉ ROVNÉ
21. ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1200 mm, NEREZ OCEL, ROVNÉ
22. ZVÝŠENÍ PODLAHY ZESILOVÁNÍ TLOUŠŤKY BETONOVÉ MAZANINY V OBLASTI SCHODIŠŤ PRO ZACHOVÁNÍ STEJNÉ VÝŠKY SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ V OBOU PODLAŽÍCH, „ch+=11 mm
23. ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, OCELOVÉ MADLO NA ŽEBŘÍK
24. ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000 mm, NEREZ OCEL, ROVNÉ

Kótování v [mm], výškové kóty v [m]
± 0,000 = 325,77 m n.m.

Kód předmětu: 1240APC	Akademický rok: LS 23/24	Fakulta stavební ČVUT
Vypracoval: Matouš Brotek	Vedoucí práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.	
Projekt: ZŠ Horoměřice		Měřítko: 1 : 50
Výkres: PODORYS 2NP		Datum: 05/2024
		Č. výkresu: D.1.1.03

ŘEZ A-A

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C30/37 - XC1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C30/37 - XF1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C20/25 - XC2 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- PROSTÝ BETON C20/25 - XC2 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- VYZTUŽENÝ PODKLADNÍ BETON C20/25 - XC2 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- BETONOVÁ MAZANINA
- LIAPOR MIX LEHKÝ BETON
- PREFABRIKOVANÝ ŽELEZOBETON C30/37
- ISOVER TF PROFI - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÁCH VLÁKEN
- ISOVER TOPSIL - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- THERMA TR26 - TEPELNÁ IZOLACE PIR
- FIBRAN XPS 500-L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- FIBRAN XPS 300-L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- EPS 150 - SPÁDOVÉ KLÍNY
- KAMENIVO FRAKCE 4/8
- HYDROIZOLACE

POZNÁMKY

- (TZ) SCHÖCK TRONSOLE TYP Z
- (TL) SCHÖCK TRONSOLE TYP L
- (ST) SMYKOVÝ TRN SCHÖCK DORN TYP LD
- (OŽ) OKAPOVÝ ŽLAB
- (O) OKNO HLINÍKOVÉ, VELKOFORMÁTOVÉ
- (W) OKNO PLASTOVÉ
- (Z1) ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000 mm, HLINÍKOVÉ, ROVNÉ
- (Z2) ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1200 mm, HLINÍKOVÉ, ROVNÉ
- (ZP) ZVÝŠENÍ PODLAHY ZESÍLENÍM TLOUŠŤKY BETONOVÉ MAZANINY V OBLASTI SCHODIŠTĚ PRO ZACHOVÁNÍ STEJNÉ VÝŠKY SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ V OBOU PODLAŽÍCH; △h=+11 mm
- (PV) PARAPET VNEJŠÍ
- (PI) PARAPET VNITŘNÍ
- (OŽ) OKAPOVÝ ŽLAB
- (SP) SADROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS S DVOUÚROVŇOVÝM ROŠTEM Z OCELOVÝCH TENKOSTENÝCH POZINKOVANÝCH PROFILŮ
- (A) OPLECHOVÁNÍ ATIKY, HLINÍKOVÉ

S.H.1

- Novoflor extra Amos, tl. 2 mm
  PVC podlaha
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- Isover T-P, tl. 30 mm
  kročejová izolace
- ŽB nosná deska, tl. 200 - 300 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

S.H.2

- Novoflor extra Amos, tl. 2 mm
  PVC podlaha
- Weberfloor 4815, tl. 2 mm
  disperzní lepidlo pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- EPS 150, tl. 160 mm
  tepelná izolace z pěnového polystyrenu
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Vyztužený podkladní beton, tl. 150 mm

S.H.6

- NOVOFLOOR P66W
  + malování čar pomocí barvy NOVOFLOOR P68
- NOVOFLOOR P42
  pružná polyuretanová stěrka
- NOVOFLOOR P32
  tmel, příprava povrchu pro aplikaci lité polyuretanové stěrky
- granulovaná gumová podložka, tl. 7 mm
- NOVOFLOOR P21
  lepidlo
- NOVOFLOOR P10
  penetrace podkladu
- Betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. 65 mm
  vyhlazená
- Baumit separační PE fólie tl. 0,05 mm
- FOAMGLAS T3+, tl. 160 mm
  desky tepelné izolace z pěnového skla
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Vyztužený podkladní beton, tl. 150 mm

S.H.7

- GREENDEK trávníkový koberec TR K 20, tl. 20-25 mm
- GREENDEK substrát střešní intenzivní, tl. 200 mm (+ místy dosyp substrátu pro vyrovnání povrchu)
- GREENDEK 40 vegetační kompozit, tl. 45 mm
  kašírovaná PP textilie 150 g/m2
  HDPE nopová fólie výšky 40 mm, perforovaná
  kašírovaná PP textilie 300 g/m2
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 80 mm
  roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- Fibran XPS 500 L, tl. 220mm
  desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  parozábrana
  pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu Liapor, min. tl. 50mm
  spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10mm/ sádrokartónový podhled

S.H.8

- NOVOFLOOR P22 + granulát EPDM, tl. 8-13 mm
  litá podlaha na bázi polyuretanových pryskyřic
  polyuretanové pojivo
  + pryžová drť EPDM
  + estetický lak na čáry NOVOFLOOR P68
- NOVOFLOR P11
  impregnace betonového podkladu
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 100 mm
  roznášecí a podkladní vrstva, dilatační celek 6x6 m
  KARI síť umístěna při horním povrchu
- HDPE nopová fólie výšky 40 mm
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 80 mm
  roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  drenážní vrstva
  rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- Fibran XPS 500 L, tl. 240mm
  desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  parozábrana
  pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu Liapor, min. tl. 50mm
  spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10mm/ sádrokartónový podhled

S.H.9

- betonová dlažba BEST TERASOVÁ, tl. 40 mm
  mrazuvzdorná betonová dlažba 600x600 mm
- distanční vzduchová mezera, tl. dle spádu
  + plastové rektifikační terče pod dlažbu
  + přířezy fólie DEKPLAN 77 pod terči, tl. 1,8 mm
- DEKPLAN 77, tl. 1,8 mm
  hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- THERMA TR26, tl. 120 mm
  desky tepelné izolace PIR
- spádové klíny EPS 150, min. tl. 30 mm
  spád 3%
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, tl. 4 mm
  parozábrana
  pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  přípravný nátěr podkladu
- ŽB nosná deska
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm / sádrokartónový podhled

S.V.1

- RHOMBUS fasádní obklad, tl. 19 mm
  obkladová exteriérová fasádní palubka
  upevněná vruty ke svislým latím
- provětrávaná mezera + latě k upevnění obkladu, tl. 40 mm
  latě: KVH NSi lať 60x40 v osových vzdálenostech 500 mm, svislé, upevněné k podkladním latím pod vrstvou hydroizolace
- DEKTEN FASSADE II, tl. 0,4 mm
  difuzně propustná fólie lehkého typu
- Isover TOPSIL + podkladní vodorovné latě, tl. 40 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, vyplňující mezery mezi latěmi, kotvena do nosné konstrukce pomocí talířových hmoždinek 2 ks/m^2
  latě: KVH NSi lať 60x40 v osových vzdálenostech 500 mm, svislé, upevněné pomocí DEKMETAL bodových L-konzol do nosnékonstrukce
  L-konzoly: výška konzol 100 mm, délka konzol 300 mm (260 mm tepelné izolace + 40 mm kotvení latí), připevněny k betonu pomocí dvou kotev, mezi příložnou plochu konzoly a nosnou konstrukci bude umístěna podložka Thermostop - Plus tl. 6 mm pro přerušení tepelného mostu
- Isover TF Profi, tl. 260 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí zapuštěných talířových hmoždinek 2 ks/m^2
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

S.V.2

- weberpas silikon, tl. 3 mm
  silikonová probarvená pastovitá omítka
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr pro tenkovrstvé omítky
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva výztužné skleněné síťoviny
- Isover TF Profi, tl. 220 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí lepení a zapuštěných talířových hmoždinek
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

S.V.4

- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm
- weberdur terralit, tl. 30 mm
  tepelně izolační omítka
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

S.V.5

- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm
- Silka KSRP 150, tl. 150 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

S.V.7

- Fibran XPS 300-L, tl. 140 mm
- webertherm elastik tl. 5 mm
  lepící a stěrková hmota
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Den Braven hloubková penetrace NANO
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

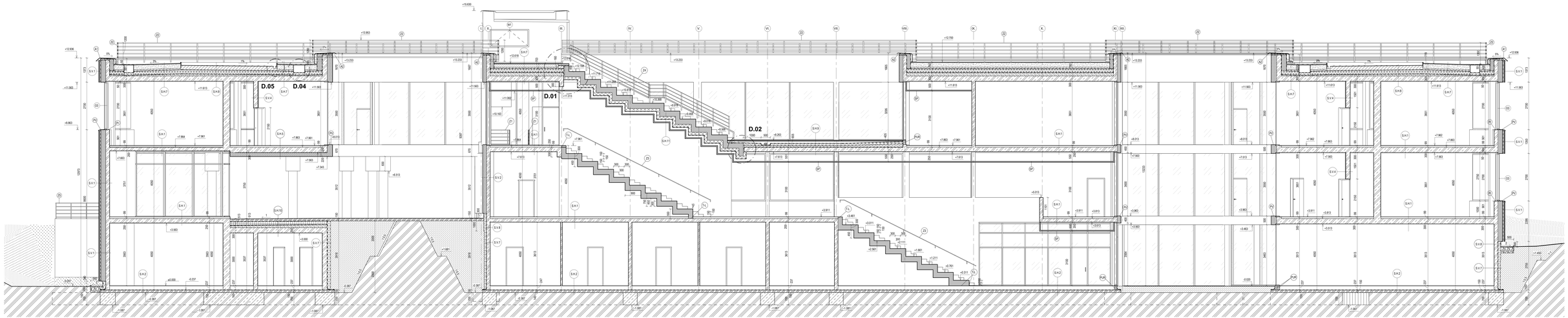
S.V.8

- weberpas marmolit tl. 5 mm
  soklová omítka
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva výztužné skleněné síťoviny
- Fibran XPS 300-L, tl. 160 mm
- webertherm elastik tl. 5 mm
  lepící a stěrková hmota
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Den Braven hloubková penetrace NANO
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5-50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

Kótováno v [mm], výškové kóty v [m]
± 0,000 = 320,31 m.n.m.

Kód předmětu **124BAPC**	Akademický rok **LS 23/24**	**Fakulta stavební ČVUT**	
Vypracoval **Matouš Biolek**	Vedoucí práce **Ing. Radek Zigler, Ph.D.**		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	**1 : 50**
		Datum	**05/2024**
Výkres **ŘEZ PŘÍČNÝ A-A**		Č.výkresu	**D.1.1.04**

Řez B-B



SH.1
- Nosníkr extra Ansa, 2 x 2m
PVC podlaha
- Weber Therm, 10 cm
dosecí lazitá pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina – KARI oč 150/104, 0, 65 mm
vyhlazená
- Šauntl expandit PE fólie tl. 0,25 mm
- Izover T-PROS – 3, 100 mm
kontaktní zateplovací systém
- Ze Gasbe 40 Special mineral, 24 mm, odb. 8 mm
hydrofobizovaná
- Vyrovnávací podlahová hmota, tl. 150 mm

SH.2
- Nosníkr extra Ansa, 2 x 2m
PVC podlaha
- Weber Therm, 10 cm
dosecí lazitá pro pokládku podlahovin z PVC
- Betonová mazanina – KARI oč 150/104, 0, 65 mm
vyhlazená
- Šauntl expandit PE fólie tl. 0,25 mm
- SPS 150 – 150 mm
kontaktní zateplovací systém
- Ze Gasbe 40 Special mineral, 24 mm, odb. 8 mm
hydrofobizovaná
- Vyrovnávací podlahová hmota, tl. 150 mm

SH.3
- NOVOFLOOR PB59
– nášlapná tar pomocí lamy NOVOFLOOR PAB
- NOVOFLOOR PB59
dosecí lazitá pod pěnobetonové stěrky
- NOVOFLOOR PB
– lepicí stěrka pěnového polystyrenu
- NOVOFLOOR PB
penetrace podkladu
- Betonová mazanina – KARI oč 150/104, tl. 65 mm
vyhlazená
- Šauntl expandit PE fólie tl. 0,25 mm
- FOAMGLAS T4 – tl. 160 mm
desky tepelné izolace z pěnového skla
- Ze Gasbe 40 Special mineral, 24 mm, odb. 8 mm
hydrofobizovaná
- Vyrovnávací podlahová hmota, tl. 150 mm

SH.4
- NOVOFLOOR PB59
– nášlapná tar pomocí lamy NOVOFLOOR PAB
- NOVOFLOOR PB59
dosecí lazitá pod pěnobetonové stěrky
- NOVOFLOOR PB
– lepicí stěrka pěnového polystyrenu
- NOVOFLOOR PB
penetrace podkladu
- Betonová mazanina – KARI oč 150/104, tl. 65 mm
vyhlazená
- FOAMGLAS T4 – tl. 160 mm
desky tepelné izolace z pěnového skla
- Ze Gasbe 40 Special mineral, 24 mm, odb. 8 mm
hydrofobizovaná
- Vyrovnávací podlahová hmota, tl. 150 mm

SH.7
- GREDEX® litinový kotec 78/4,0, 6 ZK,05 mm
- GREDEX® kotevní střešní hřebínek, 0, 200 mm
- GREDEX® kotevní pás, 0, 200 mm
- GREDEX® 40 vegetační koncept, tl. 40 mm
kalcinovaný PP textile 103 g/m2
- HOPE rozvod větr. odpadu 40 mm, perforovaná
kalcinovaná PP textile 200 g/m2, 1
- betonová mazanina – KARI oč 150/104, 0, 65 mm, 80 mm
- podkladní a ochranná vrstva, dilatační oseb 6x6 m
- FILTEK 500, 6 4mm
separační vložka, netkaná textile ze 100% polypropylenu
- ISOKORN P 800, 0, 6mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,2mm
mikrovláknová orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, 0, 1,5mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,5mm
hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- ISOKORN P 800, 0, 6mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,2mm
mikrovláknová orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, 0, 1,5mm
- FILTEK 500, 6 2,0mm
separační vložka, netkaná textile ze 100% polypropylenu
- Fibran XPS 500, 0, 120mm
desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK 40, 40 MINERAL, 0, 4mm
parozábrana
pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
přípravný nátěr podkladu
- spádový beton – KARI oč 150/104, 0, 65mm
spádová vrstva, spád 3%
- Ze nosná deska
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10mm/ sádrokartonový podhled

SH.5
- NOVOFLOOR PZ2 + granulát EPDM, tl. 8-13 mm
lité podlahové na bázi polyuretanových pryskyřic
- NOVOFLOOR PB59
– pružná vrstva z EPDM granulátu
+ elektrický tak na lámy NOVOFLOOR PB6
- NOVOFLOOR PB1
impregnace betonového podkladu
- betonová mazanina – KARI oč 150/104, 0, 65 mm, 100 mm
- FILTEK 500, 6 4mm
separační vložka, netkaná textile ze 100% polypropylenu
- HOPE rozvod větr. odpadu 40 mm
- betonová mazanina – KARI oč 150/104, 0, mm, 80 mm
- podkladní a ochranná vrstva, dilatační oseb 6x6 m
- FILTEK 500, 6 4mm
separační vložka, netkaná textile ze 100% polypropylenu
- ISOKORN P 800, 0, 6mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,2mm
mikrovláknová orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, 0, 1,5mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,5mm
hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- ISOKORN P 800, 0, 6mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,2mm
mikrovláknová orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, 0, 1,5mm
- FILTEK 500, 6 2,0mm
separační vložka, netkaná textile ze 100% polypropylenu
- Fibran XPS 500, 0, 240mm
desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK 40, 40 MINERAL, 0, 4mm
parozábrana
pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
přípravný nátěr podkladu
- spádový beton – KARI oč 150/104, 0, 65mm
spádová vrstva, spád 3%
- Ze nosná deska
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10mm/ sádrokartonový podhled

SH.6
- betonová dlažba BEST TERRAZOVÁ, tl. 40 mm
mrazuvzdorná betonová dlažba 600x600 mm
- distanční podložky DEKDRAIN 40 mm
+ pískové vedlňkační lože pod dlažbu
+ přítisky šíře DEKPLAN 77 pod betl, tl. 1,8 mm
- DEKPLAN 77, 0, 1,8 mm
hydroizolační vrstva, fólie z PVC-P, pod zatěžovací vrstvy
- THERMA TR26 – 2 x 120 mm, 240 mm
desky tepelné izolace PIR
- spádové klíny EPS 150, min. tl. 30 mm
spád 2%
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, tl. 4 mm
parozábrana
pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
přípravný nátěr podkladu
- Ze nosná deska
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm / sádrokartonovou podhled

SV.1
- RHOMBUS falešný okénak, tl. 19 mm
obkladová ostatrvinová falešný palubka
- distanční podložky DEKDRAIN 40 mm
- provětrávaná mezera + latě k upevnění obkladu, tl. 40 mm
latě KVH NG/ bal 60x40 c osových vzdálenostech 500 mm, svislé,
upevněné k podkladním latím pod vrstvou hydroizolace
- DEKTEN FASSADE 5, tl. 0,4 mm
- THERMA TR26 – 2 x 120 mm, 240 mm tloušťky tepl.
- Izover T-PROS – 3 podkladní vodorovné latě, tl. 40 mm
tepelná izolace z minerálních vláken, vyztužující mezery mezi
latěmi, kotvena do nosné konstrukce pomocí talířových
hmoždinek 2 kart/m
- Izover T-PROS – 3 latě 60x40 c osových vzdálenostech 600 mm, svislé,
upevněné pomocí DEKNETAL hadicových L konzol do nosnékonstrukce
L-konzoly vyška konzol 100 mm, délka konzol 200 mm (260
mm tepelné izolace + 40 mm kotvení latě), přípevněny k betonu
pomocí dvou kotev, mezi přípěrnou plochu konzoly a nosnou
konstrukci vložen pás z pěnového polyetylénu Thermoskip - Plus tl. 6 mm
pro předcházení tepelného mostu
- Izover TF Profi, tl. 260 mm
tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné
konstrukce pomocí zapuštěných talířových hmoždinek 2 ks/m²
- DEKTEN FASSADE 5, tl. 0,4 mm
lepicí a stěrková hmota na bázi cementu
- Ze nosná stěna, tl. 200 mm
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

SV.2
- weberpas silikon, tl. 3 mm
silikonová probarvená pastovitá omítka
- weberpas Quarzgrund
podkladní nátěr pro tenkovrstvé omítky
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva
výztužné skelného síťoviny
- Izover T-PROS – 3, 100 mm
tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné
konstrukce pomocí lepení a zapuštěných talířových hmoždinek
- weber therl 700, tl. 10 mm
lepicí a stěrková hmota na bázi cementu
- Ze nosná stěna, tl. 200 mm
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

SV.3
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm
- Silka KERP 150, tl. 150 mm
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

SV.4
- Fibran XPS 300-L, tl. 140 mm
- weberfarm elastik II, 5 mm
lepicí a stěrková hmota
- Ze Gasbe 40 Special mineral, 24 mm, odb. 8 mm
hydrofobizovaná
- Fibran Hlazená deska z SBS modifikovaného asfaltu
- Zen Bowen Hladká omítka NANO
- Ze nosná stěna, tl. 200 mm
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

SV.5
- weberpas marmolit tl. 5 mm
silikonová omítka
- weberpas Quarzgrund
podkladní nátěr
- weberfarm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva
výztužné skelného síťoviny
- Fibran XPS 300-L, tl. 140 mm
- weberfarm elastik II, 5 mm
lepicí a stěrková hmota
- Ze Gasbe 40 Special mineral, 24 mm, odb. 8 mm
hydrofobizovaná
- Fibran Hlazená deska z SBS modifikovaného asfaltu
- Zen Bowen Hladká omítka NANO
- Ze nosná stěna, tl. 200 mm
- weberrox S 50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C30/37 - XC1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C30/37 - XF1 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C30/25 - XC2 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- PROSTÝ BETON C20/25 - XC2 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- VYZTUŽENÝ PODKLADNÍ BETON C20/25 - XC2 - CL 0,2 - Dmax 16 - S3
- BETONOVÁ MAZANINA
- LIAPOR MIX LEHKÝ BETON
- PŘEFABRIKOVANÝ ŽELEZOBETON C50/37
- ISOVER TF PROFI – TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- ISOVER TOPSIL – TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- THERMA TR26 - TEPELNÁ IZOLACE PIR
- FIBRAN XPS 500-L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- FIBRAN XPS 300-L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- EPS 150 – SPÁDOVÉ KLÍNY
- KAMENIVO FRANCE 4/8
- HYDROIZOLACE

POZNÁMKY

- S SCHOCK TRONSOLE TYP L
- ST ŠMYKOVÝ TRN SCHÖCK DORN TYP LD
- OZ OKAPOVÝ ŽLAB
- O OKNO KLIMOVÉ, VELKOFORMÁTOVÉ
- W OKNO PLASTOVÉ
- Z1 ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, OCELOVÉ, ROVNÉ
- Z2 ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1200mm, NEREZ-OCEL, ROVNÉ
- Z3 ZÁBRADLÍ INTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, OCELOVÉ, MADLO MA DŘEVO
- Z4 ZÁBRADLÍ EXTERIÉROVÉ, VÝŠKA 1000mm, NEREZ-OCEL, ROVNÉ
- PUR PURENOTVRÝ PODKLADNÍ PROFIL
- ZP ZVÝŠENÍ PODLAHY ZESÍLENÍM TLOUŠŤKY BETONOVÉ MAZANINY V OBLASTI SCHODIŠTĚ PRO ZACHOVÁNÍ STEJNÉ VÝŠKY SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ V OBOU PODLAŽÍCH, ΔZ=+11 mm
- PV PARAPET VNĚJŠÍ
- PI PARAPET INTÉRIÉR
- SP SADROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS S DVOJGORÁDOVÝM ROŠTEM Z OCELOVÝCH TENKOSTĚNNÝCH POHKOVATÝCH PROFILŮ
- A OPLECHOVÁNÍ ATIKY, HLINÍKOVÉ

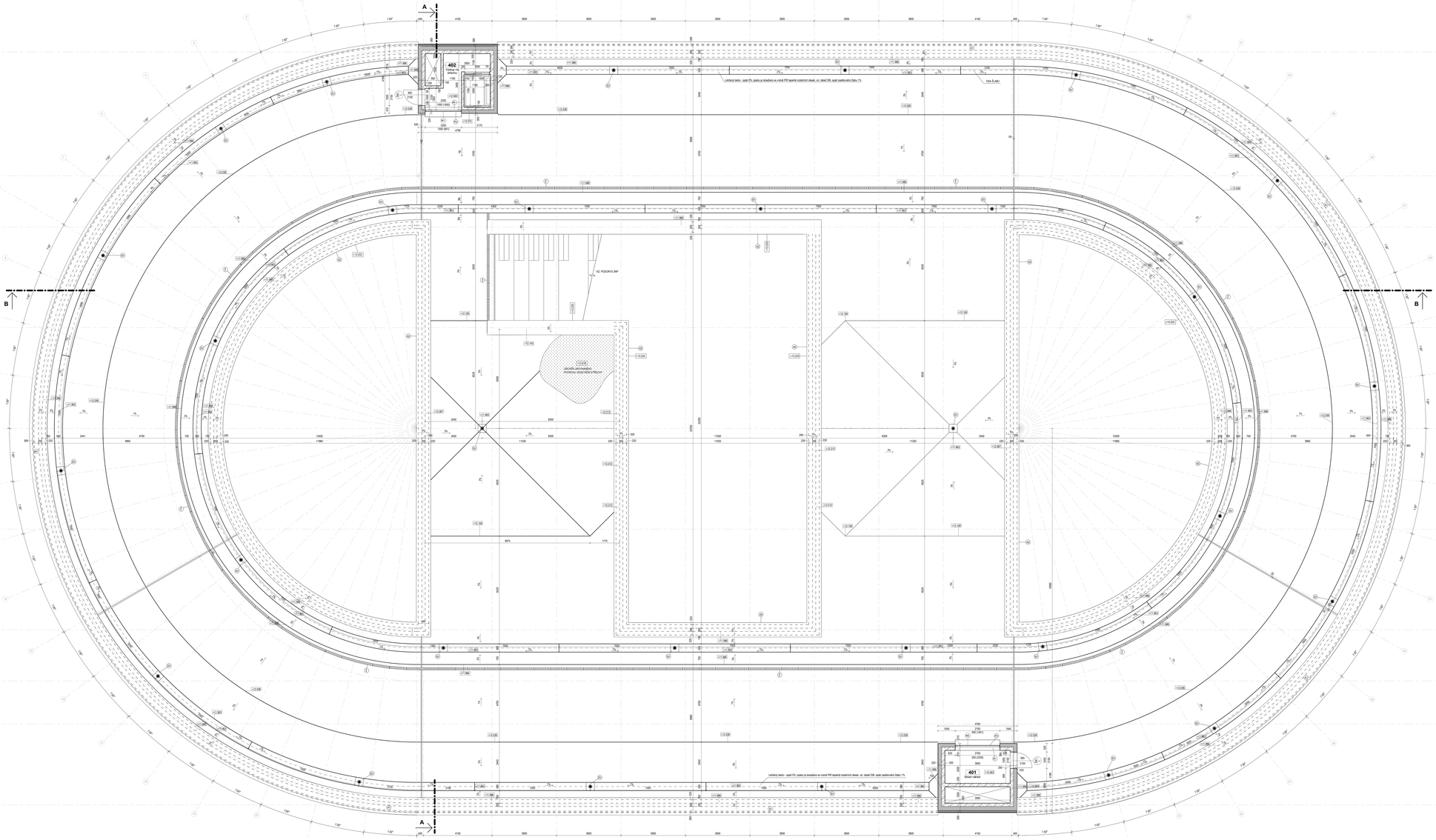
Kótování v [mm], výškové kóty v [m]
± 0,000 = 320,31 m n.m.

Kód předmětu	Akademický rok
1340&APC	LS 23/24
Vypracoval	Vedoucí práce
Matouš Bíolek	Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Fakulta stavební ČVUT

Projekt	
ZŠ Horoměřice	
Výkres	
ŘEZ PODELNÝ B-B	

Měřítko	1 : 50
Datum	05/2024
Č. výkresu	D.1.1.05



LEGENDA MATERIÁLŮ

ŽELEZOBETON CREST - ACI - CL 0,2 - Dmax 16 - 03

ISOVER TP PROFI - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN

VEGETAČNÍ STŘECHA V POHLEDU

POZNÁMKY

A ATIKA

DVEŘE EXTERIÉROVÉ

STŘEŠNÍ VPUST, DN110

OKNO PLASTOVÉ

Z ZLAB

PARAPET VNĚJŠÍ

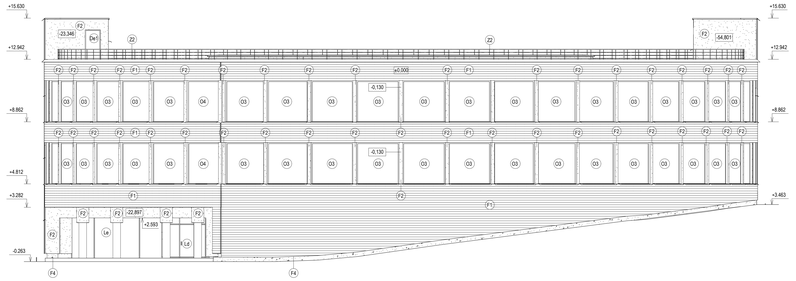
PARAPET VNITŘNÍ

Výškové kóty se vztahují k hornímu povrchu spáčkové vrstvy (pokud se nejedná o kóty atiky, nebo pokud není uživatelsko poznámkou).

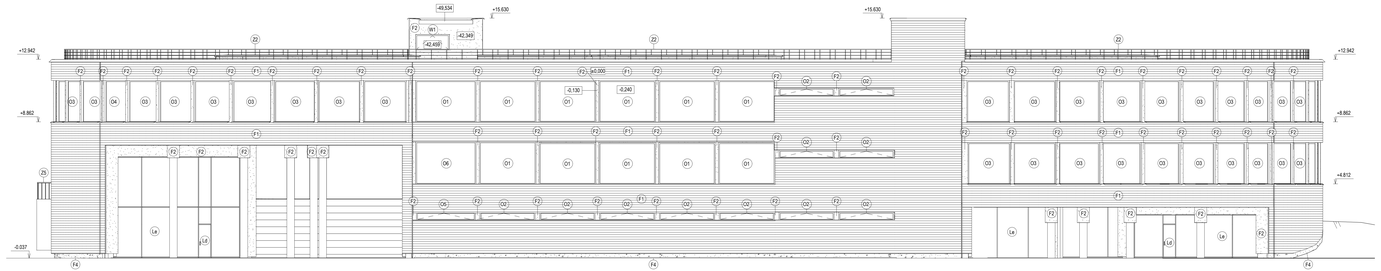
Kóty jsou v [m], výškové kóty v [m]
± 0,000 = 320,37 m.n.m.

Kód předmětu: 1340APC	Akademický rok: LS 23/24	Fakulta stavební ČVUT
Vypracoval: Matouš Bodek	Vedoucí práce: Ing. Radek Zajíc, Ph.D.	
Projekt: ZŠ Horoměřice		Měřítko: 1 : 50
Výkres: PODORYS STŘECHY		Datum: 05/2024
		Č. výkresu: D.1.1.50

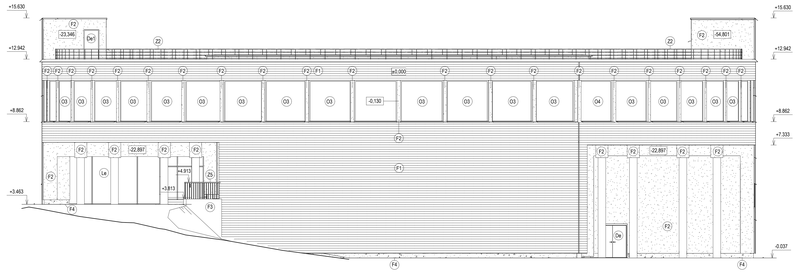
Pohled severovýchodní



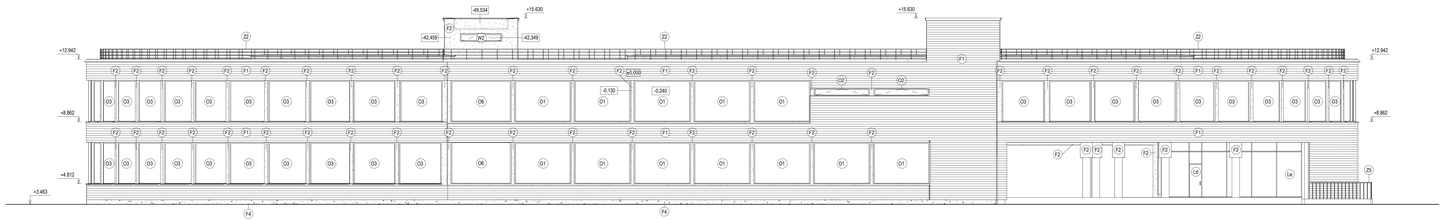
Pohled jihovýchodní



Pohled jihozápadní



Pohled severozápadní

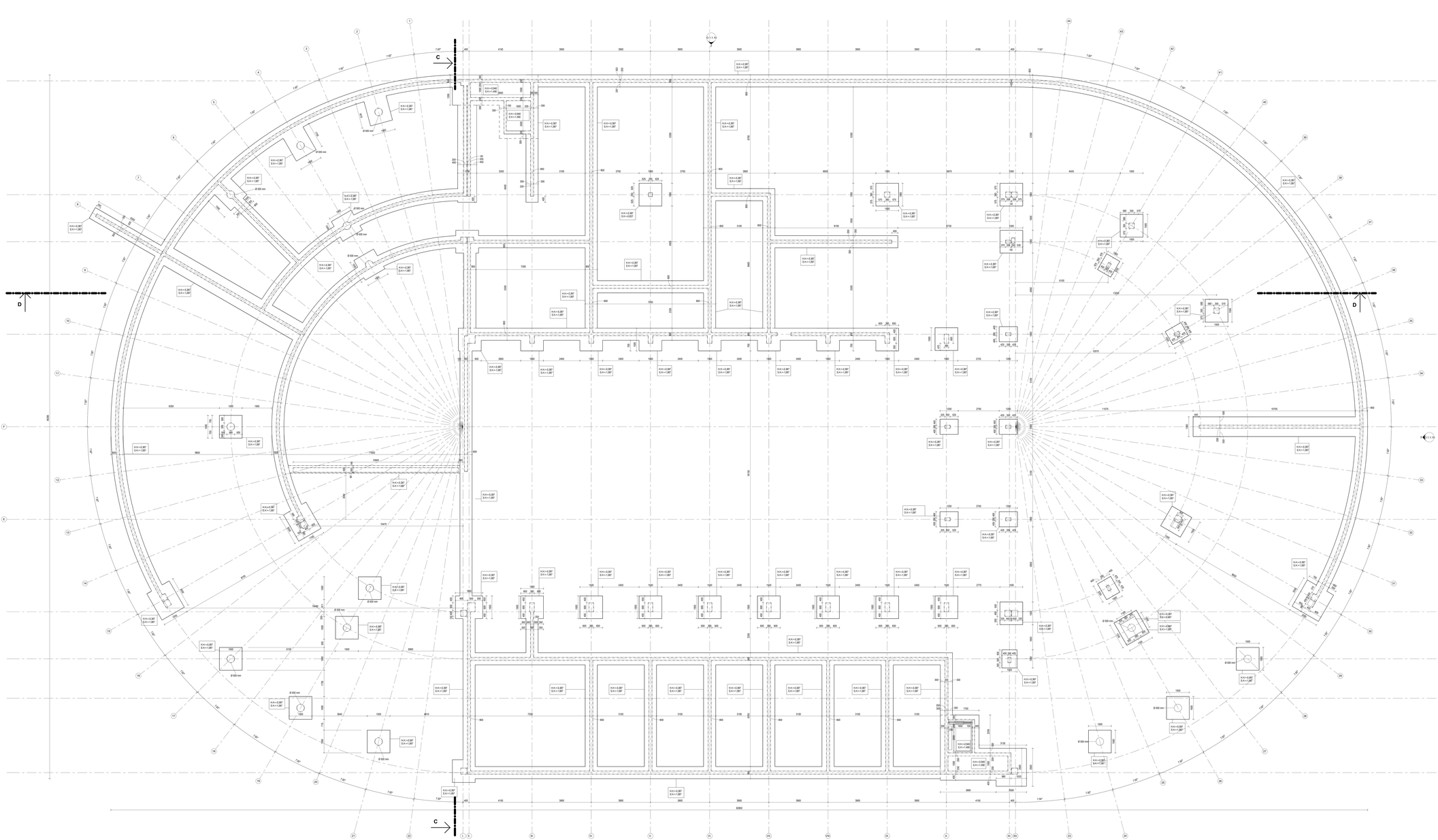


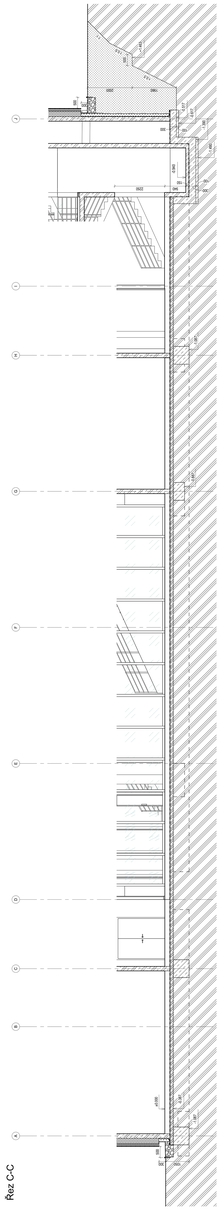
POZNÁMKY

- F1 DŘEVĚNÝ FÁSADNÍ OBKLAD RHOMBUS, SIBIŘSKÝ MODŘÍN
- F2 SILIKÁTOVÁ OMÍTKA WEBERPAS, BARVA ŠEDÁ, ODSTÍN SE1A
- F3 BETON
- F4 MARMOLITOVÁ OMÍTKA, BARVA HNĚDO ŠEDÁ, ODSTÍN MAR1 G02
- Z2 ZÁBRADLÍ Z NEREZOVÉ OCELI, ROVNÉ, BARVA STŘÍBRNÁ
- Z5 ZÁBRADLÍ Z NEREZOVÉ OCELI, ROVNÉ, BARVA STŘÍBRNÁ
- Ld HLINÍKOVÉ PROSKLENÉ DVEŘE, BARVA STŘÍBRNÁ
- La HLINÍKOVÁ SLOUPKO-PŘÍČKOVÁ PROSKLENÁ FASÁDA, BARVA STŘÍBRNÁ
- De EXTERIÉROVÉ PLASTOVÉ DVEŘE, BARVA BÍLÁ
- O HLINÍKOVÉ OKNO, BARVA STŘÍBRNÁ
- W PLASTOVÉ OKNO, BARVA BÍLÁ

Kótování v [mm], výškové kóty v [m]
± 0.000 = 320,31 m.n.m.

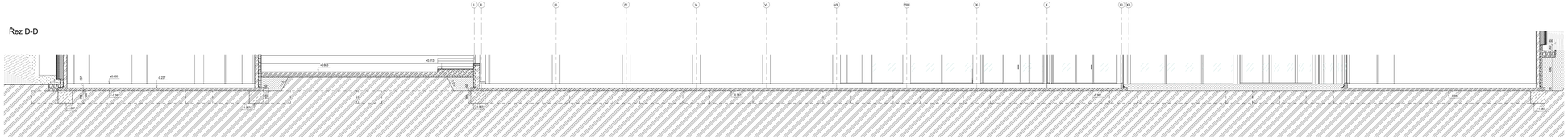
Kód předmětu **124BAPC**	Akademický rok **LS 23/24**	**Fakulta stavební ČVUT**
Vypracoval **Matouš Blošek**	Vedoucí práce **Ing. Radek Zigler, Ph.D.**	
Projekt **ZŠ Horoměřice**	Měřítko	**1:100**
	Datum	**05/2024**
Výkres **TECHNICKÉ POHLEDY**	Č. výkresu	**D.1.1.07**





Řez C-C

Řez D-D

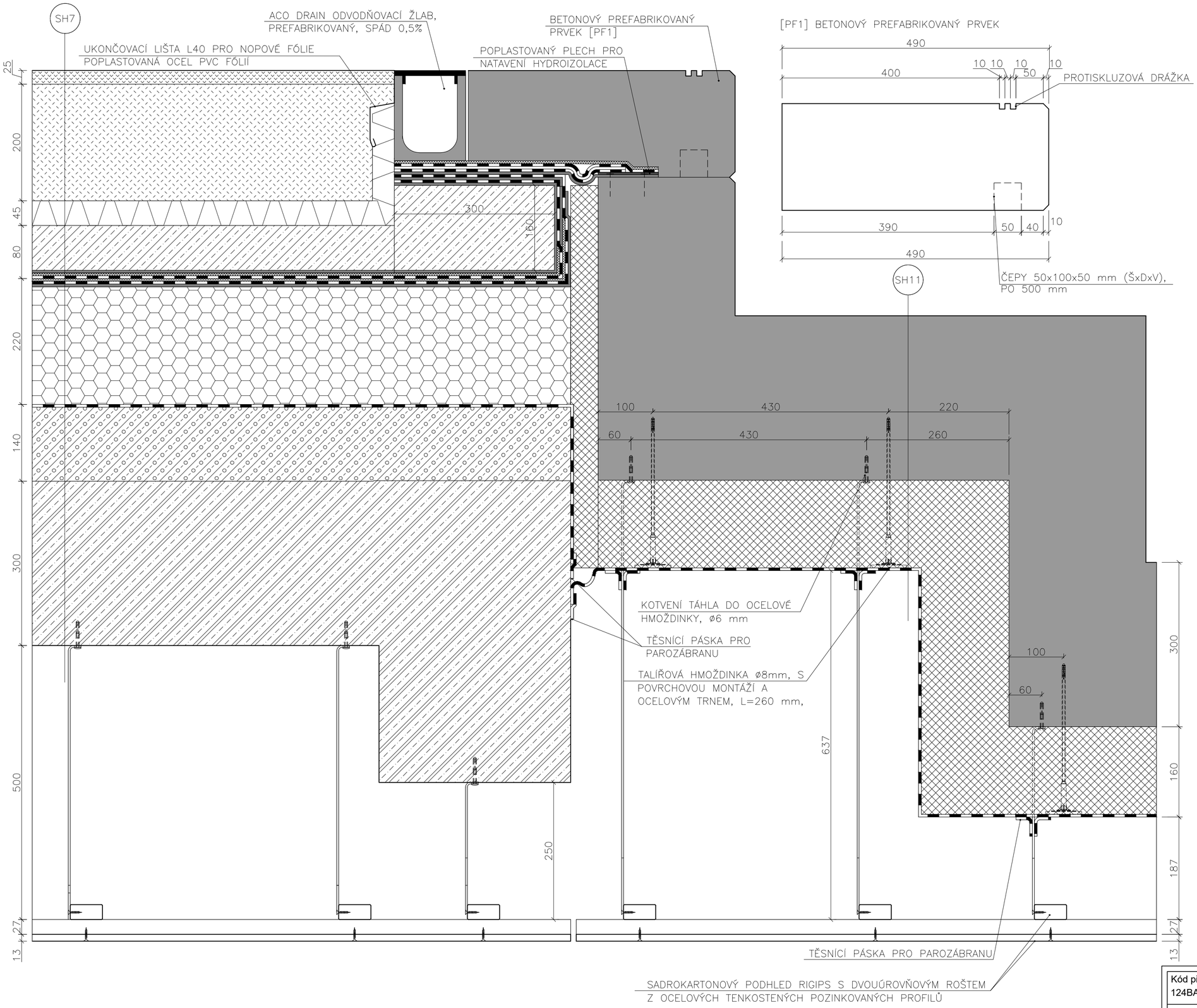


LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C8/10 - XC1 - CL 0.2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C8/10 - XF1 - CL 0.2 - Dmax 16 - S3
- ŽELEZOBETON C8/10 - XC2 - CL 0.2 - Dmax 16 - S3
- PROSTÝ BETON C8/10 - XC2 - CL 0.2 - Dmax 16 - S3
- VYZTUŽENÝ PODKLADNÍ BETON C8/10 - XC2 - CL 0.2 - Dmax 16 - S3
- ISOVER TF PROFI - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- ISOVER TOPSIL - TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍCH VLÁKEN
- FIBRAN XPS 300 L - TEPELNÁ IZOLACE Z EXTRUDOVANÉHO POLYSTYRENU
- KAMENNÝ PRAVIDE 4/8
- HYDROIZOLACE

Kóta/dim = [mm], výškové kóty = [m]
± 0,000 = 333,37 m.n.m.

Kód přednášky: 1.5 MAPC	Akademický rok: LS 23/24	Fakulta stavební ČVUT
Vypracovat: Matouš Bozek	Vedoucí práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.	
Projekt: ZŠ Horoměřice		Měřítko: 1 : 50
Výkres: ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE		Datum: 05/2024
		Č. výkresu: D.1.1.08



SH7

EXTERIÉR

- GREENDEK trávníkový koberec TR K 20, tl. 20–25 mm
- GREENDEK substrát střešní intenzivní, tl. 200 mm
- GREENDEK 40 vegetační kompozit, tl. 45 mm
  - kašírovaná PP textílie 150 g/m2
  - HDPE nopová fólie výšky 40 mm, perforovaná
  - kašírovaná PP textílie 300 g/m2
- betonová mazanina, tl. min. 80 mm
  - roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- XPS 500 L, tl. 220mm
  - desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu, min. tl. 50mm
  - spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300mm
- podhled RIGIPS s dvouúroňovým roštem

INTERIÉR

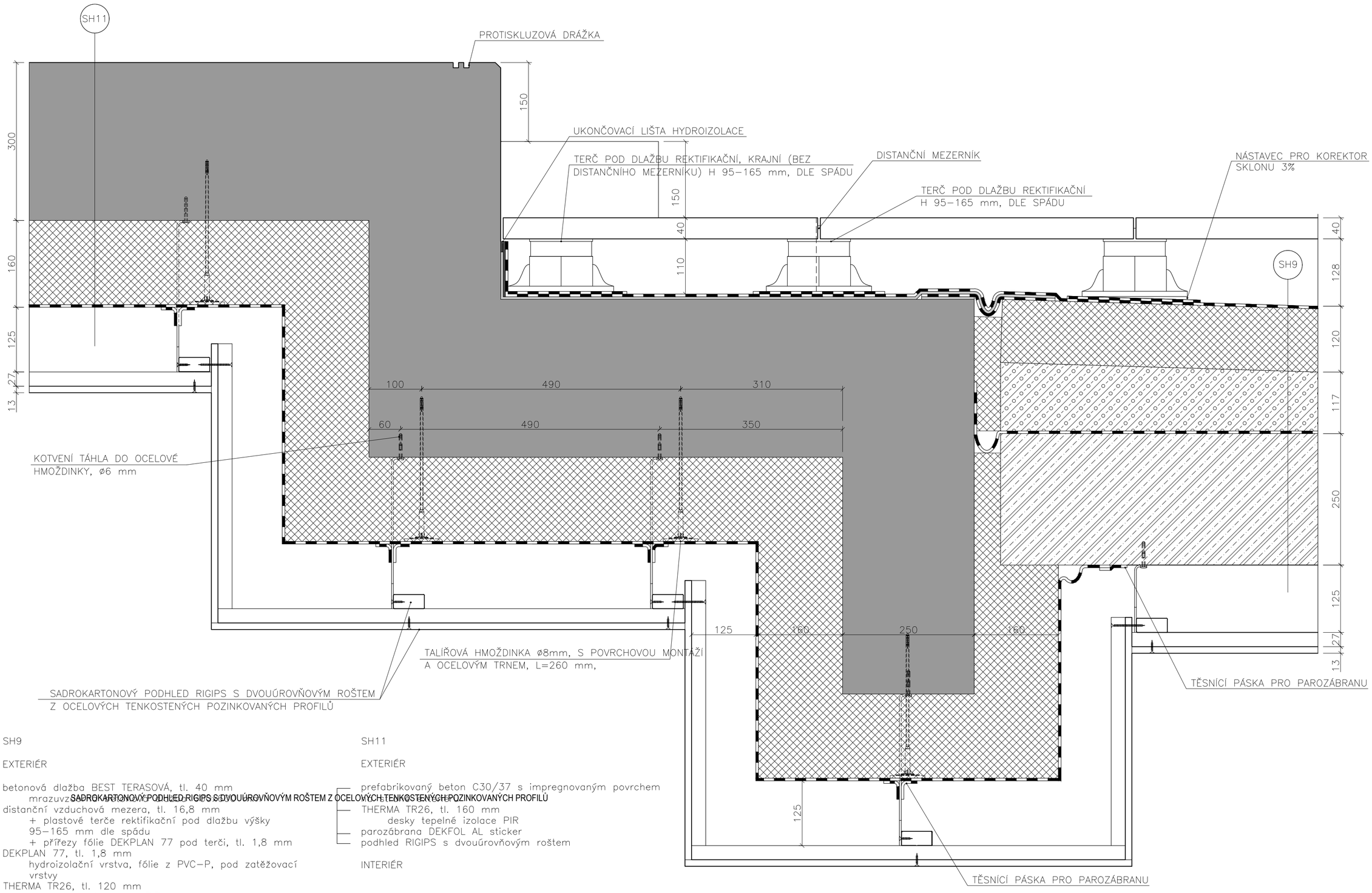
SH11

EXTERIÉR

- prefabrikovaný beton C30/37 s impregnovaným povrchem na straně exteriéru
- THERMA TR26, tl. 160 mm
  - desky tepelné izolace PIR
- parozábrana DEKFOL AL sticker
- podhled RIGIPS s dvouúrovňovým roštem

INTERIÉR

Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D01 - Schodiště na střechu - nahoře		Č. přílohy	D.1.1.9



SH9

EXTERIÉR

- betonová dlažba BEST TERASOVÁ, tl. 40 mm
  - mrazuvzdorná, nenasákavá
- distanční vzduchová mezera, tl. 16,8 mm
  - + plastové terče rektifikační pod dlažbu výšky 95–165 mm dle spádu
  - + přířezy fólie DEKPLAN 77 pod terči, tl. 1,8 mm
- DEKPLAN 77, tl. 1,8 mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- THERMA TR26, tl. 120 mm
  - desky tepelné izolace PIR
- spádové klíny EPS 150, min. tl. 30 mm
  - spád 3%
- GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL, tl. 4 mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- ŽB nosná deska, tl. 250 mm
- podhled RIGIPS s dvouúroňovým roštem

INTERIÉR

SH11

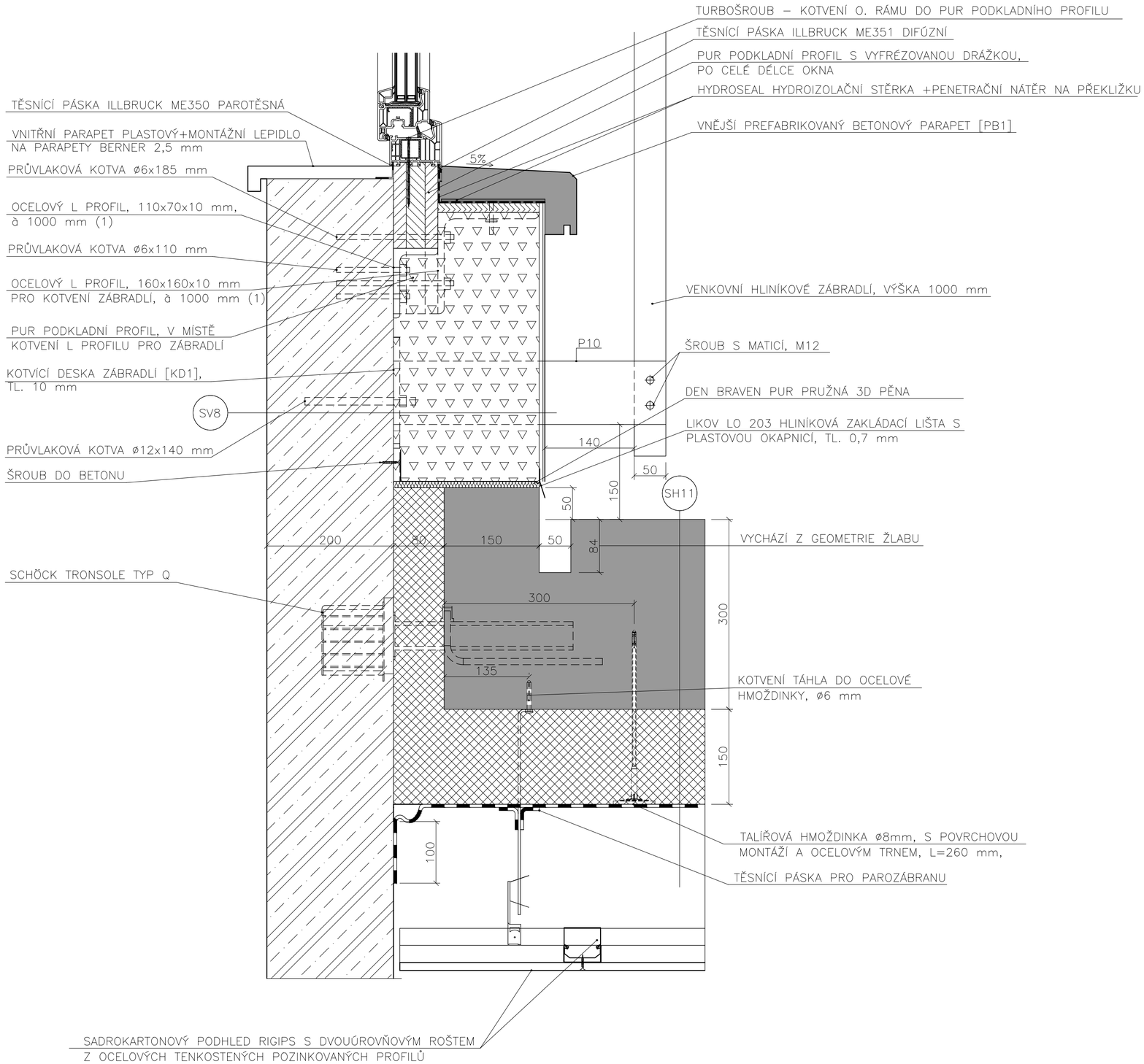
EXTERIÉR

- prefabrikovaný beton C30/37 s impregnovaným povrchem
- THERMA TR26, tl. 160 mm
  - desky tepelné izolace PIR
- parozábrana DEKFOL AL sticker
- podhled RIGIPS s dvouúrovňovým roštem

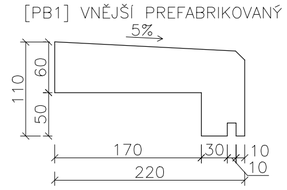
INTERIÉR

SADROKARTONOVÝ PODHLED RIGIPS S DVOUÚROVŇOVÝM ROŠTEM Z OCELOVÝCH TENKOSTENÝCH POZINKOVANÝCH PROFILŮ

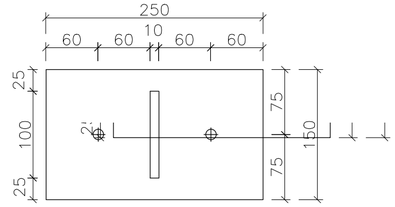
Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D02 - Schodiště na střechu - dole		Č. přílohy	D.1.1.10



[PB1] VNĚJŠÍ PREFABRIKOVANÝ BETONOVÝ PARAPET



[KD1] KOTVÍCÍ DESKA ZÁBRADLÍ, TL 10 mm



SV8

EXTERIÉR

- weberpas marmolit tl. 5 mm
  soklová omítka
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva výztužné skleněné síťoviny
- FIBRANxps 300–L, tl. 160 mm
- webertherm elastik tl. 5 mm
  lepící a stěrková hmota
- 2x Glastek 40 Special mineral, 2x4 mm, celk. 8 mm
  hydroizolace
  natavený pás z SBS modifikovaného asfaltu
- Den Braven hloubková penetrace NANO
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- podhled RIGIPS s dvouúroňovým roštem

INTERIÉR

SH11

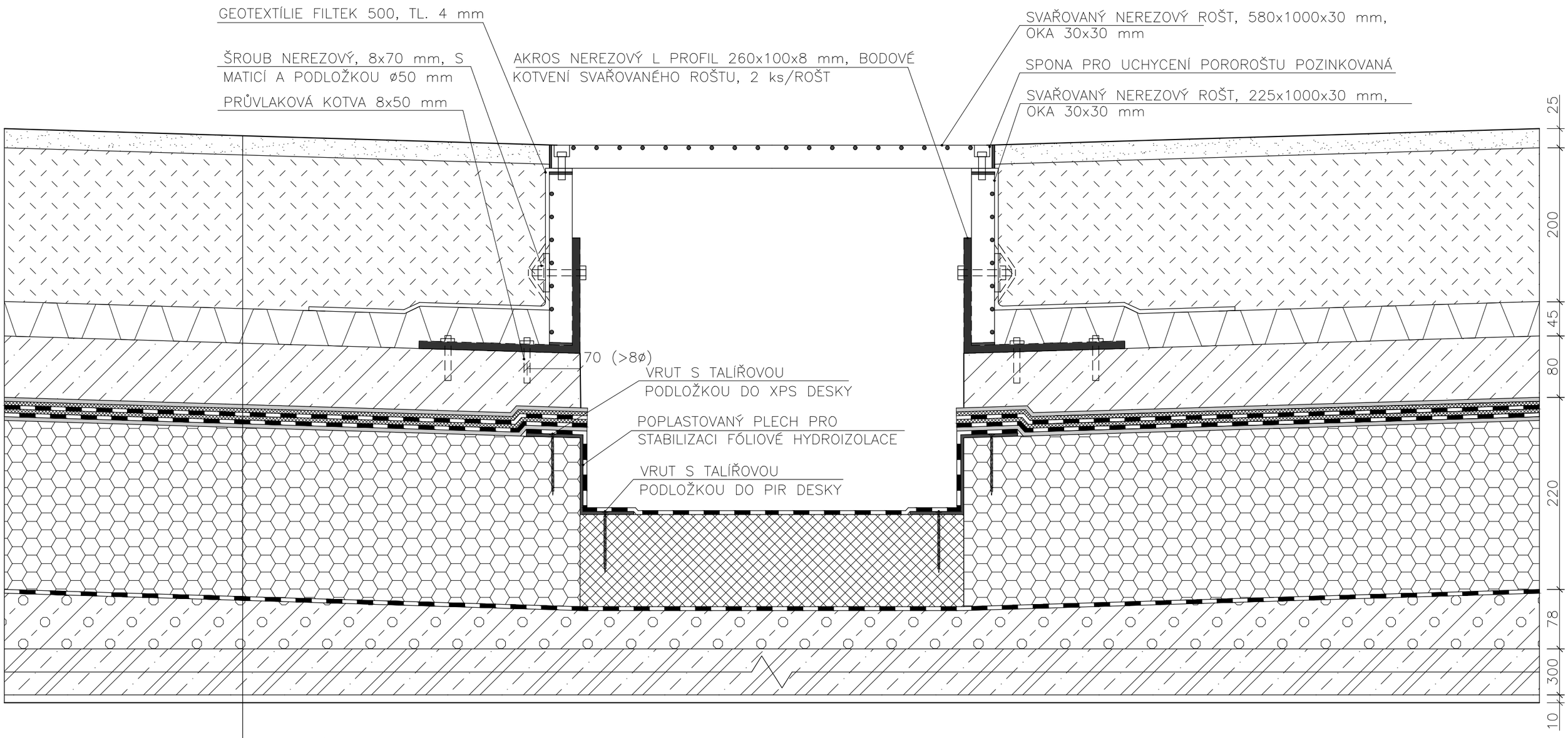
EXTERIÉR

- prefabrikovaný beton C30/37 s impregnovaným povrchem na straně exteriéru
- THERMA TR26, tl. 160 mm
  desky tepelné izolace PIR
- parozábrana DEKFOL AL sticker
- podhled RIGIPS s dvouúrovňovým roštem

INTERIÉR

(1) KOTEVNÍ PROFIL PRO MONTÁŽ OKNA A KOTEVNÍ PROFIL PRO MONTÁŽ ZÁBRADLÍ SE STŘÍDAJÍ PO 500 mm, V MÍSTĚ KOTVENÍ ZÁBRADLÍ JE PRŮBĚŽNÝ PODKLADNÍ PROFIL DOPLNĚN O DRUHÝ PODKLADNÍ PROFIL V DÉLCE KOTEVNÍHO PRVKU

Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D03 - Schodiště na střechu - zboku		Č. přílohy	D.1.1.11

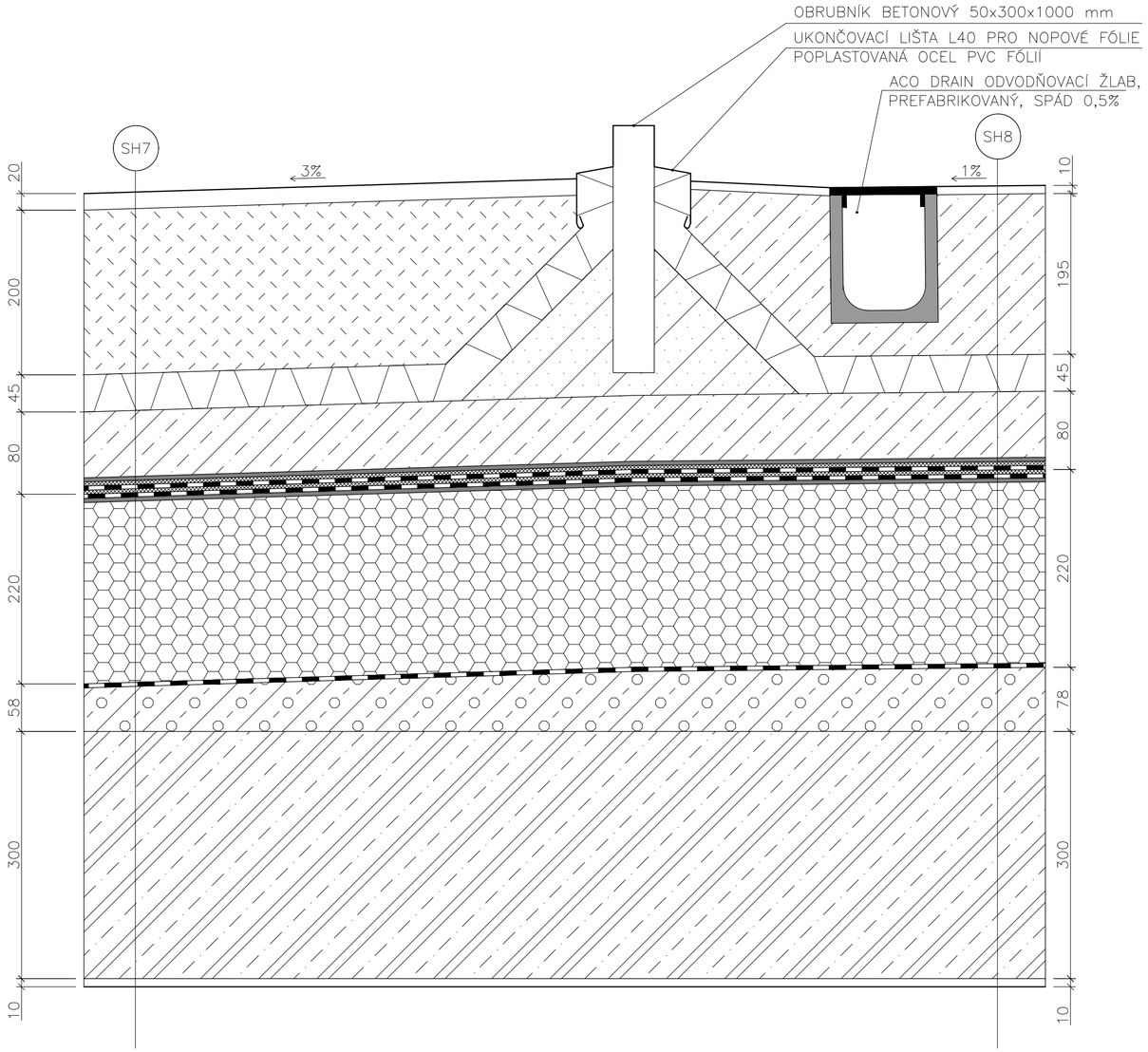


EXTERIÉR

- GREENDEK trávníkový koberec TR K 20, tl. 20–25 mm
- GREENDEK substrát střešní intenzivní, tl. 200 mm
- GREENDEK 40 vegetační kompozit, tl. 45 mm
  - kašírovaná PP textílie 150 g/m2
  - HDPE nopová fólie výšky 40 mm, perforovaná
  - kašírovaná PP textílie 300 g/m2
- betonová mazanina, tl. min. 80 mm
  - roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- XPS 500 L, tl. 220mm
  - desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu, min. tl. 50mm
  - spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300mm
- webermur 5–50 (sádrová omítka), tl. 10mm

INTERIÉR

Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D04 - Zaatikový žlab		Č. přílohy	D.1.1.12



SH7

EXTERIÉR

- GREENDEK trávníkový koberec TR K 20, tl. 20–25 mm
- GREENDEK substrát střešní intenzivní, tl. 200 mm
- GREENDEK 40 vegetační kompozit, tl. 45 mm
  - kašírovaná PP textílie 150 g/m2
  - HDPE nopová fólie výšky 40 mm, perforovaná
  - kašírovaná PP textílie 300 g/m2
- betonová mazanina, tl. min. 80 mm
  - roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- XPS 500 L, tl. 220mm
  - desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu, min. tl. 50mm
  - spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300mm
- podhled RIGIPS s dvouúroňovým roštem

INTERIÉR

SH8

EXTERIÉR

- NOVOFLOOR P22 + granulát EPDM, tl. 8–13 mm
  - litá podlaha na bázi polyuretanových pryskyřic
  - polyuretanové pojivo
  - + pryžová drť EPDM
  - + estetický lak na čáry NOVOFLOOR P68
- NOVOFLOR P11
  - impregnace betonového podkladu
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 100 mm
  - roznášecí a podkladní vrstva, dilatační celek 6x6 m
  - KARI síť umístěna při horním povrchu pro snížení účinků smrštění betonu
- HDPE nopová fólie výšky 40 mm
- betonová mazanina + KARI síť 150/150/4, tl. min. 80 mm
  - roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- XPS 500 L, tl. 240mm
  - desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrnným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu, min. tl. 50mm
  - spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300mm
- webermur 5–50 (sádrová omítka), tl. 10mm

INTERIÉR

Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D05 - Napojení vegetační střechy na běžeckou dráhu		Č. přílohy	D.1.1.13

S.V.1

EXTERIÉR

- RHOMBUS fasádní obklad, tl. 19 mm
  obkladová exteriérová fasádní palubka
  upevněná vruty ke svislým latím
- provětrávaná mezera + svislé latě k upevnění obkladu, tl. 40 mm
  latě: KVH NSi lať 60x40 v osových vzdálenostech 500 mm,
  svislé, upevněné k podkladním latím pod vrstvou hydroizolace
- DEKTEN FASSADE II, tl. 0,4 mm
  difuzně propustná fólie lehkého typu
- Isover TOPSIL + podkladní vodorovné latě, tl. 40 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, vyplňující mezery mezi latěmi, kotvena do nosné konstrukce pomocí talířových hmoždinek,
  latě: KVH NSi lať 60x40 v osových vzdálenostech 1000 mm, vodorovné, upevněné pomocí DEKMETAL bodových L–konzol do nosné konstrukce
  L–konzoly: výška konzol 100 mm, délka konzol 300 mm (260 mm tepelné izolace + 40 mm kotvení latí), připevněny k betonu pomocí dvou kotev, mezi příložnou plochu konzoly a nosnou konstrukci bude umístěna podložka Thermostop – Plus tl. 6 mm pro přerušení tepelného mostu
- Isover TF Profi, tl. 260 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí lepení a zapuštěných talířových hmoždinek
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5–50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

INTERIÉR

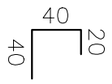
S.V.2

EXTERIÉR

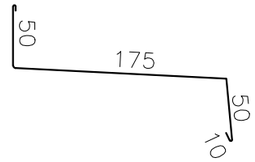
- weberpas silikon, tl. 3 mm
  silikonová probarvená pastovitá omítka
- weberpas podklad uni
  podkladní nátěr pro tenkovrstvé omítky
- webertherm klasik + wertex R117, tl. 6 mm
  základní vrstva tl. 3+3 mm, do které je zatlačena vrstva výztužné skleněné síťoviny
- Isover TF Profi, tl. 220 mm
  tepelná izolace z minerálních vláken, kotvena do nosné konstrukce pomocí lepení a zapuštěných talířových hmoždinek
- weber tmel 700, tl. 10 mm
  lepící a stěrková hmota na bázi cementu
- ŽB nosná stěna, tl. 200 mm
- webermur 5–50 (sádrová omítka), tl. 10 mm

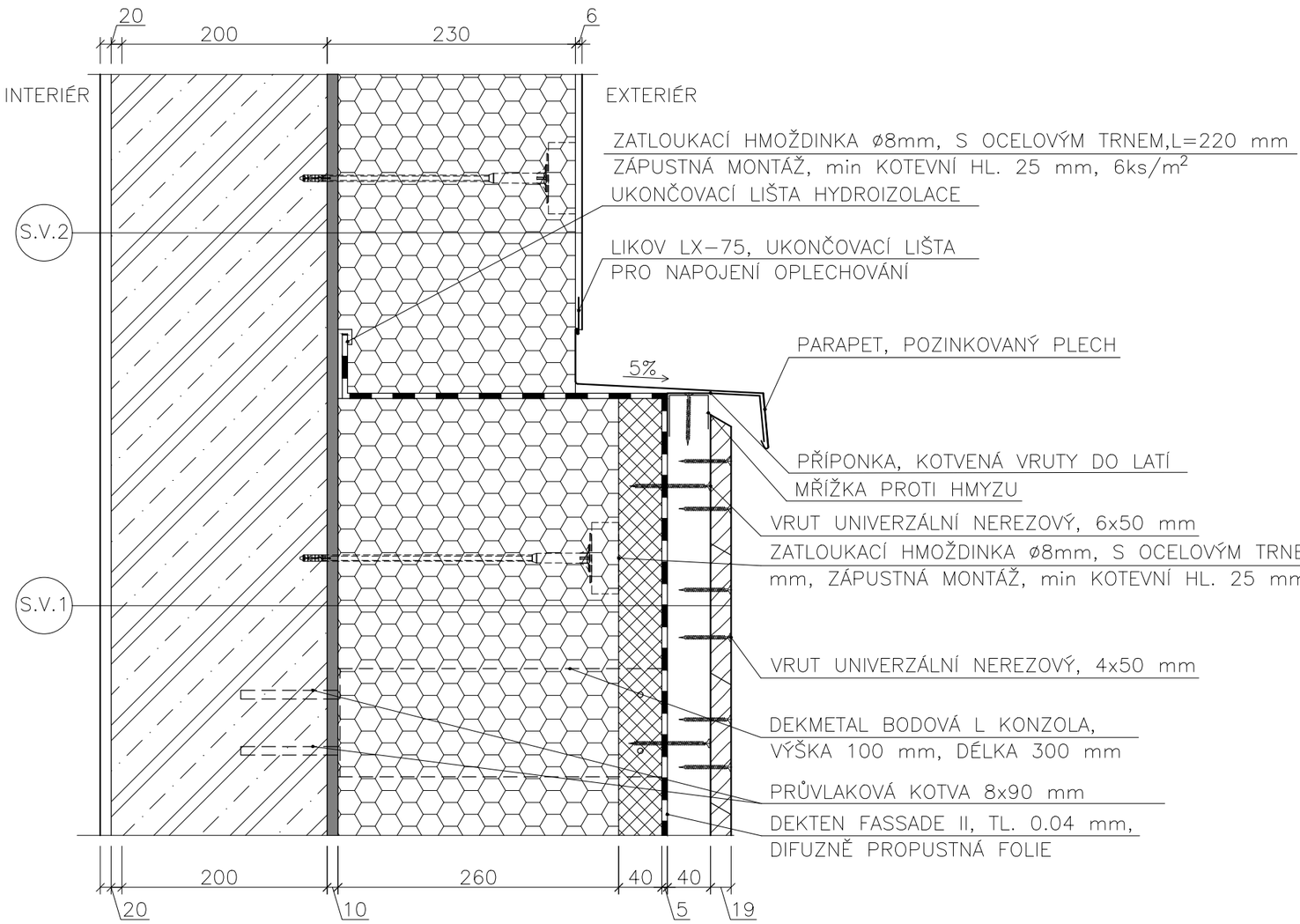
INTERIÉR

[P1] POZINKOVANÝ PLECH TL. 0,55 mm
ROZVINUTÁ ŠÍŘKA 100 mm

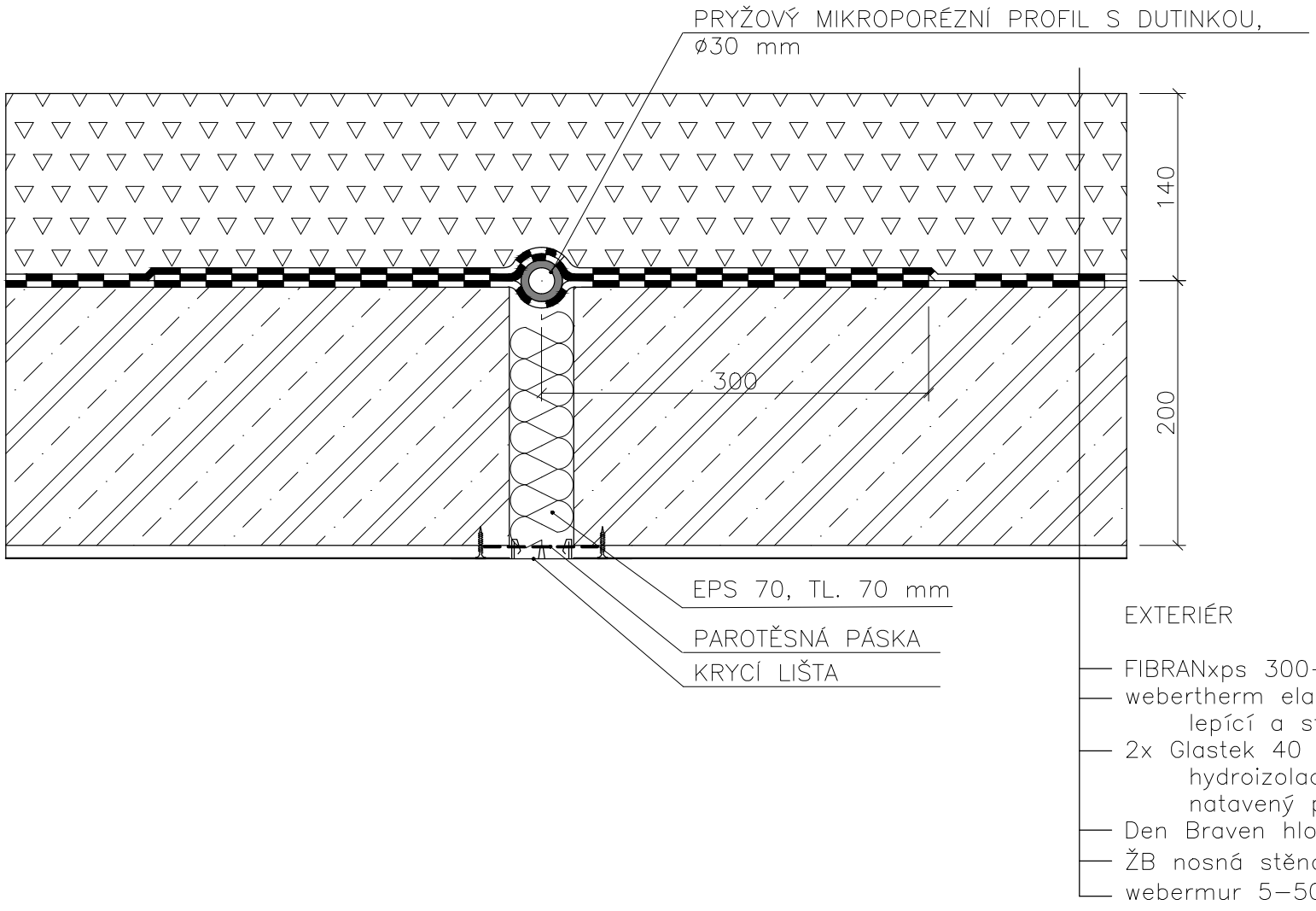


[P1] POZINKOVANÝ PLECH TL. 0,55 mm
ROZVINUTÁ ŠÍŘKA 285 mm

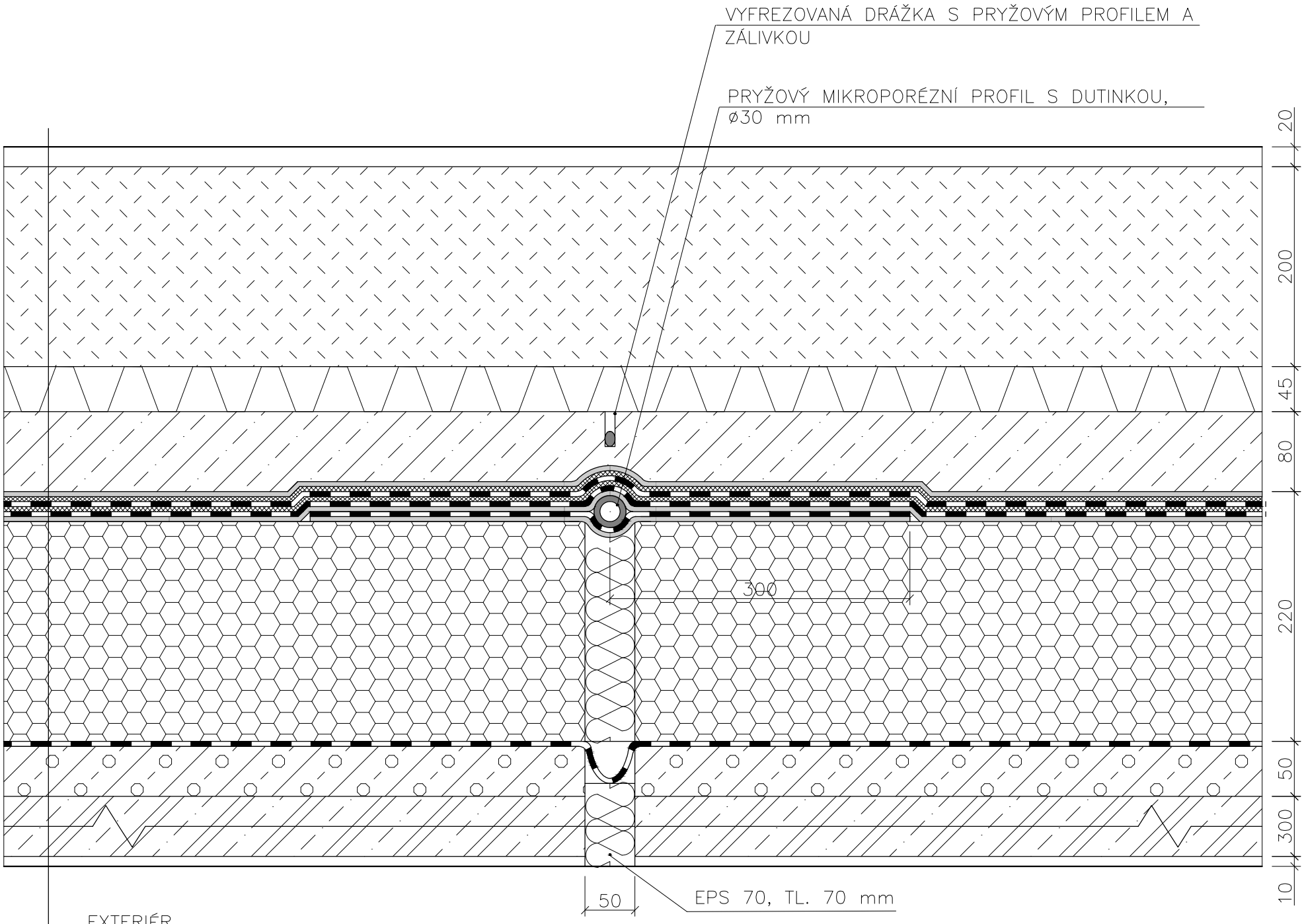




Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.	
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko 1:5
		Datum 05/2024
Výkres D06 - Napojení obvodových plášťů		Č. přílohy D.1.1.14



Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D07 - Dilatace - Suterénní stěna		Č. přílohy	D.1.1.15



EXTERIÉR

- GREENDEK trávníkový koberec TR K 20, tl. 20–25 mm
- GREENDEK substrát střešní intenzivní, tl. 200 mm
- GREENDEK 40 vegetační kompozit, tl. 45 mm
  - kašírovaná PP textílie 150 g/m2
  - HDPE nopová fólie výšky 40 mm, perforovaná
  - kašírovaná PP textílie 300 g/m2
- betonová mazanina, tl. min. 80 mm
  - roznášecí a ochranná vrstva, dilatační celek 6x6 m
- FILTEK 500, tl. 4mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- DEKDREN P 900, tl. 6mm
  - drenážní vrstva
  - rohož z prostorově orientovaných polyetylenových vláken
- DEKPLAN 77, tl. 1,5mm
  - hydroizolační vrstva, fólie z PVC–P, pod zatěžovací vrstvy
- FILTEK 300, tl. 2,9mm
  - separační vrstva, netkaná textilie ze 100% polypropylenu
- XPS 500 L, tl. 220mm
  - desky tepelné izolace z extrudovaného polystyrenu
- GLASTEK AL 40 MINERAL, tl. 4mm
  - parozábrana
  - pás z SBS modifikovaného asfaltu s hliníkovou vložkou a jemnozrným posypem
- DEKPRIMER
  - přípravný nátěr podkladu
- spádová vrstva z lehčeného betonu, min. tl. 50mm
  - spádová vrstva, spád 3%
- ŽB nosná deska, tl. 300mm
- webermur 5–50 (sádrová omítka), tl. 10mm

INTERIÉR

Kód předmětu 124BAPC	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Vypracoval Matouš Biolek	Vedoucí práce Ing. Radek Zigler Ph.D.		
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko	1:5
		Datum	05/2024
Výkres D08 - Dilatace - střecha		Č. přílohy	D.1.1.16

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.2

Stavebně konstrukční řešení

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.2.a)

Předběžný statický výpočet

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

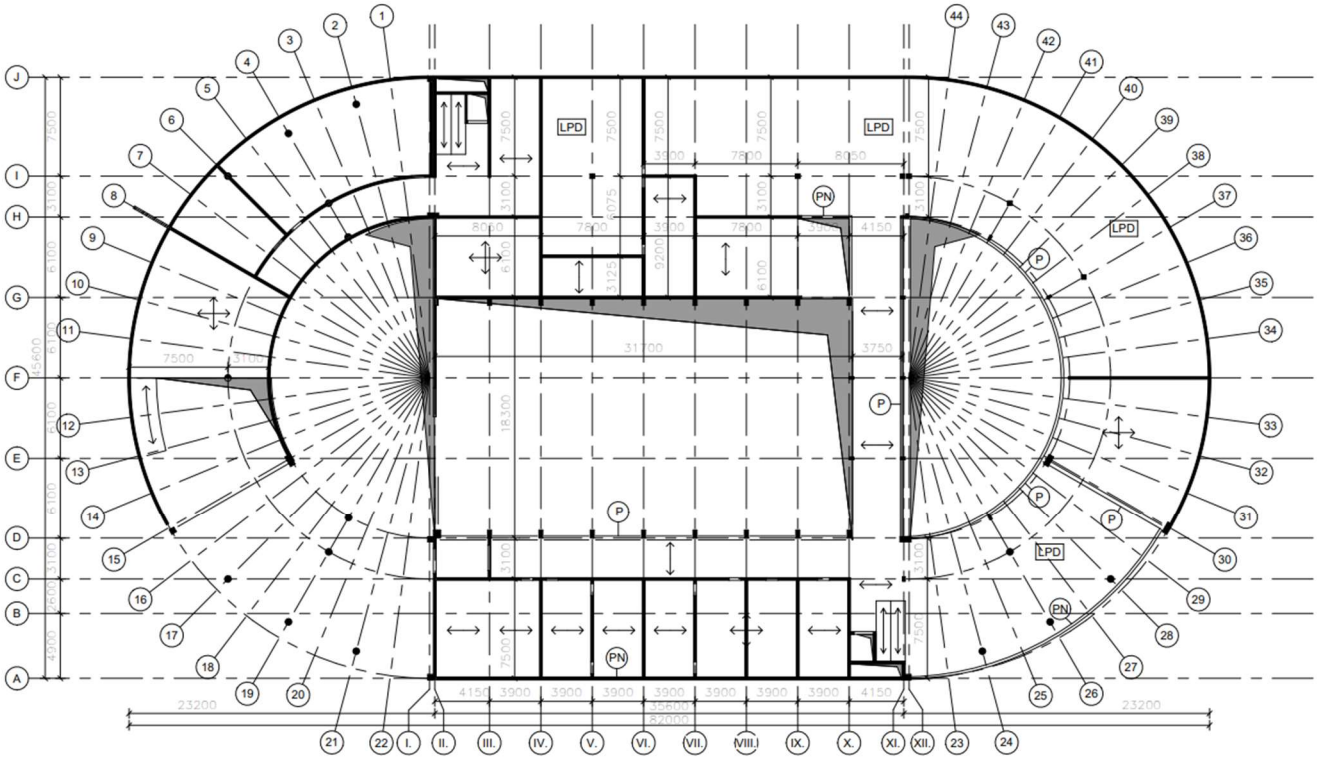
Obsah

1. Schéma a popis konstrukce 3
1.1. Konstrukční schémata 3
1.2. Použité materiály 6
1.3. Stanovení tloušťky krycí vrstvy 6
2. Zatížení 7
2.1. Stálé zatížení 7
2.2. Proměnné zatížení 11
3. Předběžný návrh a posouzení vybraných nosných prvků 12
3.1. Úvod 12
3.2. Přehled řešených konstrukcí 12
3.3. Vodorovné nosné konstrukce 14
3.3.1. Optimalizace tloušťky železobetonových desek 14
3.3.2. Ověření desek na protlačení 23
3.3.3. Návrh a posouzení dilatačního průvlaku na ohybový moment 28
3.3.4. Návrh zastropení sportovní haly 30
3.4. Svislé nosné konstrukce 31
3.4.1. Návrh a posouzení železobetonových sloupů 31
3.4.2. Návrh tloušťky železobetonových stěn 32
3.5. Schodiště 33
3.5.1. Prefabrikované schodiště u výtahových šachet 33
3.5.2. Prefabrikované schodiště v kavárně 34
3.5.3. Prefabrikované schodiště s tribunou vedoucí na střechu 35
3.6. Základové konstrukce 38
3.7. Prostorová tuhost objektu 40
3.8. Dilatace 40
3.9. Ostatní 41

1. Schéma a popis konstrukce

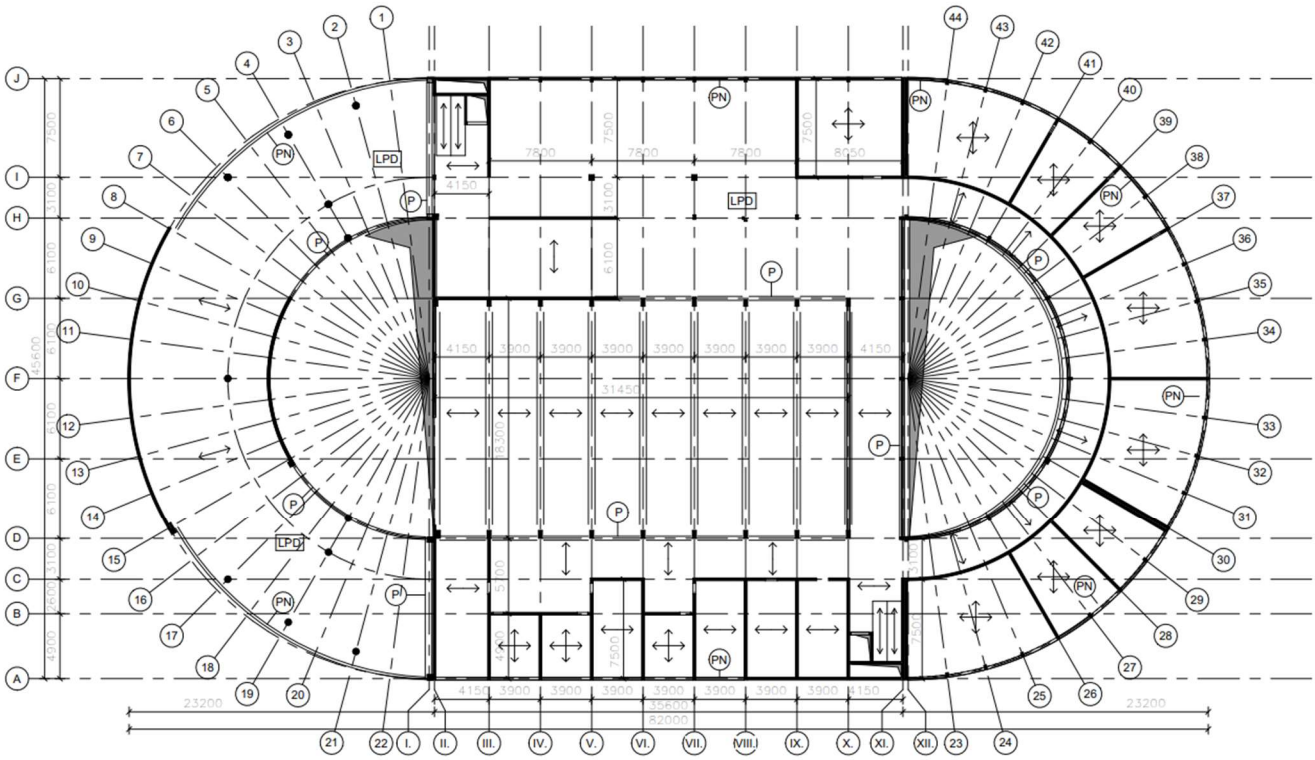
1.1. Konstrukční schémata

Konstrukční schéma 1NP



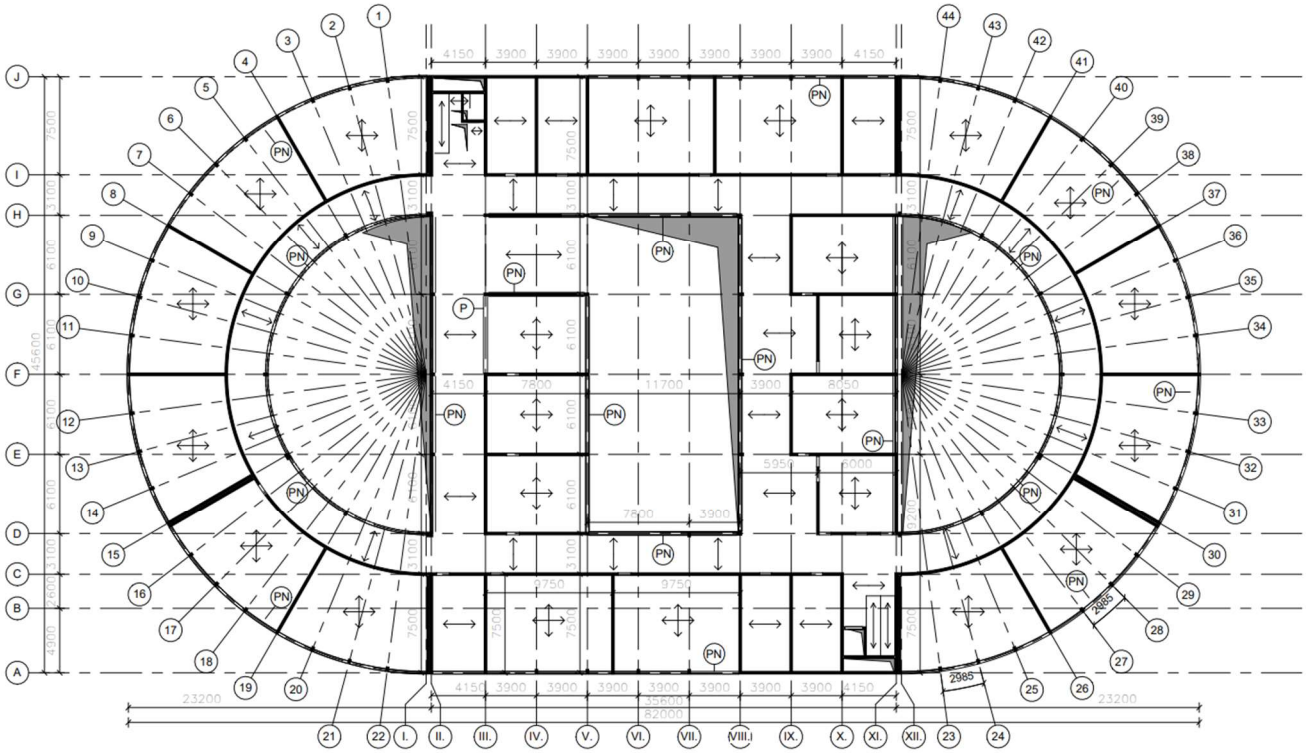
Konstrukční výška podlaží:	4,050 m
Využití:	Jídelna s kuchyní, tělocvična se zázemím, technické místnosti, kavárna se zázemím
Vodorovné nosné konstrukce:	ŽB monolitické stropní desky, ŽB monolitické průvlaky, ŽB monolitické parapetní nosníky
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické sloupy, ŽB monolitické stěny
Schodiště:	ŽB prefabrikované dvouramenné (dvojice schodišť u výtahových šachet)
	ŽB prefabrikované zakřivené (schodiště v kavárně)
Ostatní:	ŽB prefabrikované tribuny

Konstrukční schéma 2NP



Konstrukční výška podlaží:	4,050 m
Využití:	Šatny a hlavní vstup do objektu, třídy, kabinety, kavárna
Vodorovné nosné konstrukce:	ŽB monolitické stropní desky, ŽB monolitické průvlaky, ŽB monolitické parapetní nosníky
	ŽB prefabrikované předpjaté T nosníky (zastropení tělocvičny)
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické sloupy, ŽB monolitické stěny
Schodiště:	ŽB prefabrikované dvouramenné (dvojice schodišť u výtahových šachet)
Ostatní:	ŽB prefabrikované tribuny

Konstrukční schéma 3NP



Konstrukční výška podlaží:	4,050 m
Využití:	třídy, kabinety
Vodorovné nosné konstrukce:	ŽB monolitické stropní desky, ŽB monolitické průvlaky, ŽB monolitické parapetní nosníky
Svislé nosné konstrukce:	ŽB monolitické sloupy, ŽB monolitické stěny
Schodiště:	ŽB prefabrikované dvouramenné (dvojice schodišť u výtahových šachet), ŽB prefabrikované přímé (schodiště na střechu)

1.2. Použité materiály

Beton:

- Základové konstrukce: C20/25 – XC2 – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Nosné konstrukce: C30/37 – XC1 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3
- Svislé nosné konstrukce v exteriéru C30/37 – XF1 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3
- Vodorovné nosné konstrukce v exteriéru C30/37 – XF3 – Cl 0,2 - D_{max} 16 – S3

Výztuž: B500B

1.3. Stanovení tloušťky krycí vrstvy

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$

$\Delta c_{dev} = 10\ mm \ldots monolitická\ konstrukce$

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

$c_{min,b}$	min. krycí vrstva z hlediska soudržností = odhadovaný Ø výztuže
$c_{min,dur}$	minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí = 10 mm
$\Delta c_{dur,\gamma}$	přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti prvku = 0 mm
$\Delta c_{dur,st}$	redukce min. krycí vrstvy při použití nerezové oceli = 0 mm
$\Delta c_{dur,add}$	redukce min. krycí vrstvy při použití přídavné ochrany = 0 mm

- Desky

$c_{nom} = \max\{14;\ 10 + 0 - 0; 10\ mm\} + 10 = 25\ mm$

- Průvlaky

$c_{nom} = \max\{20;\ 10 + 0 - 0; 10\ mm\} + 10 = 30\ mm$

- Sloupy

$c_{nom} = \max\{16;\ 10 + 0 - 0; 10\ mm\} + 10 = 30\ mm$

- Základové konstrukce

c_{nom} uvažováno 50 mm

2. Zatížení

2.1. Stálé zatížení

Hodnoty zatížení pro všechny skladby byly uvažovány bez vlastní tíhy nosné železobetonové konstrukce. Ta byla do výpočtu vnesena v rámci kombinace při výpočtu vnitřních sil v programu SCIA Engineer.

2.1.1. Podlahy

- SH1: Podlaha – typická (v třídách, na chodbách, v kabinetech)
- SH3: Podlaha – toalety
- SH5: Podlaha – typická nad exteriérem (s vrstvou tepelné izolace na straně exteriéru)

Kategorie	Skladba	Materiál	Tloušťka	Objemová hmotnost	Plošná hmotnost	f_k	γ	f_d
			mm	kg/m^3	kg/m^2	kN/m^2		kN/m^2
Podlahy	SH1	Novoflor Extra Amos	2	-	3,06	0,031	1,35	0,04
		weberfloor 4815	2	-	0,30	0,003	1,35	0,004
		betonová mazanina + KARI síť	65	2400	156,00	1,560	1,35	2,11
		kročejová izolace Isover T-P	30	3	0,09	0,001	1,35	0,001
				Celkem:	$g_{k,SH1}$=	1,595	$g_{d,SH1}$=	2,15
	SH3	Novoflor Well click	5,5	-	6,00	0,060	1,35	0,08
		weberfloor 4815	2	-	0,30	0,003	1,35	0,004
		betonová mazanina + KARI síť	65	2400	156,00	1,560	1,35	2,11
		kročejová izolace Isover T-P	30	3	0,09	0,001	1,35	0,001
				Celkem:	$g_{k,SH3}$=	1,624	$g_{d,SH3}$=	2,19
	SH5	Novoflor Extra Amos	2	-	3,06	0,031	1,35	0,04
		weberfloor 4815	2	-	0,30	0,003	1,35	0,004
		betonová mazanina + KARI síť	65	2400	156,00	1,560	1,35	2,11
		kročejová izolace Isover T-P	30	150	4,50	0,045	1,35	0,061
		tepelná izolace Isover TF Profi	220	150	33,00	0,330	1,35	0,45
		webertherm klasik	6	-	6,00	0,060	1,35	0,08
		weberpas silikon	3	-	2,30	0,023	1,35	0,03
				Celkem:	$g_{k,SH5}$=	2,052	$g_{d,SH5}$=	2,77

V předběžném statickém výpočtu bude pro zjednodušení uvažováno s jednotným zatížením od všech podlah $g_{d,\ podlahy}$ = 2,20 kN/m^2, jen v místech stropu nad exteriérem bude zohledněn přírůstek zatížení od tíhy tepelné izolace 0,57 kN/m^2 (= $g_{d,SH5} - g_{d,\ podlahy}$)

2.1.2. Střechy

- SH7: Střecha – vegetační
- SH8. Střecha – běžecká dráha
- SH9 Střecha – pochozí terasa v 3. NP
- SH10 Střecha – pochozí strop nad technickou místností

Pro zjednodušení byla při výpočtu zatížení od střešních plášťů uvažována maximální tloušťka spádových vrstev po celé ploše střechy. Minimální tloušťky spádových vrstev jsou 50 mm pro spádové vrstvy z lehčených betonů a 30 mm pro EPS spádové klíny.

Při výpočtu zatížení od skladby SH7 bylo počítáno s objemovou hmotností vrstvy střešního substrátu ve vlhkém stavu 332,92 kg/m^3, objemová hmotnost suchého substrátu je 204,52 kg/m^3.

Kategorie	Skladba	Materiál	Tloušťka	Objemová hmotnost	Plošná hmotnost	f_k	γ	f_d
			mm	kg/m^3	kg/m^2	kN/m^2		kN/m^2
střechy	SH7	GREENDEK střešní substrát	220	333,92	73,46	0,735	1,35	0,99
		GREENDEK vegetační kompozit	45	-	1,87	0,019	1,35	0,025
		betonová mazanina + KARI síť	80	2400	192,00	1,920	1,35	2,59
		Filtek 500	4	-	0,50	0,005	1,35	0,007
		DEKDREN P900	6	-	0,90	0,009	1,35	0,012
		DEKPLAN 77	1,5	-	1,80	0,018	1,35	0,024
		DEKDREN P900	6	-	0,90	0,009	1,35	0,012
		DEKPLAN 77	1,5	-	1,80	0,018	1,35	0,024
		Filtek 300	2,9	-	0,30	0,003	1,35	0,004
		Fibran XPS 500-L	220	35	7,70	0,077	1,35	0,10
		Lehčený beton	288,5	900	259,65	2,597	1,35	3,51
				Celkem:	$g_{k,SH7}$=	5,409	$g_{d,SH7}$=	7,30
	SH8	Litá polyuretanová podlaha	13	-	20,00	0,200	1,35	0,270
		betonová mazanina + KARI síť	180	2400	432,00	4,320	1,35	5,83
		HDPE nopová fólie	40	-	1,42	0,014	1,35	0,019
		betonová mazanina + KARI síť	80	2400	192,00	1,920	1,35	2,59
		Filtek 500	4	-	0,50	0,005	1,35	0,007
		DEKDREN P900	6	-	0,90	0,009	1,35	0,012
		DEKPLAN 77	1,5	-	1,80	0,018	1,35	0,024
		DEKDREN P900	6	-	0,90	0,009	1,35	0,012
		DEKPLAN 77	1,5	-	1,80	0,018	1,35	0,024
		Filtek 300	2,9	-	0,30	0,003	1,35	0,004
		Fibran XPS 500-L	220	35	7,70	0,077	1,35	0,10
		Lehčený beton	130	900	117,00	1,170	1,35	1,58
				Celkem:	$g_{k,SH8}$=	7,763	$g_{d,SH8}$=	10,48
	SH9	betonová dlažba	40	2000	80,00	0,800	1,35	1,08
		h. fólie DEKPLAN 77	1,5	-	1,85	0,019	1,35	0,02
		tep. Izol. THERMA TR26	120	30	3,60	0,036	1,35	0,05
		spádové klíny EPS 150	210	25	5,25	0,053	1,35	0,07
		GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	-	4,50	0,045	1,35	0,06
				Celkem:	$g_{k,SH9}$=	0,952	$g_{d,SH9}$=	1,29
	SH10	pochozí betonová vrstva	150	2300	345,00	3,450	1,35	4,66
		GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	8	-	4,50	0,045	1,35	0,06
		tep. Izol. Foamglass T3+	200	100	20,00	0,200	1,35	0,27
		Lehčený beton	300	900	270,00	2,700	1,35	3,65
				Celkem:	$g_{k,SH10}$=	6,395	$g_{d,SH10}$=	8,63

2.1.3. Obvodové pláště

- SV1: Provětrávaný obvodový plášť s dřevěným obkladem
- SV2: Kontaktní zateplovací systém

Kategorie	Skladba	Materiál	Tloušťka	Objemová hmotnost	Plošná hmotnost	f_k	γ	f_d
			mm	kg/m^3	kg/m^2	kN/m^2		kN/m^2
Obvodové pláště	SV1	Rhombus fasádní obklad	19	850	16,15	0,162	1,35	0,22
		Svislé dřevěné latě + vzduchová mezera	40	153	6,12	0,061	1,35	0,083
		Svislé dřevěné latě + Isover TOPSIL	40	202	8,08	0,081	1,35	0,11
		Isover TF Profi	260	150	39,00	0,390	1,35	0,527
		weber tmel 700	10	-	5,00	0,050	1,35	0,068
				Celkem:	$g_{k,SH1}$=	0,744	$g_{d,SH1}$=	1,00
	SV2	weberpas silikon	3	-	2,30	0,023	1,35	0,03
		webertherm klasik	6	-	6,00	0,060	1,35	0,08
		Isover TF Profi	220	150	33,00	0,330	1,35	0,446
		weber tmel 700	10	-	5,00	0,050	1,35	0,068
				Celkem:	$g_{k,p2}$=	0,463	$g_{d,p2}$=	0,63

U skladby SV1 jsou vrstvy dřevěných latí v osových vzdálenostech 500 mm. Mezery mezi latěmi jsou vyplněny tepelnou izolací Isover TOPSIL, nebo jsou prázdné (vzduchové mezery). Při výpočtu zatížení byla objemová hmotnost vrstvy vypočítána jako poměr plochy latí a tepelné izolace, resp. vzduchu.

$$\rho = \frac{\rho_{dřevo} \cdot (n \cdot b_{lať}) + \rho_{mezera} \cdot (1000 - n \cdot b_{lať})}{1000}$$

ρ_{mezera} … $objemová\ hmotnost\ výplňového\ materiálu$

n … $počet\ latí\ na\ 1\ metr = 3\ ks$

$b_{lať}$ … $šířka\ jedné\ latě = 60\ mm$

Pro variantu se vzduchovou mezerou:

$$\rho = \frac{850 \cdot (3 \cdot 60) + 0 \cdot (1000 - 3 \cdot 60)}{1000} = 153\ kg/m^3$$

Pro variantu s tepelnou izolací:

$$\rho = \frac{850 \cdot (3 \cdot 60) + 60 \cdot (1000 - 3 \cdot 60)}{1000} = 202\ kg/m^3$$

2.1.4. Příčky

- YTONG Klasik 100 s oboustranným keramickým obkladem

Objemová hmotnost zdiva: 475 kg/m^3

Objemová hmotnost obkladu: 2200 kg/m^3

Tloušťka zdiva: 100 mm

Tloušťka obkladu: 2 x 10 mm

Výška příčky: 2300 mm

$$f_{k,YTONG\ 100} = 2{,}3 \cdot 0{,}01 \cdot (0{,}1 \cdot 475 + 0{,}02 \cdot 2200) = 2{,}1\ kN/m$$

- YTONG Klasik 150 s oboustranným keramickým obkladem

Objemová hmotnost zdiva: 475 kg/m^3

Objemová hmotnost obkladu: 2200 kg/m^3

Tloušťka zdiva: 150 mm

Tloušťka obkladu: 2 x 10 mm

Výška příčky: 1500 mm

$$f_{k,YTONG\ 150} = 1{,}5 \cdot 0{,}01 \cdot (0{,}15 \cdot 475 + 0{,}02 \cdot 2200) = 1{,}73\ kN/m$$

Bude počítáno s jednotným liniovým zatížením 2,1 kN/m.

2.2. Proměnné zatížení

2.2.1. Užitné zatížení

- Třídy a kabinety:

Kategorie C1 – plochy se stoly, kde dochází ke shromažďování lidí

q_k=3,0 kN/m^2

- Chodby, šatny:

Kategorie C3 – plochy bez překážek pro pohyb osob, kde dochází ke shromažďování lidí

q_k=5,0 kN/m^2

- Pochozí střechy:

Kategorie I, resp. C5 – plochy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí

q_k=5,0 kN/m^2

- Běžecká dráha:

Kategorie I, resp. C4 – plochy určené k pohybovým aktivitám

q_k=5,0 kN/m^2

- Nepochozí střechy:

Kategorie H – střechy nepřípustné s výjimkou běžné údržby a oprav

q_k=0,75 kN/m^2

2.2.2. Zatížení sněhem

Všechny střechy v objektu jsou ploché

Horoměřice: sněhová oblast I

Charakteristické zatížení sněhem: $s_k = 0{,}7\ kN/m^2$

Tvarový součinitel: $\mu_1 = 0{,}8$

Součinitel expozice: $C_e = 1{,}0$

Součinitel tepla: $C_t = 1{,}0$

Průměrné zatížení sněhem:

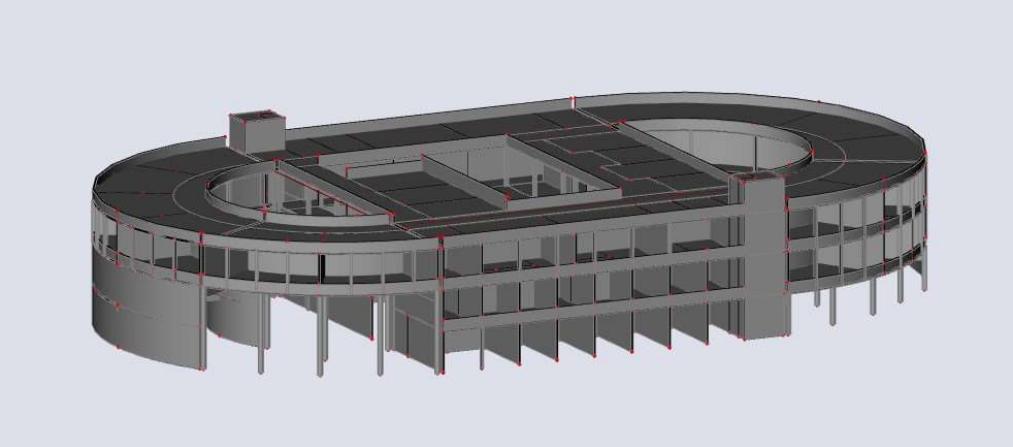
$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}7 = 0{,}56\ kN/m^2$

Průměrné zatížení sněhem je nižší, než hodnoty užitného zatížení pro střechy pochozí (q_k=5,0 kN/m^2) i nepochozí (q_k=0,75 kN/m^2). Při výpočtech bylo tedy uvažováno s hodnotami užitného zatížení namísto zatížení od sněhu.

3. Předběžný návrh a posouzení vybraných nosných prvků

3.1. Úvod

Vzhledem k rozsahu a povaze objektu, zejména některých míst, kde jsou nepravidelné lokálně podepřené desky různých rozpětí, stěnové nosníky a nebylo na první pohled zřejmé, jak se konstrukce bude chovat, jsem se rozhodl pro vytvoření modelu v programu SCIA Engineer 22.1 pro přesnější návrh.



3.2. Přehled řešených konstrukcí

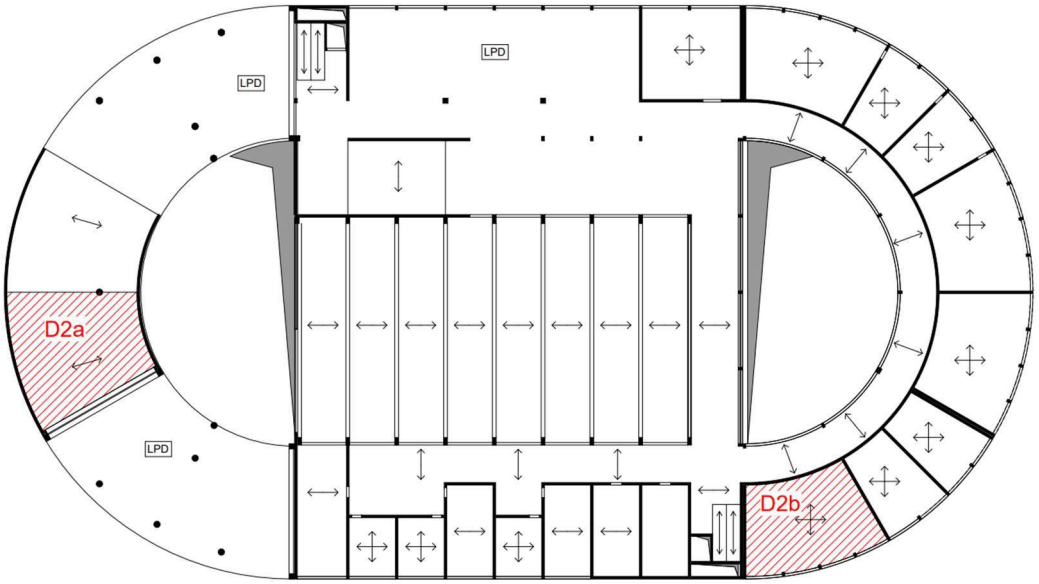
Konstrukce byla rozdělena na typové prvky. Následně byly vybrány nejvíce namáhané prvky daného typu, pro které byl proveden návrh a posouzení. Všechny ostatní prvky daného typu byly poté navrženy na tyto rozměry.

U sloupů byla rozhodujícím faktorem pro návrh normálová síla, u průvlaků ohybový moment a u desek průhyb.

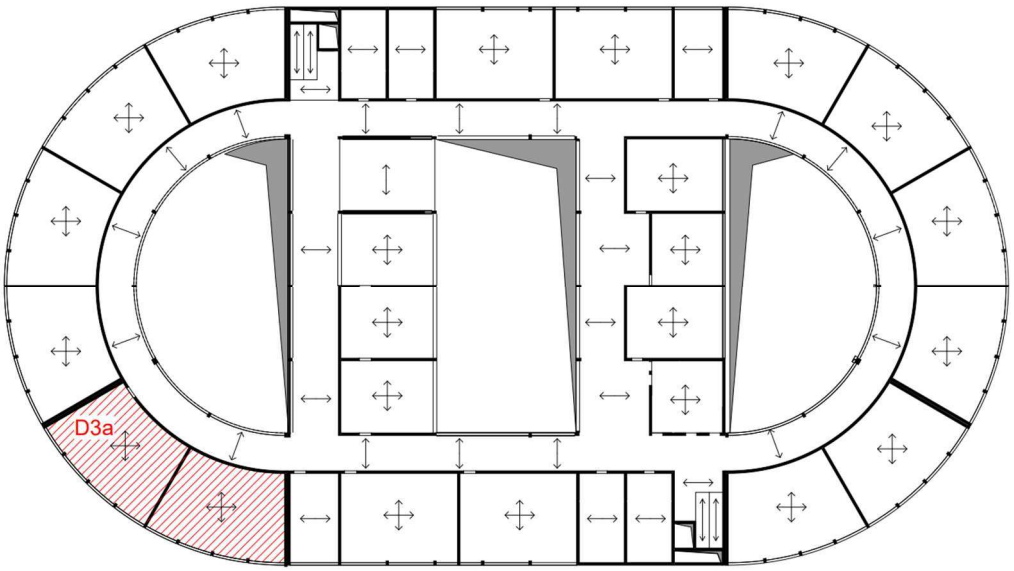
S	Posuzované sloupy
P	Posuzované průvlaky
D	Posuzované desky

Posuzované prvky 1NP

Posuzované prvky 2NP



Posuzované prvky 3NP



3.3. Vodorovné nosné konstrukce

3.3.1. Optimalizace tloušťky železobetonových desek

Hlavním důvodem k vytvoření modelu byl návrh tloušťky železobetonových desek. V objektu se nachází velké množství stropních a střešních desek, které se liší jak statickým působením, tak rozpětím. V konstrukci se také nachází železobetonové monolitické stěny, které působí jako stěnové nosníky a bez analytického modelu nelze předběžně určit, jaký budou mít vliv na chování konstrukce.

Po vytvoření modelu a vnesení zatížení byly vybrány ty desky, u kterých docházelo k největším průhybům. Tyto desky byly posouzeny na limitní průhyb a jejich tloušťka zvolena tak, aby vyhověly, ale zároveň nebyly příliš předimenzované. Předpokládá se, že desky, které vyhoví na MSP, by bylo možné vyztužit a navrhnout na MSU.

V rámci tvorby modelu pro účely předběžného posouzení nebyla v modelu navržena výztuž, vypočítané hodnoty průhybů jsou tedy pouze krátkodobé, elastické. Tyto hodnoty nelze pro posouzení desek na limitní průhyb použít, je třeba získat hodnoty dlouhodobého průhybu. Po konzultaci se zástupkyní katedry betonových a zděných konstrukcí byl zaveden zhoršující koeficient. Tímto zhoršujícím koeficientem bude vynásobena hodnota krátkodobého průhybu a výsledná hodnota se bude blížit předpokládanému dlouhodobému průhybu. Zhoršující koeficient byl po konzultaci zvolen roven pěti.

Posouzení

$$u_p \cdot 5 = u_d \leq u_{lim} = \frac{l}{250}$$

u_p pružný průhyb

u_d dlouhodobý průhyb

u_{lim} dlouhodobý průhyb

l rozpětí desky (uvažován vždy kratší rozměr)

- Desky 1NP

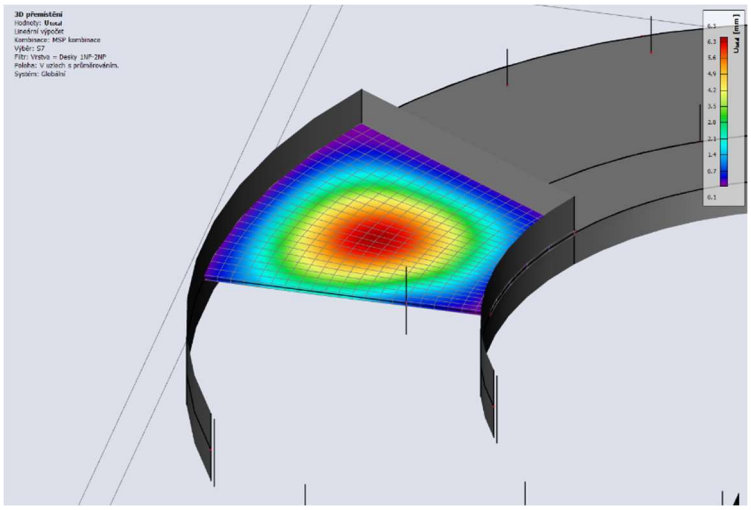
1a Strop v kavárně

Deska	Tloušťka desky [mm] **d**	Průhyb pružný [mm] **u,p**	Zhoršující koeficient	Průhyb dlouhodobý [mm] **u,d**	Délka [mm] **l**	Limitní průhyb [mm] **u,lim**	Posouzení **u,d < u,lim**
1a	200	6,5	5	**32,5**	8950	**35,8**	VYHOVUJE
	250	4,4	5	**22**	8950	**35,8**	VYHOVUJE
	300	3,4	5	**17**	8950	**35,8**	VYHOVUJE

Průhyb při tloušťce desky 200 mm

u_p = 6,5 mm

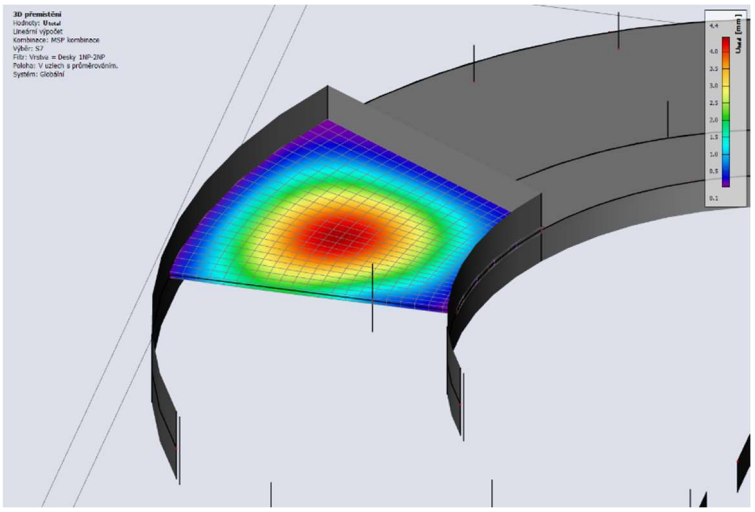
u_d = 32,5 mm



Průhyb při tloušťce desky 250 mm

u_p = 4,4 mm

u_d = 22 mm



Průhyb při tloušťce desky 300 mm

u_p = 3,4 mm

u_d = 17 mm

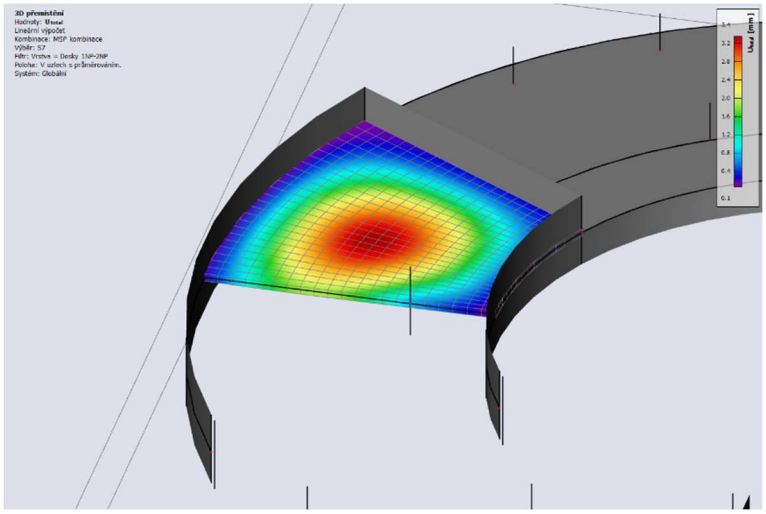
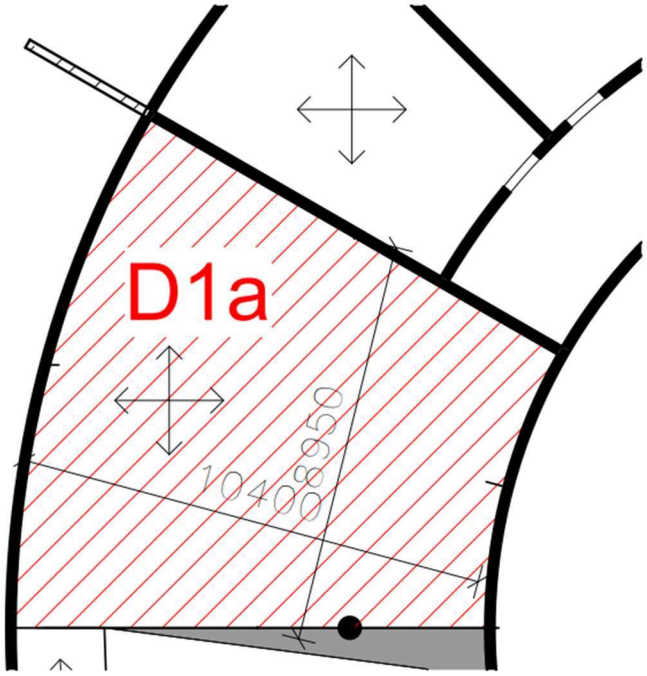


Schéma desky 1a



NÁVRH: Železobetonová monolitická deska tloušťky 250 mm.

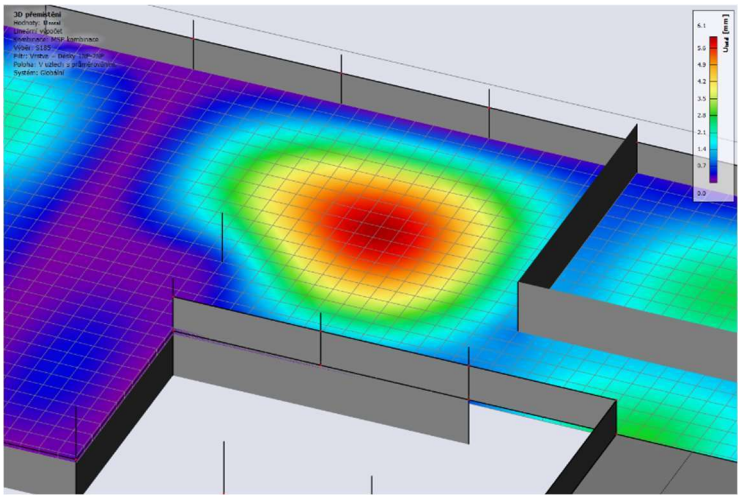
1b Strop v šatnách

Deska	Tloušťka desky [mm] **d**	Průhyb pružný [mm] **u,p**	Zhoršující koeficient	Průhyb dlouhodobý [mm] **u,d**	Délka [mm] **l**	Limitní průhyb [mm] **u,lim**	Posouzení **u,d < u,lim**
1b	200	6,1	5	**30,5**	7500	**30**	NEVYHOVUJE
	250	4,1	5	**20,5**	7500	**30**	VYHOVUJE
	300	3,1	5	**15,5**	7500	**30**	VYHOVUJE

Průhyb při tloušťce desky 200 mm

u_p = 6,1 mm

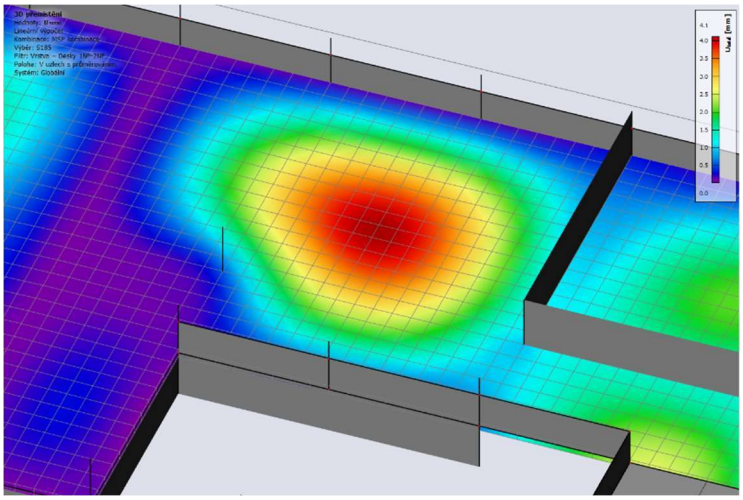
u_d = 30,5 mm



Průhyb při tloušťce desky 250 mm

u_p = 4,1 mm

u_d = 20,5 mm



Průhyb při tloušťce desky 300 mm

u_p = 3,1 mm

u_d = 15,5 mm

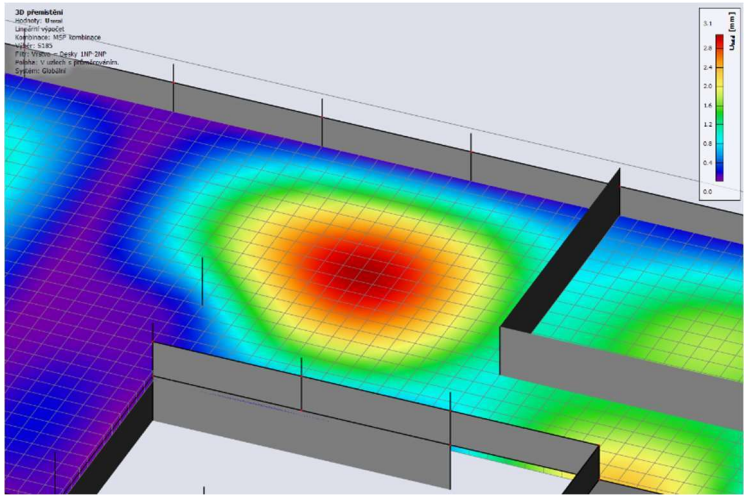
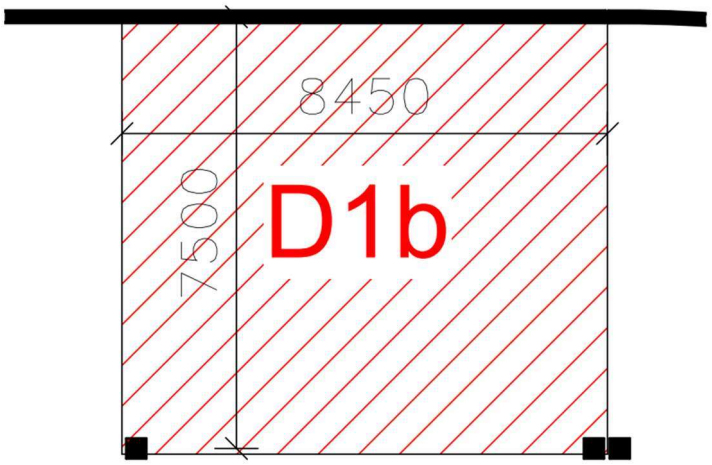


Schéma desky 1b



NÁVRH: Železobetonová monolitická deska tloušťky 250 mm.

- Desky 2NP

2a Strop nad kavárnou

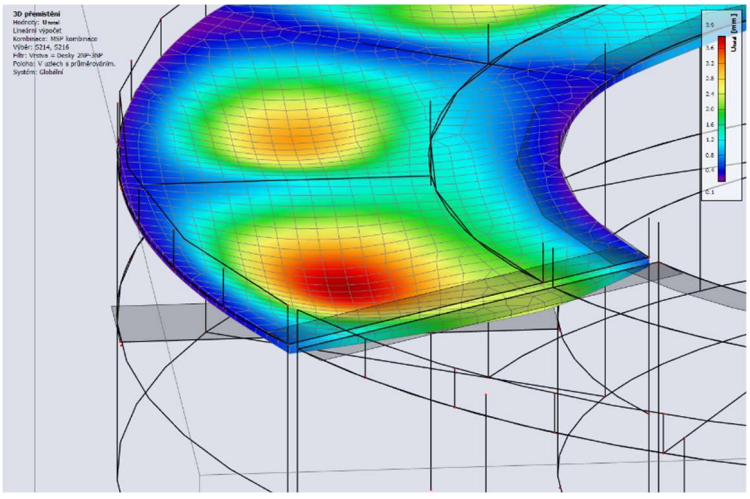
Deska	Tloušťka desky [mm] **d**	Průhyb pružný [mm] **u,p**	Zhoršující koeficient	Průhyb dlouhodobý [mm] **u,d**	Délka [mm] **l**	Limitní průhyb [mm] **u,lim**	Posouzení **u,d < u,lim**
2a	200	3,9	5	**19,5**	7500	**30**	VYHOVUJE
	250	3,1	5	**15,5**	7500	**30**	VYHOVUJE
	300	2,7	5	**13,5**	7500	**30**	VYHOVUJE

Průhyb při tloušťce

desky 200 mm

u_p = 3,9 mm

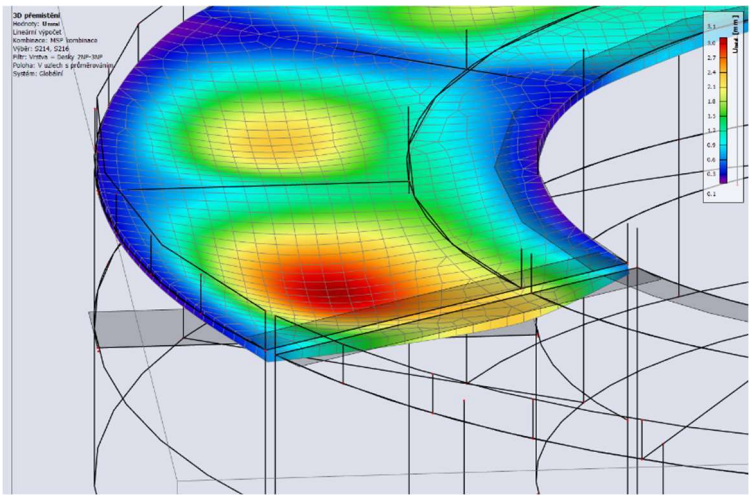
u_d = 19,5 mm



Průhyb při tloušťce desky 250 mm

u_p = 3,1 mm

u_d = 15,5 mm



Průhyb při tloušťce desky 300 mm

u_p = 2,7 mm

u_d = 13,5 mm

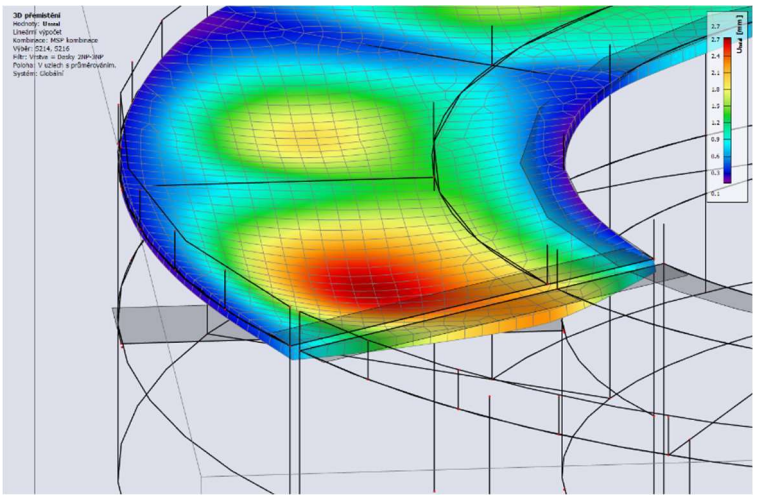
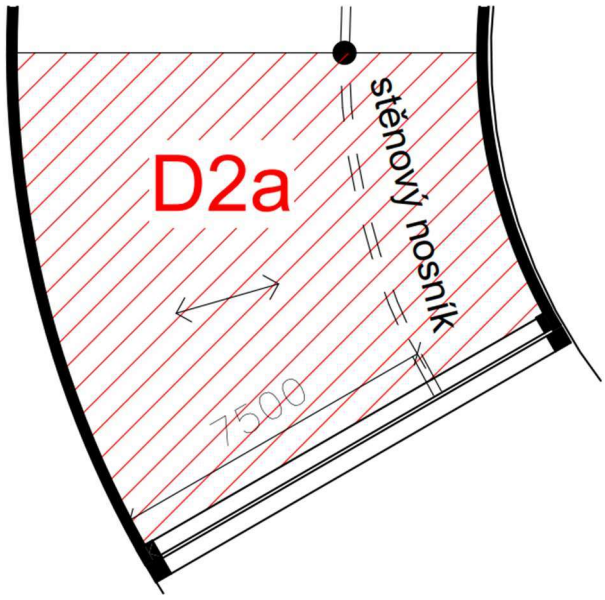


Schéma desky 2a



NÁVRH: Železobetonová monolitická deska tloušťky 200 mm.

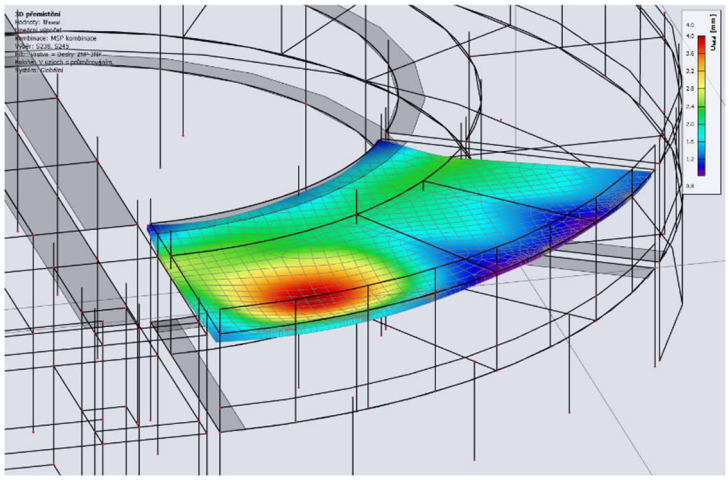
2b Strop nad třídou u pravé dilatační spáry

Deska	Tloušťka desky [mm] **d**	Průhyb pružný [mm] **u,p**	Zhoršující koeficient	Průhyb dlouhodobý [mm] **u,d**	Délka [mm] **l**	Limitní průhyb [mm] **u,lim**	Posouzení **u,d < u,lim**
2b	200	4	5	**20**	7500	**30**	VYHOVUJE
	250	3,4	5	**17**	7500	**30**	VYHOVUJE
	300	3,1	5	**15,5**	7500	**30**	VYHOVUJE

Průhyb při tloušťce desky 200 mm

u_p = 4 mm

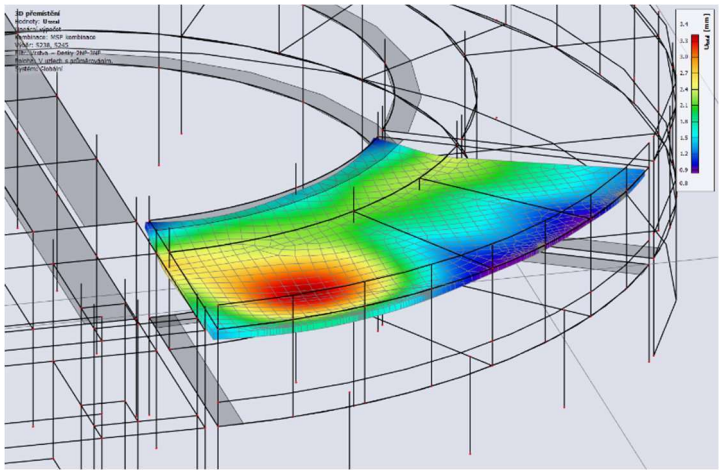
u_d = 20 mm



Průhyb při tloušťce desky 250 mm

u_p = 3,4 mm

u_d = 17 mm



Průhyb při tloušťce desky 300 mm

u_p = 3,1 mm

u_d = 15,5 mm

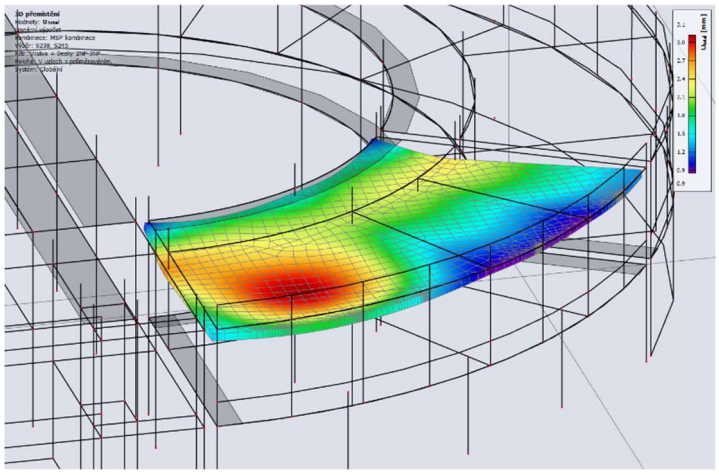
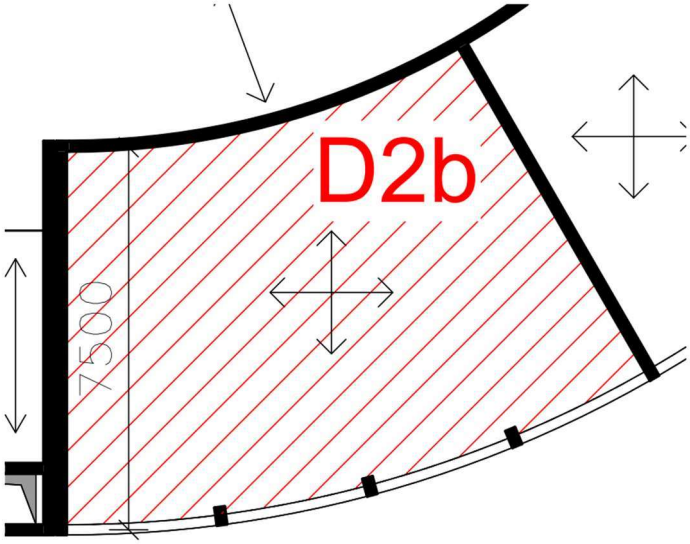


Schéma desky 2b



NÁVRH: Železobetonová monolitická deska tloušťky 200 mm.

- Desky 3NP

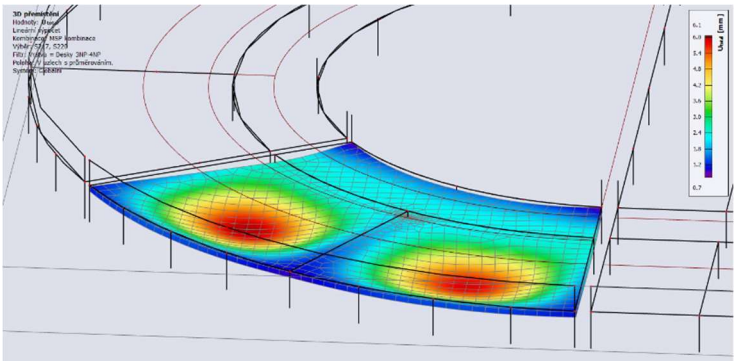
3a Střecha nad třídou u levé dilatační spáry

Deska	Tloušťka desky [mm] **d**	Průhyb pružný [mm] **u,p**	Zhoršující koeficient	Průhyb dlouhodobý [mm] **u,d**	Délka [mm] **l**	Limitní průhyb [mm] **u,lim**	Posouzení **u,d < u,lim**
3a	200	6,1	5	**30,5**	6100	**24,4**	NEVYHOVUJE
	250	4,6	5	**23**	6100	**24,4**	VYHOVUJE
	300	3,8	5	**19**	6100	**24,4**	VYHOVUJE

Průhyb při tloušťce desky 200 mm

u_p = 6,1 mm

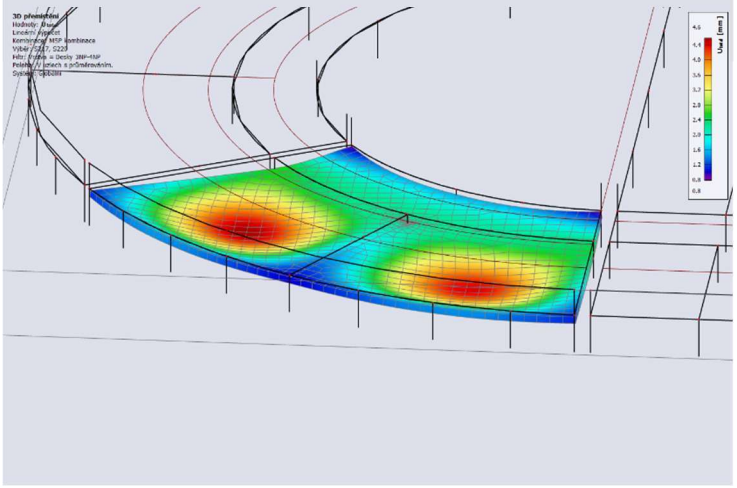
u_d = 30,5 mm



Průhyb při tloušťce desky 250 mm

u_p = 4,6 mm

u_d = 23 mm



Průhyb při tloušťce desky 300 mm

u_p = 3,8 mm

u_d = 19 mm

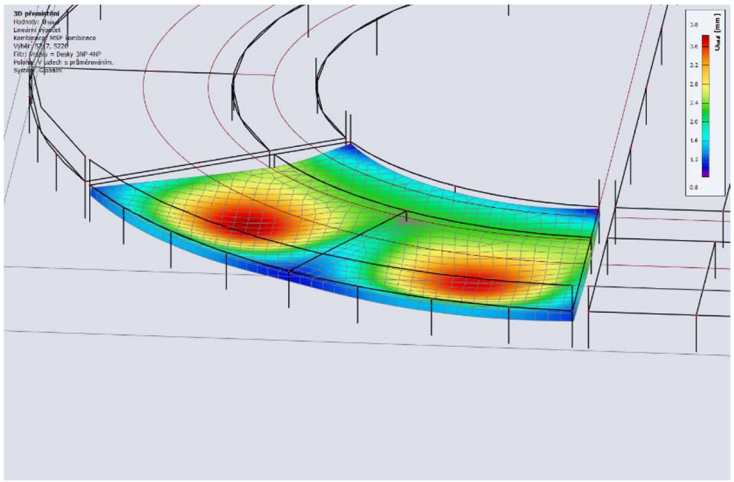
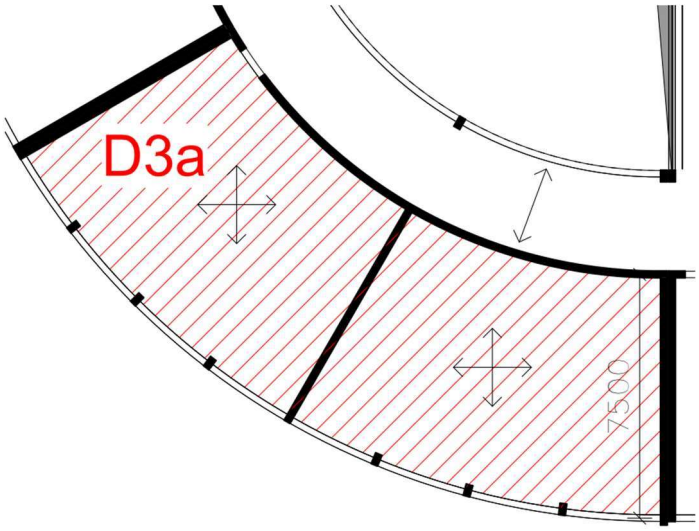


Schéma desky 3a

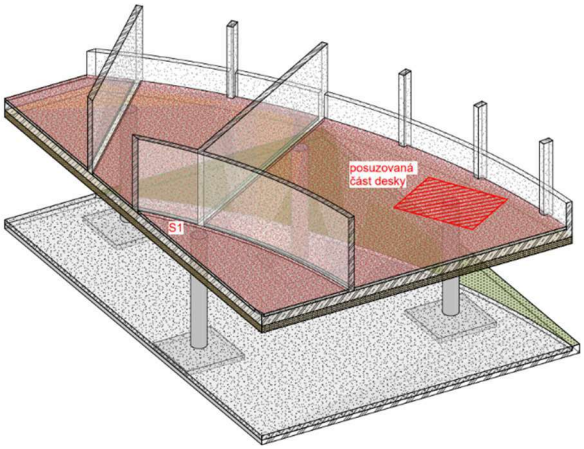


NÁVRH: Železobetonová monolitická deska tloušťky 300 mm.

3.3.2. Ověření desek na protlačení

- Lokálně podepřená deska v exteriéru

Posouzení bylo provedeno pro nejvíce zatížený sloup v exteriéru, na který nenavazovaly železobetonové stěnové nosníky.



Tloušťka desky: $h_d = 300$ mm

Rozměry sloupu: $D = 500$ mm

Posouvající síla v desce: $V_{ed} = 768{,}6$ kN

Účinná výška průřezu:

$$d = \frac{d_x + d_y}{2}$$

$$d_x = h_d - c_{nom} - \frac{Ø}{2} = 300 - 25 - \frac{14}{2} = 268\ mm$$

$$d_y = d_x - Ø = 268 - 14 = 254\ mm$$

$$d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{268 + 254}{2} = 261\ mm$$

Ve vzdálenosti 6d od líce sloupu se nenachází žádné stropní prostupy.

Kontrolované obvody:

$$u_0 = \pi \cdot D = 1570{,}8\ mm$$

$$u_1 = u_0 + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot d = 4762\ mm$$

Účinek zatížení v kontrolovaných obvodech:

$\beta = 1{,}4$

Krajní sloup

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1{,}4 \cdot 768{,}6 \cdot 10^3}{1570{,}8 \cdot 261} = 2{,}62\ MPa$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1{,}4 \cdot 768{,}6 \cdot 10^3}{4762 \cdot 261} = 0{,}87\ MPa$$

f_{ck} = 30 Mpa

f_{cd} = 20 Mpa

Únosnost tlakové diagonály

$$v_{Rd,max} = 0{,}4 \cdot \vartheta \cdot f_{cd} = ,4 \cdot 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd}$$

$$v_{Rd,max} = 0{,}4 \cdot 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20 = 4{,}22\ MPa$$

$v_{Ed,0} = 2{,}62\ Mpa \leq v_{Rd,max} = 4{,}22\ MPa$ **VYHOVUJE**

Únosnost desky ve smyku bez smykové výztuže

$$v_{Rd,c1} = \max\left\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}}; 0{,}035 \cdot \sqrt{k^3 \cdot f_{ck}}\right\}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0{,}18}{\gamma_c} = \frac{0{,}18}{1{,}5} = 0{,}12$$

$$k = \min\left\{1 + \sqrt{\frac{200}{d}}; 2{,}0\right\} = \min\left\{1 + \sqrt{\frac{200}{261}}; 2{,}0\right\} = \min\{1{,}87; 2{,}0\}$$

$k = 1{,}87$

$\rho = 0{,}005$ odhadovaný stupeň vyztužení ohybovou výztuží 0,5%

$$v_{Rd,c1} = \max\left\{0{,}12 \cdot 1{,}87 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0{,}005 \cdot 30}; 0{,}035 \cdot \sqrt{1{,}87^3 \cdot 30}\right\}$$

$v_{Rd,c1} = \max\{0{,}55; 0{,}49\} = 0{,}55\ MPa$

$v_{Ed,1} = 0{,}87\ Mpa\ \geq v_{Rd,c1} = 0{,}55\ Mpa$ **NEVYHOVUJE**

Je třeba navrhnout výztuž na protlačení, pouze ohybová výztuž nevyhoví. Navrhuji výztuž na protlačení v podobě třmínků.

Únosnost desky ve smyku se smykovou výztuží

$v_{Rd,c,2} = k_{max} \cdot v_{Rd,c}$

$$k_{max} = 1{,}45 + \frac{1{,}70 - 1{,}45}{500} \cdot (h_d - 200) = 1{,}5$$

$v_{Rd,c,2} = k_{max} \cdot v_{Rd,1} = 1{,}5 \cdot 0{,}55 = 0{,}825\ MPa$

$v_{Ed,1} = 0{,}87\ Mpa\ \geq v_{Rd,c2} = 0{,}825\ Mpa$ **NEVYHOVUJE**

Je třeba zvýšit uvažovaný stupeň vyztužení ohybovou výztuží.

$\rho = 0{,}01$ odhadovaný stupeň vyztužení ohybovou výztuží 1%

$$v_{Rd,c3} = k_{max} \cdot \max\left\{0{,}12 \cdot 1{,}87 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0{,}01 \cdot 30}; 0{,}035 \cdot \sqrt{1{,}87^3 \cdot 30}\right\}$$

$$v_{Rd,c3} = 1{,}5 \cdot \max\{0{,}69; 0{,}49\} = 1{,}035\ MPa$$

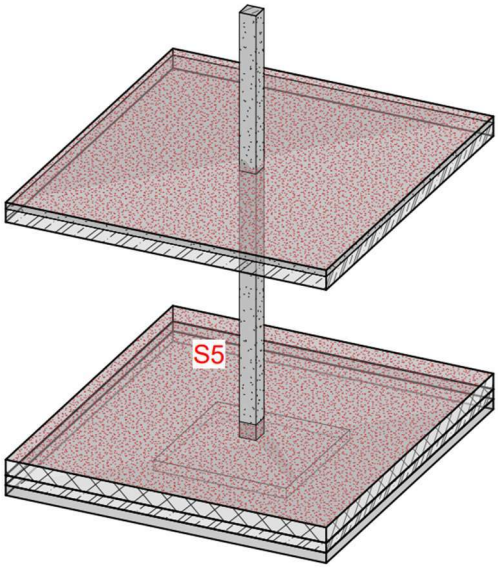
$$v_{Ed,1} = 0{,}87\ Mpa \leq v_{Rd,c3} = 1{,}035\ Mpa$$ **VYHOVUJE**

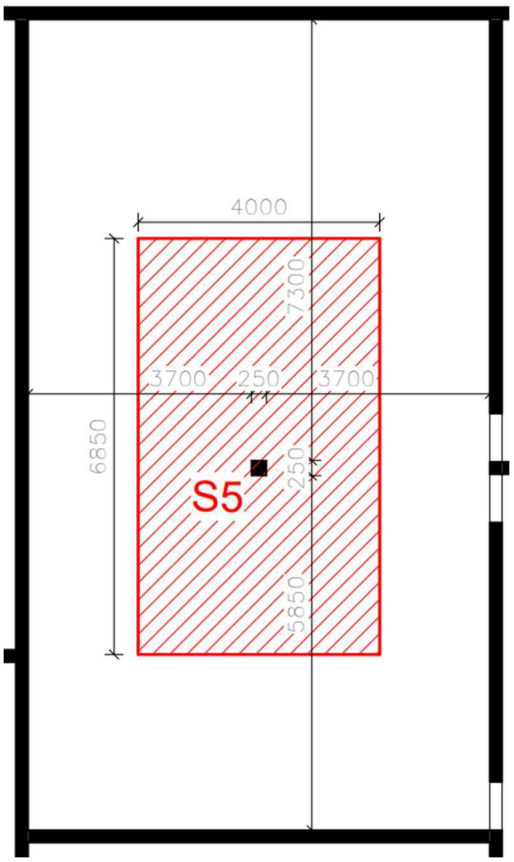
Železobetonová monolitická deska tloušťky 300 mm na protlačení vyhoví

- Lokálně podepřená deska kuchyni

Tloušťka desky: h_d = 250 mm

Rozměry sloupu: 250x250 mm





Zatěžovací plocha: A = 6,85 x 4,0 m

Návrhové zatížení: $f_d = g_{d,podl} + q_k \cdot \gamma_Q + g_{\check{Z}B\ deska} \cdot \gamma_G$

$$f_d = 2{,}20 + 5{,}0 \cdot 1{,}5 + 25 \cdot 0{,}25 \cdot 1{,}35 = 18{,}14\ kN/m^2$$

Posouvající síla v desce: $V_{Ed} = f_d \cdot A = 18{,}14 \cdot 6{,}85 \cdot 4{,}0 = 497{,}0\ kN$

Účinná výška průřezu:

$$d = \frac{d_x + d_y}{2}$$

$$d_x = h_d - c_{nom} - \frac{Ø}{2} = 250 - 25 - \frac{14}{2} = 218\ mm$$

$$d_y = d_x - Ø = 268 - 14 = 204\ mm$$

$$d = \frac{d_x + d_y}{2} = \frac{268 + 254}{2} = 211\ mm$$

Ve vzdálenosti 6d od líce sloupu se nenachází žádné stropní prostupy.

Kontrolované obvody:

$u_0 = 4 \cdot a = 4 \cdot 250 = 1000\ mm$

$u_1 = u_0 + 2 \cdot \pi \cdot 2 \cdot d = 3651{,}5\ mm$

Účinek zatížení v kontrolovaných obvodech:

$\beta = 1{,}15$

Vnitřní sloup

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1{,}15 \cdot 497 \cdot 10^3}{1000 \cdot 211} = 2{,}71\ MPa$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1{,}15 \cdot 497 \cdot 10^3}{3651{,}5 \cdot 211} = 0{,}74\ MPa$$

Únosnost tlakové diagonály

f_{ck} = 30 Mpa

f_{cd} = 20 Mpa

$$v_{Rd,max} = 0{,}4 \cdot \vartheta \cdot f_{cd} = ,4 \cdot 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd}$$

$$v_{Rd,max} = 0{,}4 \cdot 0{,}6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20 = 4{,}22\ MPa$$

$v_{Ed,0} = 2{,}71\ Mpa \leq v_{Rd,max} = 4{,}22\ MPa$ **VYHOVUJE**

Únosnost desky ve smyku bez smykové výztuže

$$v_{Rd,c1} = \max\left\{C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}}; 0{,}035 \cdot \sqrt{k^3 \cdot f_{ck}}\right\}$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0{,}18}{\gamma_c} = \frac{0{,}18}{1{,}5} = 0{,}12$$

$$k = \min\left\{1 + \sqrt{\frac{200}{d}}; 2{,}0\right\} = \min\left\{1 + \sqrt{\frac{200}{211}}; 2{,}0\right\} = \min\{1{,}97; 2{,}0\}$$

$$k = 1{,}97$$

$\rho = 0{,}005$ odhadovaný stupeň vyztužení ohybovou výztuží 0,5%

$$v_{Rd,c1} = \max\left\{0{,}12 \cdot 1{,}97 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0{,}005 \cdot 30}; 0{,}035 \cdot \sqrt{1{,}97^3 \cdot 30}\right\}$$

$$v_{Rd,c1} = \max\{0{,}58; 0{,}53\} = 0{,}53\ MPa$$

$v_{Ed,1} = 0{,}74\ Mpa \geq v_{Rd,c1} = 0{,}55\ Mpa$ **NEVYHOVUJE**

Je třeba navrhnout výztuž na protlačení, pouze ohybová výztuž nevyhoví. Navrhuji výztuž na protlačení v podobě třmínků.

Únosnost desky ve smyku se smykovou výztuží

$v_{Rd,c,2} = k_{max} \cdot v_{Rd,c}$

$$k_{max} = 1{,}45 + \frac{1{,}70 - 1{,}45}{500} \cdot (h_d - 200) = 1{,}475$$

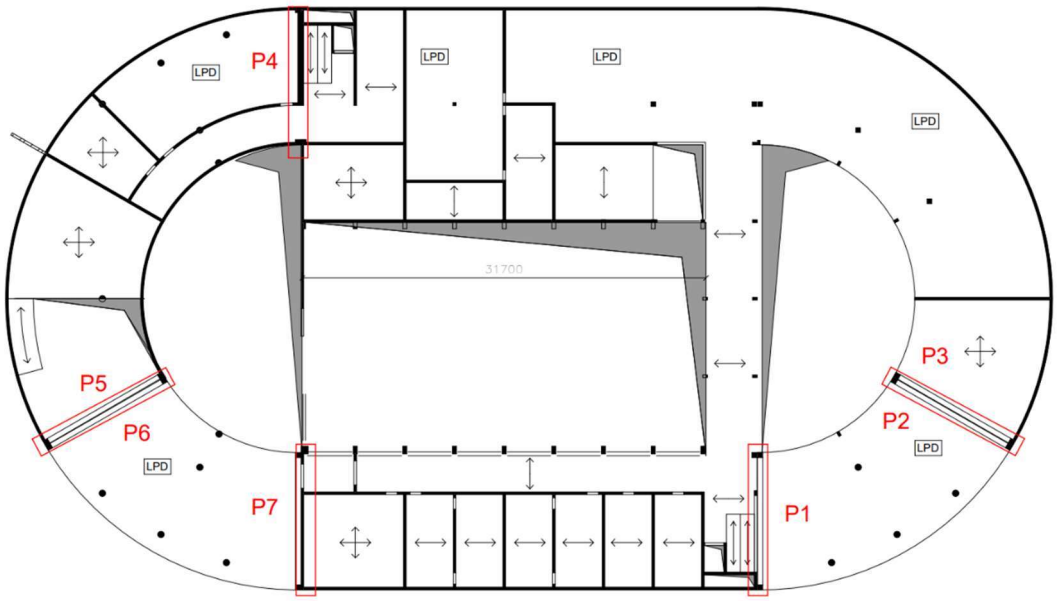
$v_{Rd,c,2} = k_{max} \cdot v_{Rd,1} = 1{,}475 \cdot 0{,}55 = 0{,}811\ MPa$

$v_{Ed,1} = 0{,}74\ Mpa \leq v_{Rd,c2} = 0{,}811\ Mpa$ **VYHOVUJE**

Železobetonová monolitická deska tloušťky 250 mm na protlačení vyhoví.

3.3.3. Návrh a posouzení dilatačního průvlaku na ohybový moment

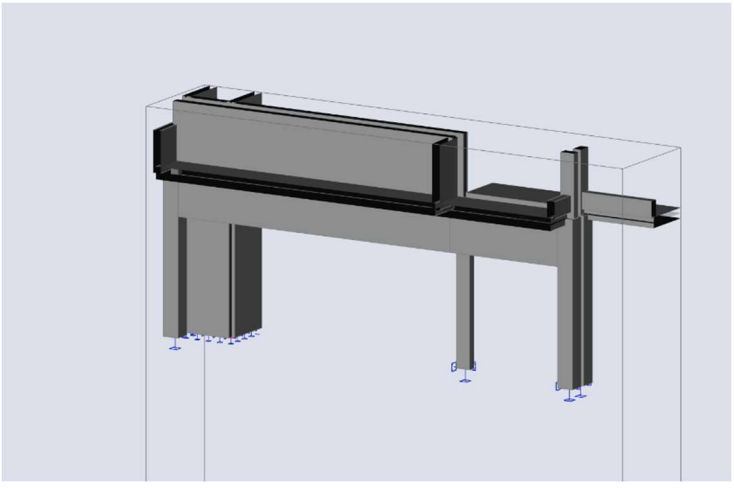
Pro návrh a posouzení byl zvolen nejvíce namáhaný z dilatačních průvlaku. Ostatní byly poté navrženy na stejné rozměry a předpokládá se, že také vyhoví.

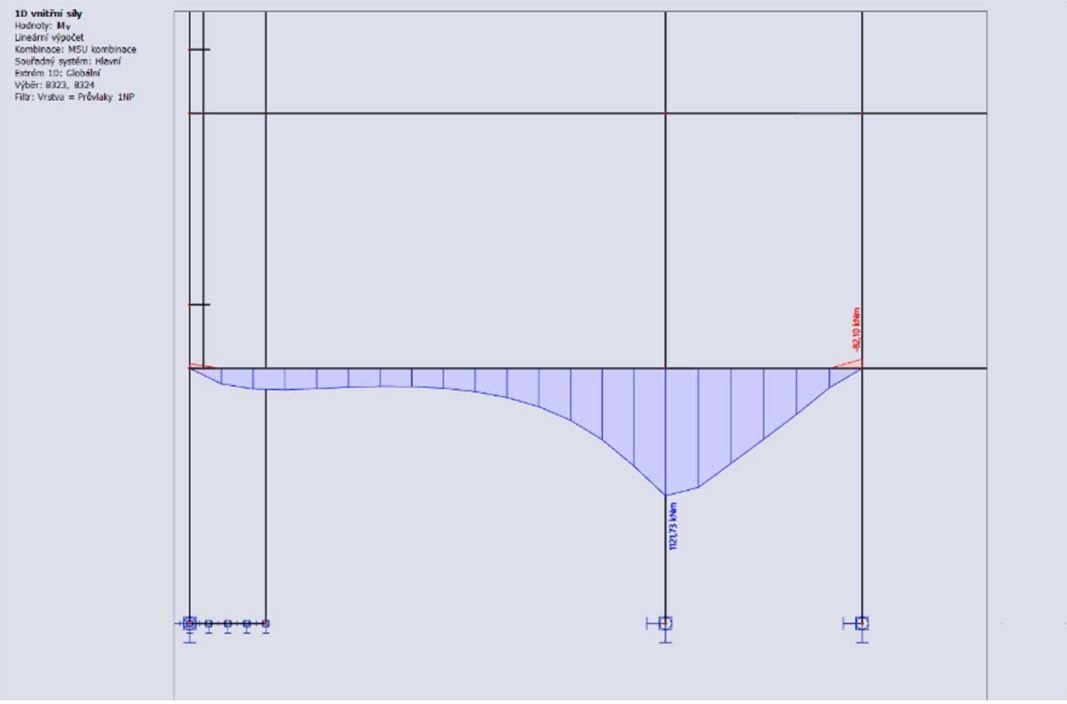


Ohybové momenty na jednotlivých průvlacích:

P1	**1192,7 kNm = M_{ed}**	P5	1078,4 kNm
P2	1049,8 kNm	P6	1077 kNm
P3	750,28 kNm	P7	1036,5 kNm
P4	614,3 kNm		

Návrh bude proveden na hodnotu ohybového momentu na průvlaku P1





- Empirický návrh rozměrů průvlaků

$L_{p,1}$=10,4 m

$$h_{p,1} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \cdot L_{p,1} = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \cdot 10400 = 867 - 1040$$

$$h_{p,1} = 1000\ mm$$

$$b_{p,1} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot h_{p,1} = \left(\frac{1}{3} - \frac{1}{2}\right) \cdot 1000 = 333 - 500 = 400\ mm$$

- Předběžné posouzení průvlaků z hlediska ohybu

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}$$

$$d = h_{p,1} - c_{nom} - \frac{Ø}{2} - Ø_{tř} = 1000 - 30 - \frac{20}{2} - 12 = 948\ mm$$

$$\mu = \frac{1192{,}7 \cdot 10^6}{400 \cdot 948^2 \cdot 20} = 0{,}166$$

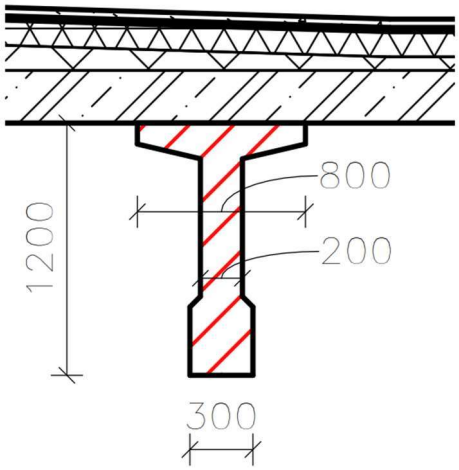
ξ= 0,228 ≤ 0,45 **VYHOVUJE**

Návrh rozměrů průvlaku 1000 x 400 mm splňuje podmínku $\xi \leq 0{,}45$ pro předběžné posouzení.

3.3.4. Návrh zastropení sportovní haly

Uvnitř hlavní části budovy se nachází sportovní hala s rozměry 18,3 x 31,45 m. Nad částí tělocvičny se nachází kabinety a nad části pochozí terasa.

Zastropení haly bude řešeno pomocí prefabrikovaných předpjatých T vazníků. Staticky byly vazníky uvažovány a navrženy jako kloubově uložené.



- Navržené rozměry:

Délka: 17,7 m

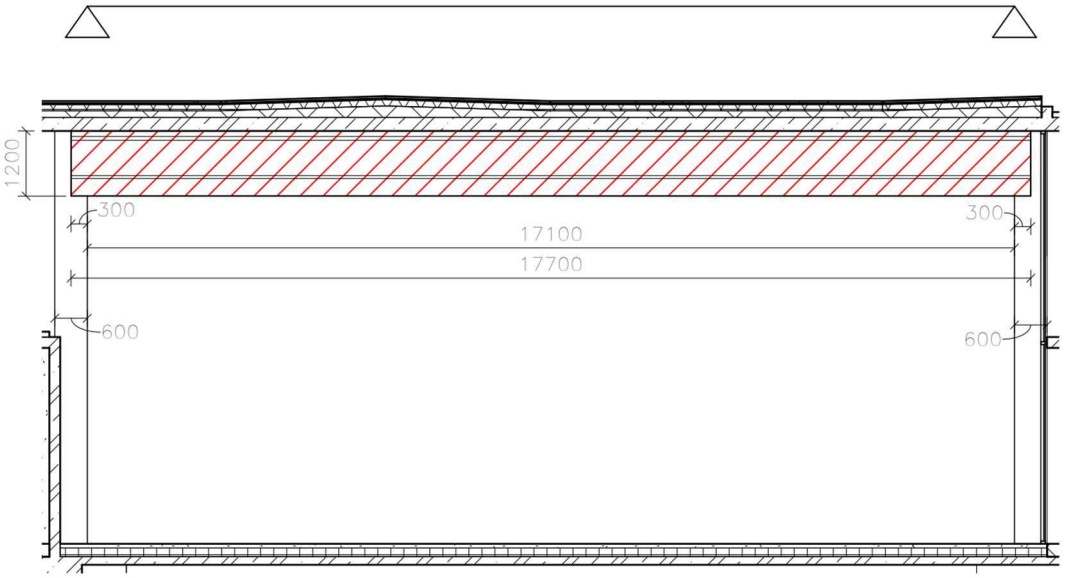
Rozpětí: 17,1 m

Výška vazníku: 1,2 m

Šířka vrchní pásnice: 0,8 m

Šířka spodní pásnice: 0,3 m

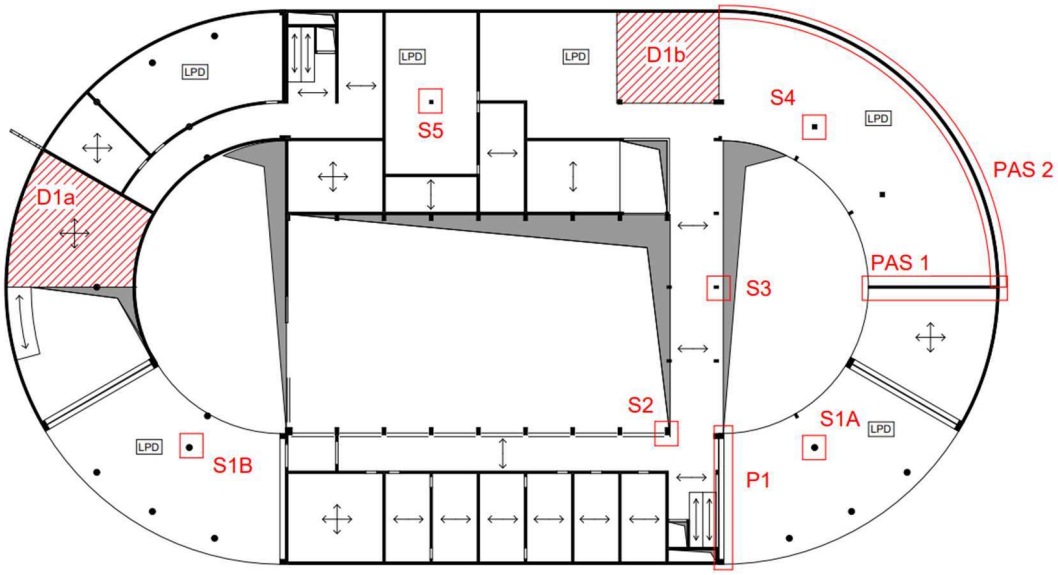
Šířka stojiny: 0,2 m



V rámci předběžného výpočtu nebyly navržené rozměry T vazníku posuzovány. Způsob uložení vazníku však umožňuje v případě potřeby zvětšení průřezu bez zásadní změny dispozice.

3.4. Svislé nosné konstrukce

3.4.1. Návrh a posouzení železobetonových sloupů



- Návrhové hodnoty normálových sil ve vybraných sloupech

S1A	N_{ed} = 3233,7 kN	nejvíce zatížený sloup v exteriéru, var. 1
S1B	N_{ed} = 1952,07 kN	nejvíce zatížený sloup v exteriéru, var. 2
S2	N_{ed} = 1760,7 kN	nejvíce zatížený sloup ve sportovní hale
S3	N_{ed} = 942,0 kN	nejvíce zatížený sloup obvodový
S4	N_{ed} = 1783,0 kN	nejvíce zatížený sloup v jídelně
S5	N_{ed} = 848,0 kN	sloup v kuchyni

- Návrh rozměrů

S1A	Ø 500 mm	A_c = 0,193 m^2
S1B	Ø 500 mm	A_c = 0,193 m^2
S2	600 x 300 mm	A_c = 0,180 m^2
S3	350 x 200 mm	A_c = 0,070 m^2
S4	350 x 350 mm	A_c = 0,123 m^2
S5	250 x 250 mm	A_c = 0,063 m^2

- Posouzení

$$N_{Ed} \leq N_{Rd} = 0{,}8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 0{,}8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_c \cdot \rho_s \cdot \sigma_s$$

- Vyčíslení pro sloup S1

$N_{Rd} = 0{,}8 \cdot 0{,}193 \cdot 20 \cdot 10^6 + 0{,}193 \cdot 0{,}02 \cdot 400 \cdot 10^9 = 4632\ kN$

$N_{Ed} = 3233{,}7\ kN \leq N_{Rd} = 4632\ kN$ **VYHOVUJE**

- Výsledky

	h [mm]	b [mm]	A_c [m^2]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	využití [%]
S1A	Ø	500	0,196	3233,7	4632,00	69,81
S1B	Ø	500	0,196	1952,07	4632,00	42,14
S2	600	300	0,180	1760,7	4320,00	40,76
S3	350	200	0,070	942,00	1680,00	56,07
S4	350	350	0,123	1783	2940,00	60,65
S5	250	250	0,063	848	1500,00	56,53

VŠECHNY NAVRŽENÉ ROZMĚRY SLOUPŮ VYHOVUJÍ

Sloupy v exteriéru mají různé výšky – přes jedno, nebo dvě podlaží. Posuzovaný sloup S1A (var. 1) má výšku jednoho podlaží. Nejvíce zatížený sloup v exteriéru, který je vysoký přes 2 podlaží S1B (var. 2) má maximální hodnotu normálové síly 1952,07 kN, využití je tedy 42,14 %, což ponechává dostatečnou rezervu pro vliv štíhlosti sloupu.

Rozměry sloupů v hale byly navrženy tak, aby bylo možné uložení prefabrikovaných T vazníků, využití průřezu je tedy vlivem toho nízké.

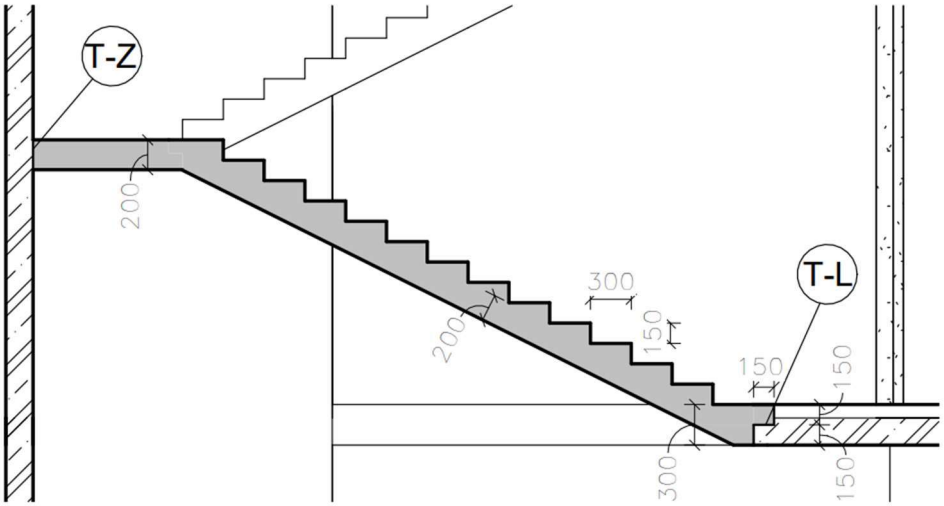
3.4.2. Návrh tloušťky železobetonových stěn

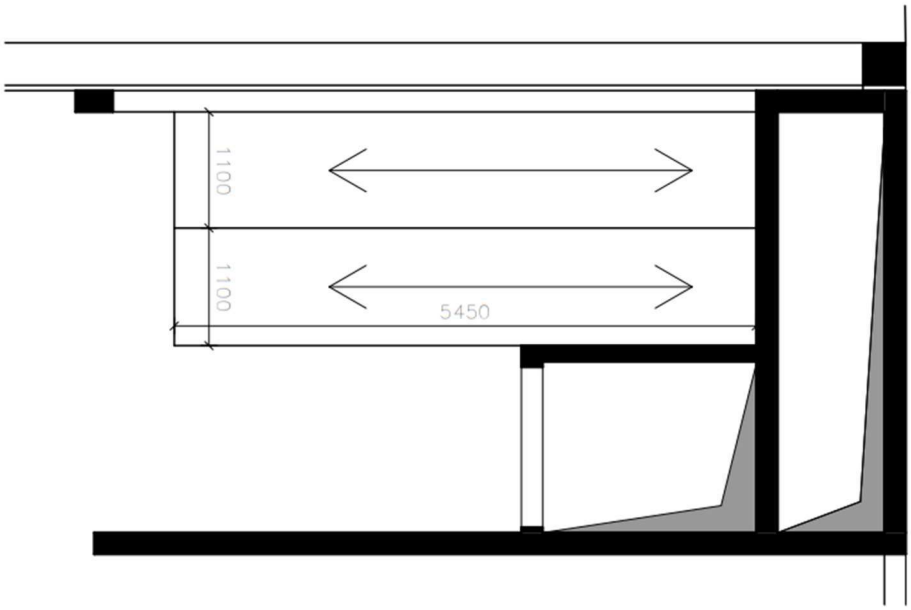
Pro všechny železobetonové stěny v objektu byla navržena shodná tloušťka 200 mm. V rámci předběžného posouzení nebyla únosnost stěn posuzována.

3.5. Schodiště

3.5.1. Prefabrikované schodiště u výtahových šachet

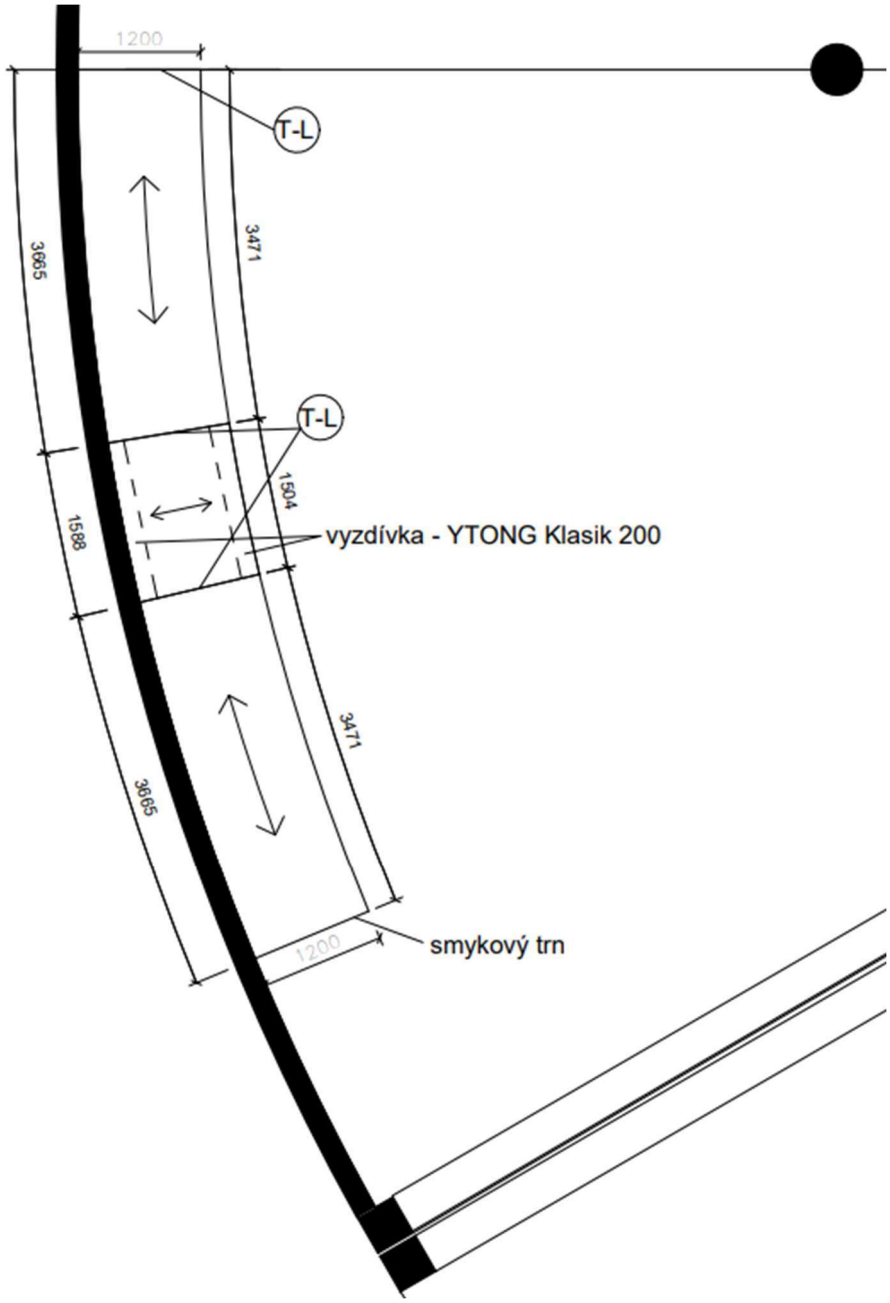
Schodiště je navrženo jako prefabrikované dvouramenné. Rameno a mezipodesta jsou součástí jednoho kusu prefabrikátu. Rameno je na desku uloženo přes ozub rozměrů 150 x 150 mm, akustická izolace bude zajištěna pomocí pásu Schöck Tronsole typ L. Mezipodesta je na železobetonovou stěnu uložena pomocí Schöck Tronsole typ Z, přenášející posouvající sílu a zároveň zamezující přenášení kročejového hluku ze schodiště. Oba způsoby napojení jsou staticky uvažovány jako kloubové. Ramena i mezipodesty mají shodnou tloušťku 200 mm.





3.5.2. Prefabrikované schodiště v kavárně

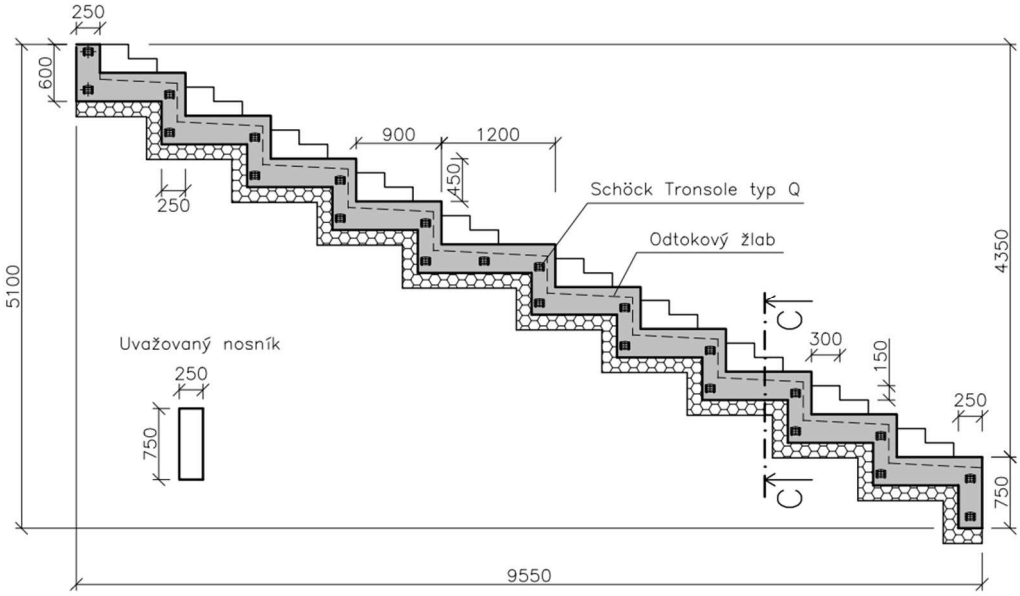
Schodiště se skládá z dvou prefabrikovaných zakřivených schodišťových ramen a monolitické mezipodesty. Schodišťová ramena budou na mezipodestu a na desku v 2NP uložena pomocí ozubu rozměrů 150 x 150 mm, akustická izolace bude zajištěna pomocí pásu Schöck Tronsole typ L. Spodní rameno bude na desku 1NP napojeno pomocí smykového trnu. Mezipodesta bude uložena na dvojici vyzdívek z tvarovek Ytong Klasik 200 tak, aby nebylo nutné navazovat výztuž a přerušovat betonáž obvodové stěny. Ramena mají tloušťku 200 mm, mezipodesta 150 mm.

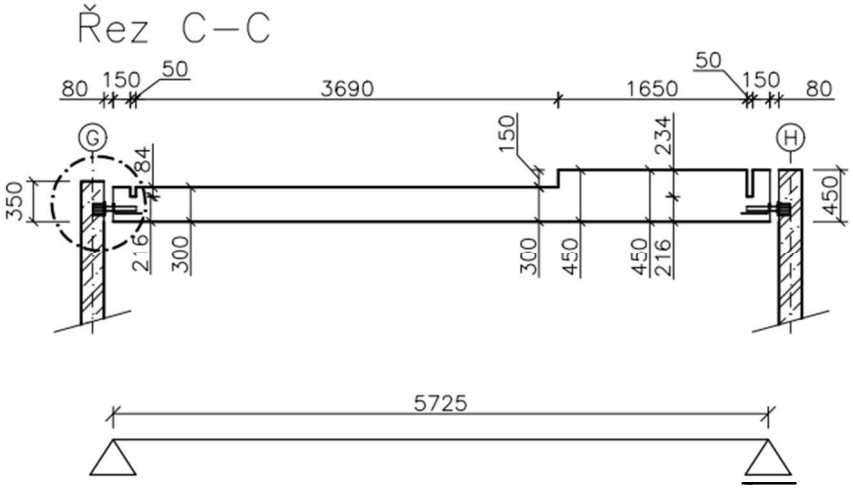


3.5.3. Prefabrikované schodiště s tribunou vedoucí na střechu

Posuzované schodiště se nachází ve 3NP a spojuje terasu ve 3NP se střechou. Jedná se o 1,65 m široké schodišťové rameno volně navazující na tribunu určenou k sezení studentů. Výška schodišťových stupňů je 150 mm, šířka 300 mm. Tribuna má výšku stupně 450 mm a šířku 900 mm. Jeden stupeň tribuny se rovná třem schodišťovým stupňům. Celková šířka tribuny se schodištěm je 5,725 m.

Tvarově je tribuna lomenice, v rámci předběžného posouzení (a bezpečného návrhu) je tribuna uvažována jako skupina nosníků pnutých kolmo ke směru schodiště. Nosníky jsou uloženy kloubově do železobetonových stěn rovnoběžných se směrem schodiště. Kloubové uložení a také přerušení šíření kročejového hluku je zajištěno uložením nosníků pomocí prvků Schöck Tronsole Typ Q s mezerou mezi stěnou a tribunou tloušťky 80 mm, která bude vyplněná tepelnou izolací.





- Zatížení

$g_{d,ŽB} = A_{ŽB} \cdot \rho_{ŽB} \cdot 1{,}0 \cdot \gamma_G = 4{,}065 \cdot 2500 \cdot 0{,}01 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}35$

$g_{d,ŽB} = 137{,}2\ kN/m$

$A_{ŽB}$ průřezová plocha železobetonu v řezu

$g_{d,stupně} = n \cdot h_s \cdot b_s \cdot \rho_{ŽB} \cdot 1{,}0 \cdot \gamma_G$

n počet schodišťových stupňů

h_s výška schodišťových stupňů

b_s šířka schodišťových stupňů

$g_{d,stupně} = 30 \cdot 0{,}15 \cdot 0{,}3 \cdot 2500 \cdot 0{,}01 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}35 = 45{,}6\ kN/m$

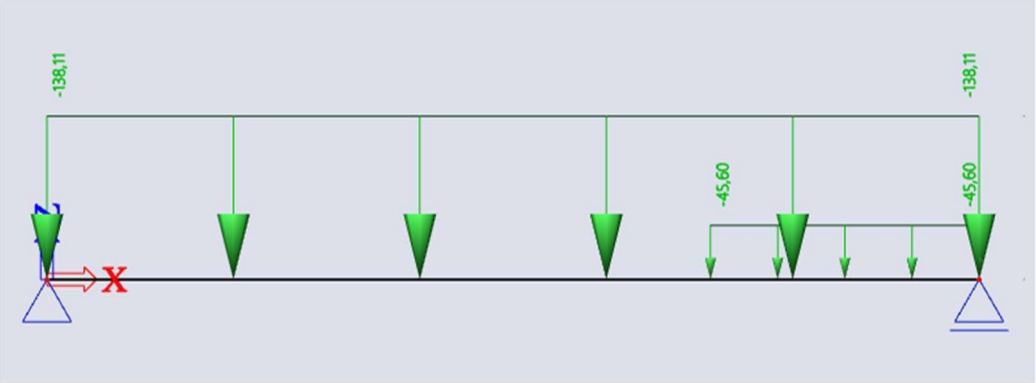
$g_{d,TI} = A_{TI} \cdot \rho_{TI} \cdot 1{,}0 \cdot \gamma_G = 2{,}25 \cdot 30 \cdot 0{,}01 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}35$

$g_{d,TI} = 0{,}91\ kN/m$

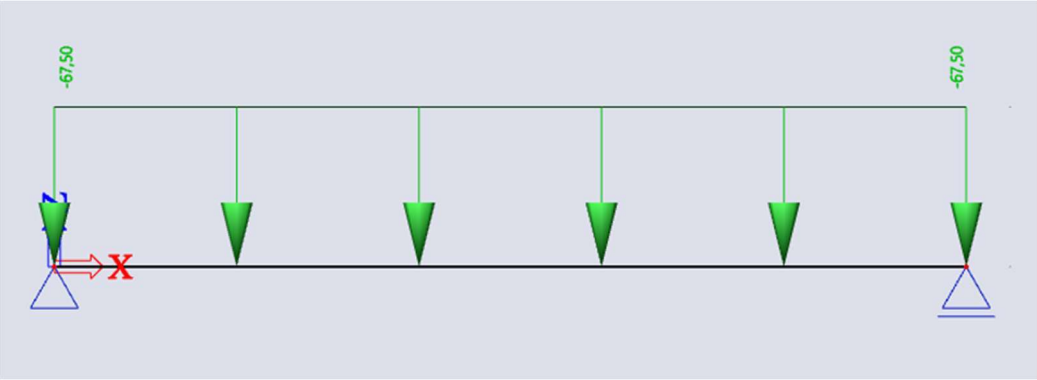
A_{TI} průřezová plocha tepelné izolace v řezu

$q_{d,užitné} = 5{,}0 \cdot 10 \cdot 0{,}9 \cdot 1{,}0 \cdot 1{,}5 = 67{,}5\ kN/m$

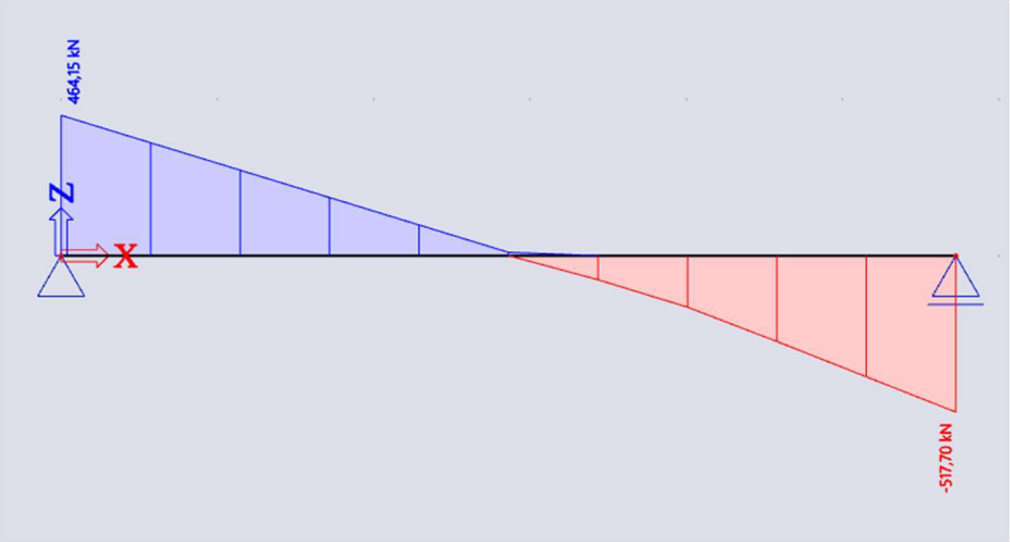
Stálé a ostatní stálé zatížení:



Užitné zatížení:



Posouvající síla:



$V_{Ed,celkem} = 517{,}7\ kN$

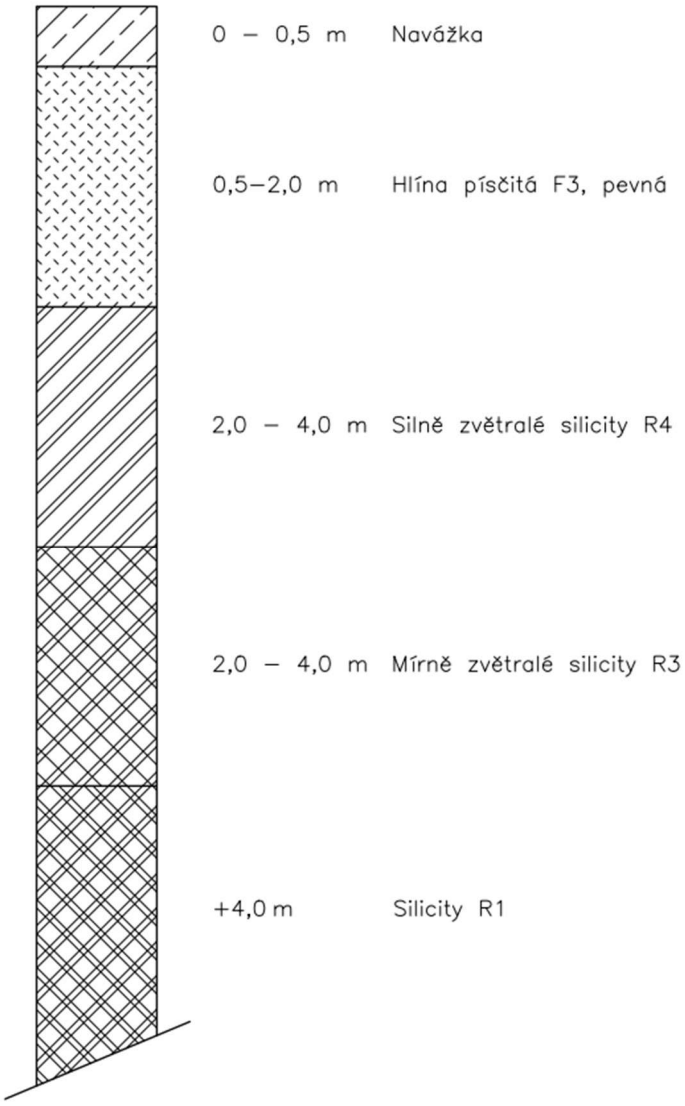
$$V_{Ed,tronsole} = \frac{V_{Ed,celkem}}{n} = \frac{517{,}7}{23} = 22{,}51\ kN$$

$V_{Ed,tronsole} = 22{,}51 \leq V_{Rd,tronsole} = 26{,}6\ kN$ **VYHOVUJE**

Navrhovaný počet tronsol je dostačující, využití jednotlivých tronsol je 86,5 %. Při návrhu byly dodrženy minimální vzdálenosti tronsol dle pokynů výrobce a také minimální hodnoty krycí vrstvy.

3.6. Základové konstrukce

Geologický profil



Hladina HPV nebyla vrtem zjištěna

Při výpočtu byl použit návrhový přístup 2

Návrh byl proveden pro 3 vybrané patky a pro 2 základové pasy. Základové patky byly navrženy jako železobetonové, základové patky z prostého betonu, vyjma základových pásu pod vybranými vnitřními stěnami, které byly navrženy jako železobetonové. Všechny výpočty byly provedeny v programu GEO5 Patka (výstupní protokoly viz. příloha)

Vnitřní síly:

- Sloup S1A

N_{ed} = 3233,7 kN N_{ek} = 2505,8 kN

- Sloup S1B

N_{ed} = 1952,07 kN N_{ek} = 1537,48 kN

- Sloup S3

N_{ed} = 942 kN N_{ek} = 733,24 kN

- Vnitřní stěna – PAS 1

f_{ed} = 1039,57 kN/m f_{ek} = 801,85 kN/m

- Obvodová stěna – PAS 2

f_{ed} = 423,27 kN/m f_{ek} = 364,94 kN/m

Navržené rozměry:

- Sloup S1A

Vlivem velké smykové síly byla patka navržena jako stupňovitá, aby návrh vyhověl na protlačení

Spodní stupeň: 1,7 x 1,7 m, tloušťka 0,4 m

Horní stupeň: 1,1 x 1,1 m, tloušťka 0,3 m

- Sloup S1B

Návrh: 1,5 x 1,5 m, tloušťka 0,5 m

- Sloup S3

Návrh: 1,2 x 1,0 m, tloušťka 0,4 m

- Vnitřní stěna – PAS 1

Návrh: šířka 1,3 m, tloušťka 0,7 m

- Obvodová stěna – PAS 2

Návrh: šířka 0,8 m, tloušťka 0,7 m

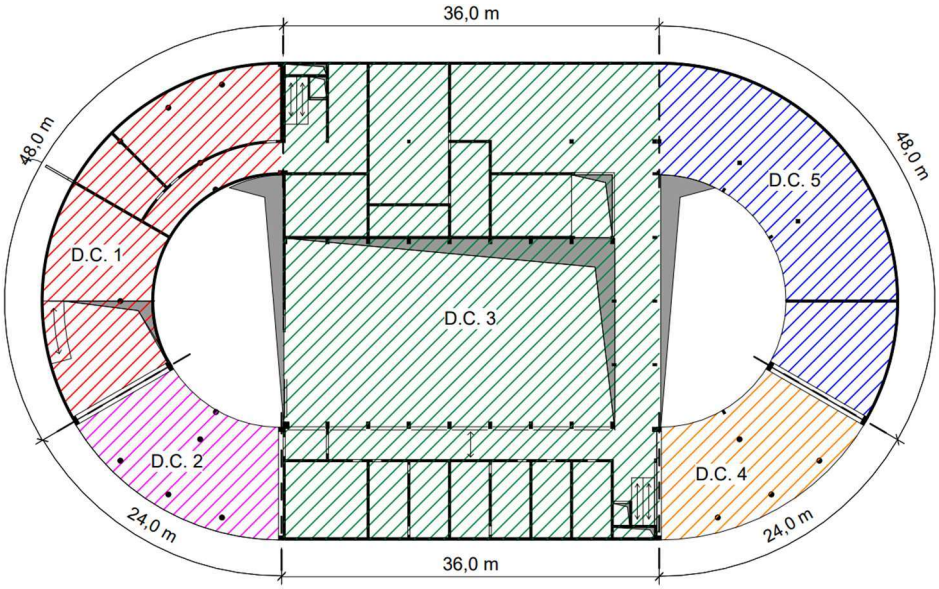
Navržené tloušťky základových patek jsou vlivem velmi únosného podloží malé a základy nedosahují do nezámrzné hloubky. Z tohoto důvodu byla tloušťka základových patek zesílena na 0,7 m, aby byla tato podmínka splněna. Výjimkou jsou základové patky u sloupů v exteriéru, kde nebyl problém s návazností na podkladní beton základová patka šla založit hlouběji. Navržené tloušťky jednotlivých patek jsou popsány v projektové dokumentaci.

3.7. Prostorová tuhost objektu

Konstrukční systém je kombinovaný s železobetonovými stěnami zajišťujícími prostorovou tuhost v obou směrech. Všemi podlažími také prostupují výtahové šachty z monolitického železobetonu. Prostorovou tuhost není třeba dále ověřovat.

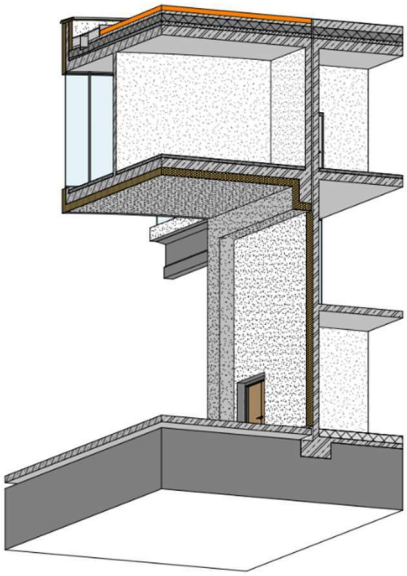
3.8. Dilatace

Vzhledem k rozsahu objektu byl objekt rozdělen na pět dilatačních celků z důvodu objemových změn. Dilatační spáry prostupují celou konstrukcí kromě základů. Celkem se v objektu nachází šest dilatačních spár.



D.C 1-5…dilatační celky

Dilatační spáry jsou řešeny zdvojením svislých nosných prvků – železobetonových sloupů a železobetonových stěn a zdvojením, či přidáním svislých nosných prvků – železobetonových průvlaků.



Příklad řešení dilatační spáry mezi dilatačními celky D.C.2 a D.C.3

3.9. Ostatní

V objektu se nachází dvojice tribun podobných schodišti s tribunou vedoucím na střechu, spojující 1NP a 2NP, resp. 2NP a 3NP. Staticky jsou tribuny uvažovány stejně (viz. kapitola 3.5.3). K uložení budou opět použity Schöck Tronsole Typ Q, tentokrát však není třeba navrhovat mezeru mezi stěnou a tribunou (pro vyplnění tepelnou izolací). Jednotlivé tronsole tedy budou mít výrazně větší únosnost, zatímco zatížení zůstane téměř stejné. V rámci předběžného výpočtu nebudou tribuny dále posuzovány.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.2.a)

Předběžný statický výpočet

Přílohy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství

Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 08.05.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 : 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 svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40 [–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1,10 [–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,50	30,00	18,00	8,00	
2	Silně zvětralé silicity R4		25,00	50,00	26,00	20,00	
3	Mírně zvětralé silicity R3		35,00	200,00	27,00	20,00	
4	Silicity R1		35,00	2000,00	27,50	20,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 26,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 30,00 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Edometrický modul :	E_{oed} =	21,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	18,00 kN/m^3

Silně zvětralé silicity R4

Objemová tíha :	γ =	26,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	25,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	3000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Mírně zvětralé silicity R3

Objemová tíha :	γ =	27,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	200,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	5000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Silicity R1

Objemová tíha :	γ =	27,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	2000,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	15000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z =	1,70	m
Hloubka základové spáry	d =	0,70	m
Tloušťka horního stupně	t_v =	0,30	m
Tloušťka základu	t =	0,40	m
Sklon upraveného terénu	s_1 =	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2 =	0,00	°

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Délka patky	x =	1,70	m
Šířka patky	y =	1,70	m
Tvar sloupu	kruh		
Průměr sloupu	c =	0,50	m
Délka horního stupně	a_{vx} =	1,10	m
Šířka horního stupně	a_{vy} =	1,10	m

Objem patky	=	1,52 m^3
Objem výkopu	=	2,02 m^3
Objem zásypu	=	0,50 m^3

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

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

Výztuž podélná: B500B

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž 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	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	2,00	2,00 .. 4,00	Silně zvětralé silicity R4	
3	2,00	4,00 .. 6,00	Mírně zvětralé silicity R3	
4	20,00	6,00 .. 26,00	Silicity R1	
5	-	26,00 .. ∞	Silicity R1	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Ano		Návrhové zatížení	Návrhové	3233,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické zatížení	Užitné	2505,80	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

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
Návrhové zatížení	Ano	0,00	0,00	1134,50	1293,86	87,68	Ano
Návrhové zatížení	Ne	0,00	0,00	1139,96	1293,86	88,11	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha patky G = 47,16 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 13,61 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)

Parametry smykové plochy pod základem:

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,30 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,46 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 1293,86 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 1139,96 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

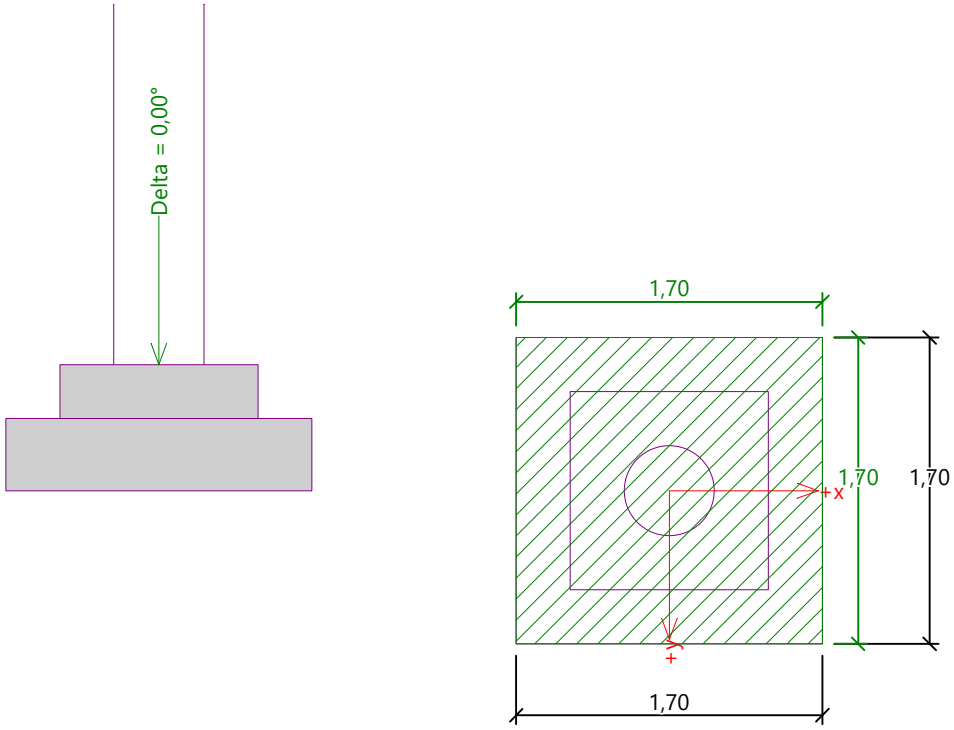
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 3,39 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 1568,00 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha patky G = 34,94 kN

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Spočtená tíha nadloží Z = 10,08 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 6,1 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 6,1 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 6,1 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 6,1 mm
Sednutí středu základu = 12,1 mm
Sednutí charakterist. bodu = 10,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 3615,16 MPa
Základ je ve směru délky poddajný (k=0,11)
Základ je ve směru šířky poddajný (k=0,11)

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

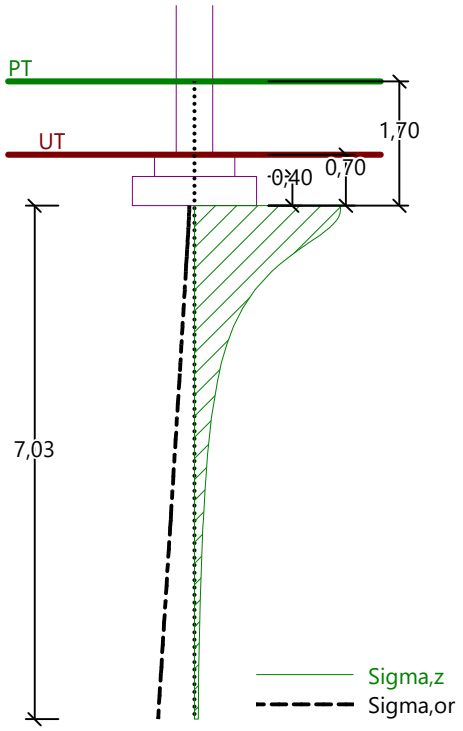
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 12,1 mm
Hloubka deformační zóny = 7,03 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**



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,70 m
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21	%	>	0,13	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,21	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	173,31	kNm	>	85,86	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,70 m
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,21	%	>	0,13	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,21	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	173,31	kNm	>	85,86	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 3233,70 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	1353,90	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	1879,80	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	4,40	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	1,25	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	2298,53	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	935,17	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,17	m
Délka průřezu	u	=	5,47	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,50	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,47	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 08.05.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 : 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 svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40 [–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1,10 [–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,50	30,00	18,00	8,00	
2	Silně zvětralé silicity R4		25,00	50,00	26,00	20,00	
3	Mírně zvětralé silicity R3		35,00	200,00	27,00	20,00	
4	Silicity R1		35,00	2000,00	27,50	20,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 26,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 30,00 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Edometrický modul :	E_{oed} =	21,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	18,00 kN/m^3

Silně zvětralé silicity R4

Objemová tíha :	γ =	26,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	25,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	3000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Mírně zvětralé silicity R3

Objemová tíha :	γ =	27,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	200,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	5000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Silicity R1

Objemová tíha :	γ =	27,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	2000,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	15000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z =	1,50	m
Hloubka základové spáry	d =	0,50	m
Tloušťka základu	t =	0,50	m
Sklon upraveného terénu	s_1 =	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2 =	0,00	°

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x =	1,50	m
Šířka patky	y =	1,50	m
Tvar sloupu	kruh		
Průměr sloupu	c =	0,50	m

Objem patky	=	1,12 m^3
Objem výkopu	=	1,12 m^3
Objem zásypu	=	0,00 m^3

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

! Pouze pro nekomerční využití !

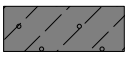
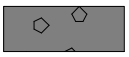
[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,20 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 30000,00 MPa

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž 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	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	2,00	2,00 .. 4,00	Silně zvětralé silicity R4	
3	2,00	4,00 .. 6,00	Mírně zvětralé silicity R3	
4	20,00	6,00 .. 26,00	Silicity R1	
5	-	26,00 .. ∞	Silicity R1	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Návrhové zatížení	Návrhové	1952,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické zatížení	Užitné	1537,48	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

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
Návrhové zatížení	Ano	0,00	0,00	879,09	1203,61	73,04	Ano
Návrhové zatížení	Ne	0,00	0,00	883,11	1203,61	73,37	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha patky G = 34,93 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,04 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 5,73 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 1203,61 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Extrémní kontaktní napětí σ = 883,11 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

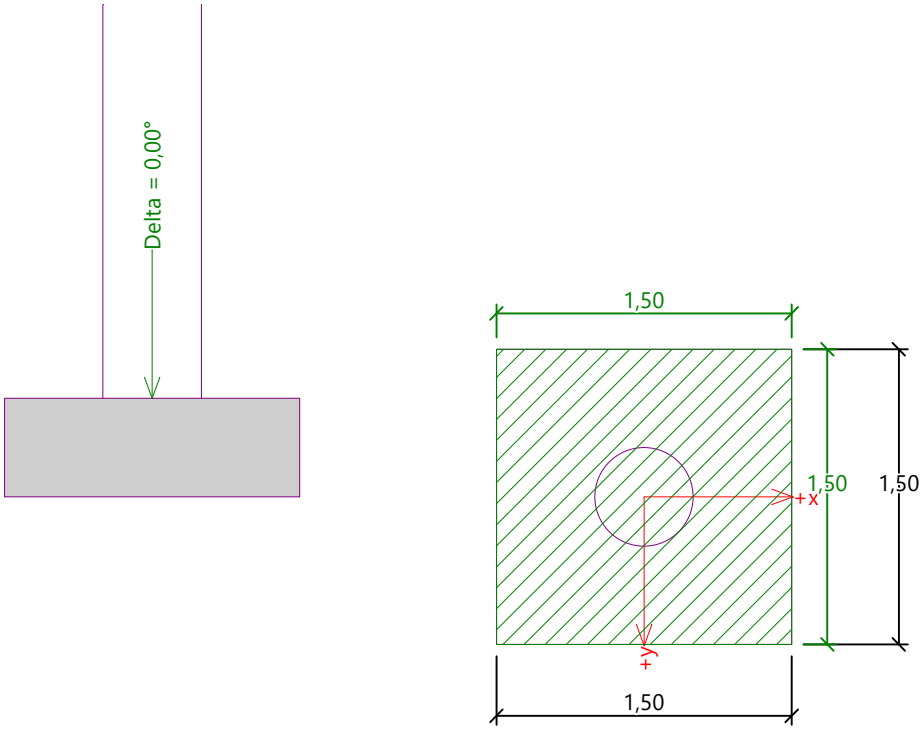
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 1,87 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 959,58 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha patky G = 25,88 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,6 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 7,6 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 7,6 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Sednutí středu hrany y - 2 = 7,6 mm
Sednutí středu základu = 14,7 mm
Sednutí charakterist. bodu = 10,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 2767,56 MPa
Základ je ve směru délky poddajný (k=0,40)
Základ je ve směru šířky poddajný (k=0,40)

Posouzení excentricity zatížení

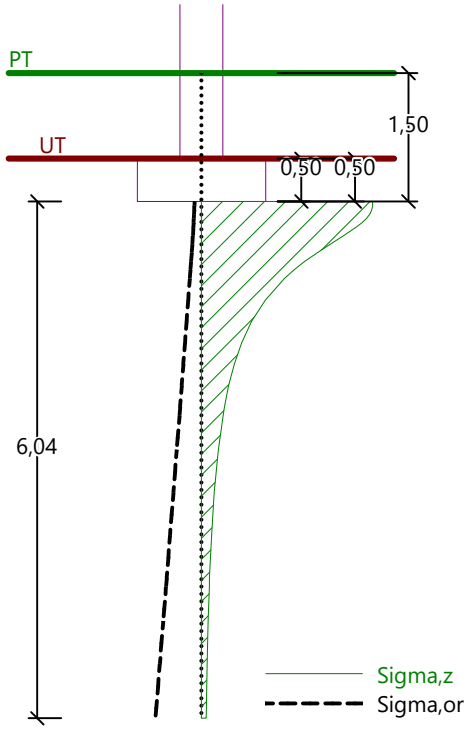
Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 14,7 mm
Hloubka deformační zóny = 6,04 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



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,50 m
Výška průřezu = 0,50 m

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,18	%	>	0,13	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,27	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	224,96	kNm	>	162,67	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,50 m
Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,18	%	>	0,13	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,27	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	224,96	kNm	>	162,67	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1952,07 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	170,27	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	1781,80	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,57	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	2,57	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	604,50	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	1347,57	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,22	m
Délka průřezu	u	=	2,96	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	1,03	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,35	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 08.05.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 : 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 svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40 [–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1,10 [–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,50	30,00	18,00	8,00	
2	Silně zvětralé silicity R4		25,00	50,00	26,00	20,00	
3	Mírně zvětralé silicity R3		35,00	200,00	27,00	20,00	
4	Silicity R1		35,00	2000,00	27,50	20,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 26,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 30,00 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Edometrický modul :	E_{oed} =	21,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	18,00 kN/m^3

Silně zvětralé silicity R4

Objemová tíha :	γ =	26,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	25,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	3000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Mírně zvětralé silicity R3

Objemová tíha :	γ =	27,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	200,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	5000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Silicity R1

Objemová tíha :	γ =	27,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef} =	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef} =	2000,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def} =	15000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	30,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z =	1,00	m
Hloubka základové spáry	d =	0,40	m
Tloušťka základu	t =	0,40	m
Sklon upraveného terénu	s_1 =	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2 =	0,00	°

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: centrická patka

Délka patky	x =	1,00	m
Šířka patky	y =	1,20	m
Tvar sloupu	obdélník		
Šířka sloupu ve směru x	c_x =	0,20	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y =	0,35	m

Objem patky	= 0,48	m^3
Objem výkopu	= 0,48	m^3
Objem zásypu	= 0,00	m^3

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

! Pouze pro nekomerční využití !

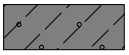
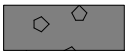
[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 20,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,20 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 30000,00 MPa

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž 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	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	2,00	2,00 .. 4,00	Silně zvětralé silicity R4	
3	2,00	4,00 .. 6,00	Mírně zvětralé silicity R3	
4	20,00	6,00 .. 26,00	Silicity R1	
5	-	26,00 .. ∞	Silicity R1	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Návrhové zatížení	Návrhové	1028,35	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické zatížení	Užitné	754,81	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

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
Návrhové zatížení	Ano	0,00	0,00	866,16	962,14	90,02	Ano
Návrhové zatížení	Ne	0,00	0,00	869,38	962,14	90,36	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha patky G = 14,90 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,39 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 3,93 m

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 962,14 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 869,38 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

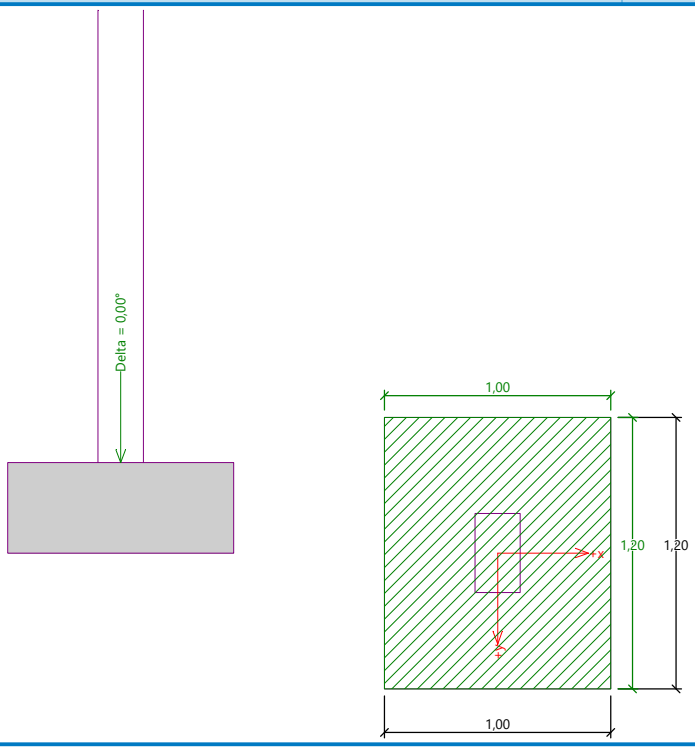
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 0,80 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 504,56 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha patky G = 11,04 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 10,6 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 10,6 mm

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Sednutí středu hrany y - 1 = 11,0 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 11,0 mm
Sednutí středu základu = 18,7 mm
Sednutí charakterist. bodu = 12,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 1147,03 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1,67)
Základ je ve směru šířky poddajný (k=0,97)

Posouzení excentricity zatížení

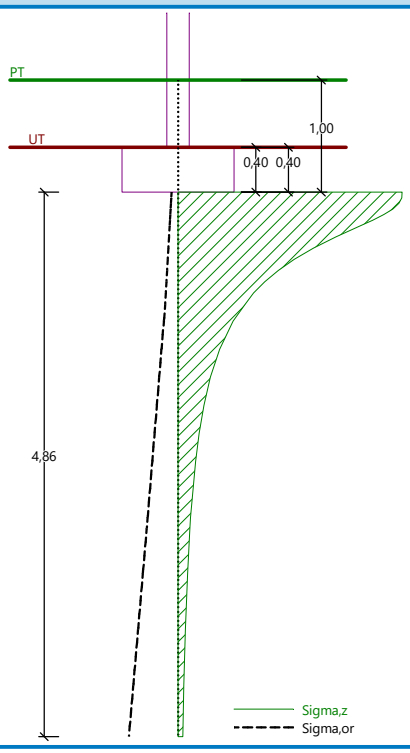
Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,000<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 18,7 mm
Hloubka deformační zóny = 4,86 m

Natočení ve směru x = 0,000 (tan*1000); (1,0E-16 °)
Natočení ve směru y = 0,000 (tan*1000); (1,7E-16 °)

Název : 2.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 1,20 m

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,19	%	>	0,13	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,22	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	119,26	kNm	>	82,27	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

4 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,40 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,23	%	>	0,13	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,03	m	<	0,22	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	118,50	kNm	>	77,39	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1028,35 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	59,99	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	968,36	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	1,10	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	2,50	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	309,25	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	719,10	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,18	m
Délka průřezu	u	=	2,21	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,93	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,45	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 08.05.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 : 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 svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40 [–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1,10 [–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,50	30,00	18,00	8,00	
2	Silně zvětralé silicity R4		25,00	50,00	26,00	20,00	
3	Mírně zvětralé silicity R3		35,00	200,00	27,00	20,00	
4	Silicity R1		35,00	2000,00	27,50	20,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 26,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 30,00 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Edometrický modul :	E_{oed}	=	21,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3

Silně zvětralé silicity R4

Objemová tíha :	γ	=	26,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	25,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	30,00 kN/m^3

Mírně zvětralé silicity R3

Objemová tíha :	γ	=	27,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	200,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	30,00 kN/m^3

Silicity R1

Objemová tíha :	γ	=	27,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	2000,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	15000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	30,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	= 1,70	m
Hloubka základové spáry	d	= 0,70	m
Tloušťka základu	t	= 0,70	m
Sklon upraveného terénu	s_1	= 0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	= 0,00	°

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	= 10,60	m
Šířka pasu (x)	= 1,30	m
Šířka sloupu ve směru x	= 0,20	m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	= 0,91	m^3/m
Objem výkopu	= 0,91	m^3/m
Objem zásypu	= 0,00	m^3/m

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

! Pouze pro nekomerční využití !

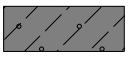
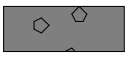
[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,20 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 30000,00 MPa

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž 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	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	2,00	2,00 .. 4,00	Silně zvětralé silicity R4	
3	2,00	4,00 .. 6,00	Mírně zvětralé silicity R3	
4	20,00	6,00 .. 26,00	Silicity R1	
5	-	26,00 .. ∞	Silicity R1	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Návrhové zatížení	Návrhové	1039,57	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické zatížení	Užitné	801,85	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

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
Návrhové zatížení	Ano	0,00	0,00	815,77	951,93	85,70	Ano
Návrhové zatížení	Ne	0,00	0,00	821,40	951,93	86,29	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha pasu G = 28,26 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,76 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 4,94 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 951,93 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Extrémní kontaktní napětí σ = 821,40 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

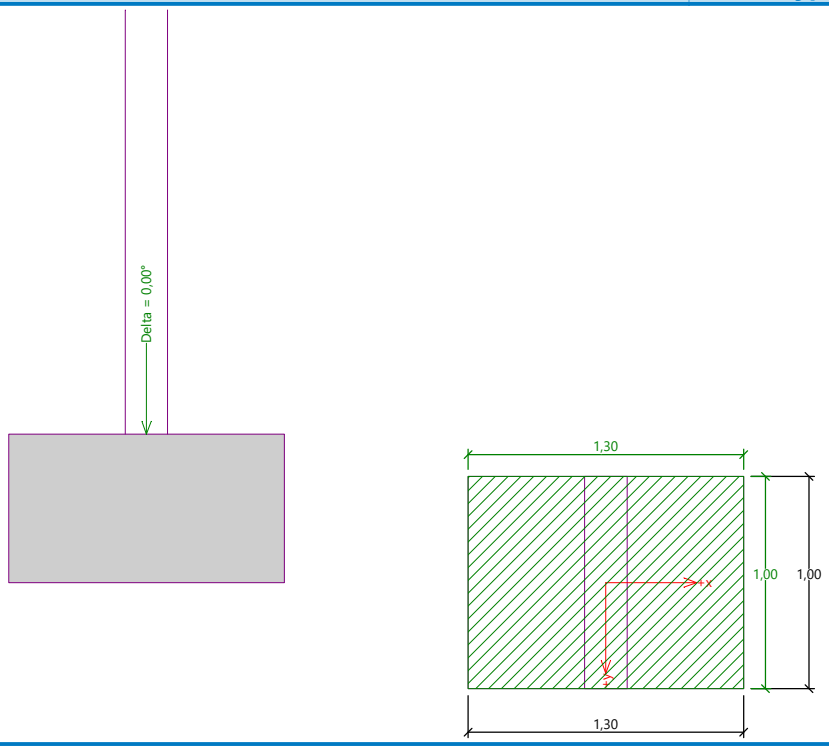
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 2,44 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 518,35 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha pasu G = 20,93 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 4,3 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 4,4 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 4,4 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 5867,11 MPa
Základ je ve směru délky poddajný (k=0,80)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1,75)

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

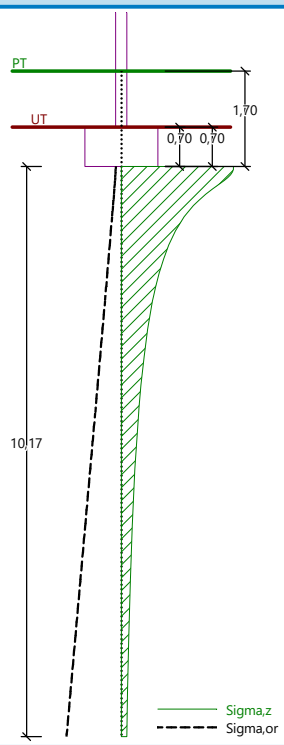
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 8,5 mm
Hloubka deformační zóny = 10,17 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (3,9E-17 °)

Název : 2.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

5 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 1,00 m
Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,13 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,40 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	273,45 kNm	>	120,95 kNm	=	M_{Ed}

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1039,57 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	159,93	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	879,64	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2,00	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,69	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	673,32	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	366,25	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,32	m
Délka průřezu	u	=	2,00	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,29	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,22	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Datum : 08.05.2024

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní
Smyk kruhových pilot : zjednodušená metoda

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 : 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 svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40 [–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1,10 [–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8		26,50	30,00	18,00	8,00	
2	Silně zvětralé silicity R4		25,00	50,00	26,00	20,00	
3	Mírně zvětralé silicity R3		35,00	200,00	27,00	20,00	
4	Silicity R1		35,00	2000,00	27,50	20,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemin

Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8
Objemová tíha : γ = 18,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření : φ_{ef} = 26,50 °
Soudržnost zeminy : c_{ef} = 30,00 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Edometrický modul :	E_{oed}	=	21,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m^3

Silně zvětralé silicity R4

Objemová tíha :	γ	=	26,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	25,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	50,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	3000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	30,00 kN/m^3

Mírně zvětralé silicity R3

Objemová tíha :	γ	=	27,00 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	200,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	5000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	30,00 kN/m^3

Silicity R1

Objemová tíha :	γ	=	27,50 kN/m^3
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	35,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	2000,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	15000,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	30,00 kN/m^3

Založení

Typ základu: základový pas

Hloubka od původního terénu	h_z	= 1,00	m
Hloubka základové spáry	d	= 0,70	m
Tloušťka základu	t	= 0,70	m
Sklon upraveného terénu	s_1	= 0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	= 0,00	°

Nadloží

Typ: zadat objemovou tíhu
Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m^3

Geometrie konstrukce

Typ základu: základový pas

Celková délka pasu	= 40,00	m
Šířka pasu (x)	= 0,80	m
Šířka sloupu ve směru x	= 0,20	m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Objem pasu	= 0,56	m^3/m
Objem výkopu	= 0,56	m^3/m
Objem zásypu	= 0,00	m^3/m

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

! Pouze pro nekomerční využití !

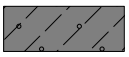
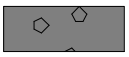
[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,20 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 30000,00 MPa

Výztuž podélná: B500B
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Výztuž 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	2,00	0,00 .. 2,00	Třída F3, konzistence pevná, Sr < 0,8	
2	2,00	2,00 .. 4,00	Silně zvětralé silicity R4	
3	2,00	4,00 .. 6,00	Mírně zvětralé silicity R3	
4	20,00	6,00 .. 26,00	Silicity R1	
5	-	26,00 .. ∞	Silicity R1	

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN/m]	M_y [kNm/m]	H_x [kN/m]
1	Ano		Návrhové zatížení	Návrhové	423,27	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické zatížení	Užitné	364,94	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

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
Návrhové zatížení	Ano	0,00	0,00	545,19	707,59	77,05	Ano
Návrhové zatížení	Ne	0,00	0,00	550,82	707,59	77,84	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Spočtená vlastní tíha pasu G = 17,39 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,12 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 3,20 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 707,59 kPa

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Extrémní kontaktní napětí σ = 550,82 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

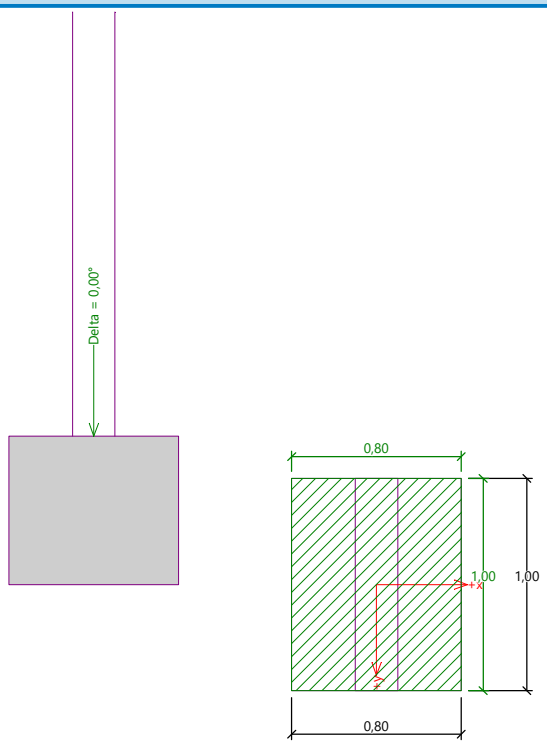
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové zatížení)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 1,95 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 221,28 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Název : 1.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.
Spočtená vlastní tíha pasu G = 12,88 kN/m
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 6,6 mm
Sednutí středu šířkové hrany 1 = 8,9 mm
Sednutí středu šířkové hrany 2 = 8,9 mm

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 4034,32 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=4,98)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=2,55)

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

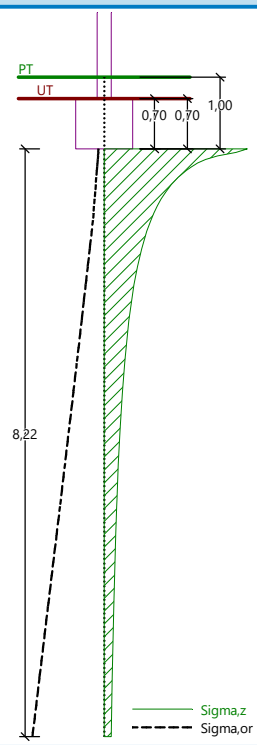
Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 11,2 mm
Hloubka deformační zóny = 8,22 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 (tan*1000); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS	Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,30 m ≤ 0,35 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 423,27 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 105,82 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 317,45 kN

! Pouze pro nekomerční využití !

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,24 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	2,94 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

[GEO5 - Patky (32 bit) (výuková licence) | verze 5.2024.29.0 | hardwarový klíč 4433 / 4 | ČVUT v Praze Fakulta Stavební | Copyright © 2024 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.fine.cz]

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

Návrh objektu základní školy Horoměřice

D.1.2.b)

Výkresová část

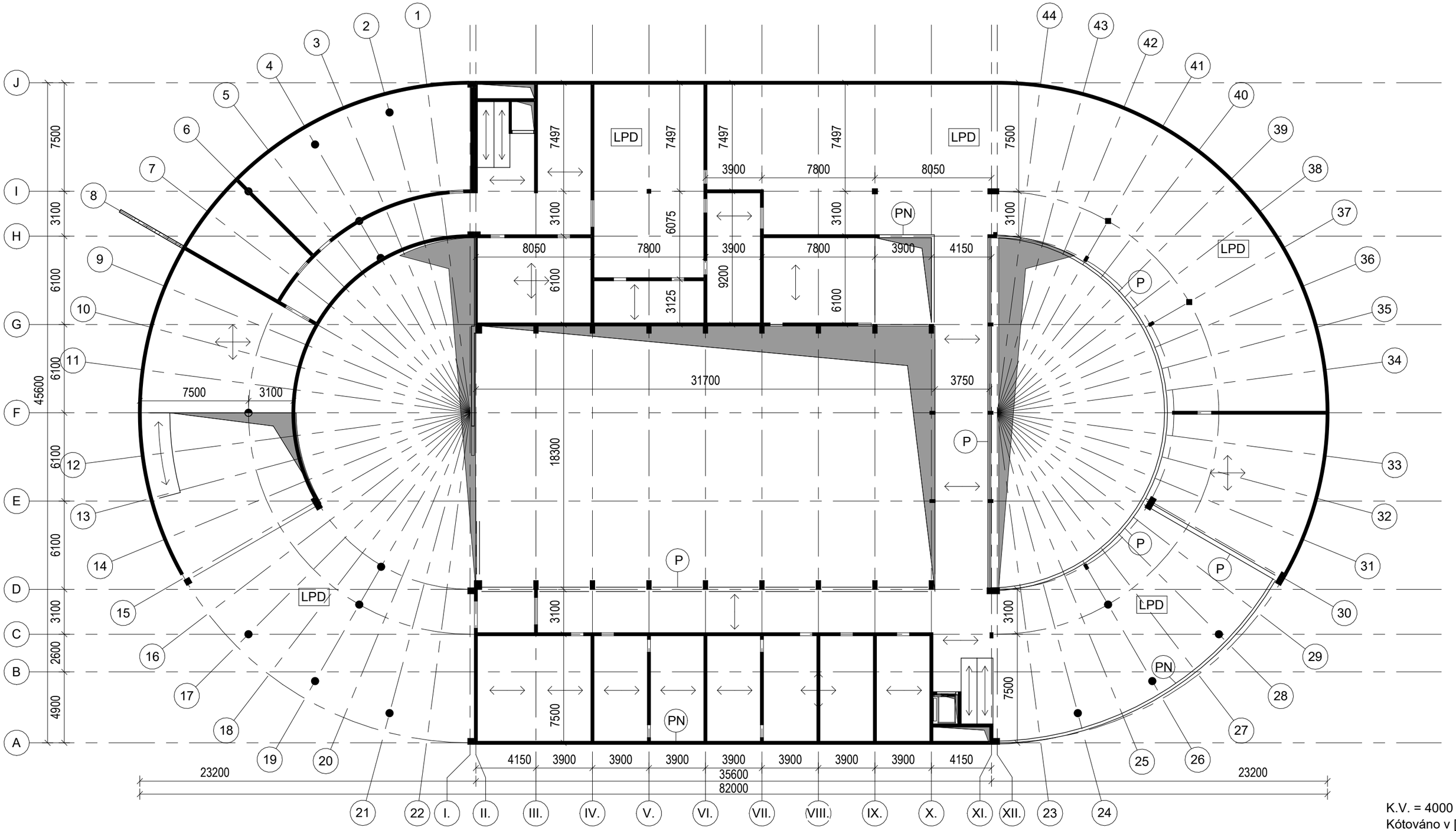
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Matouš Biolek

Studijní program: Stavební inženýrství
Specializace: Pozemní stavby

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2024



K.V. = 4000 mm
Kótováno v [mm]

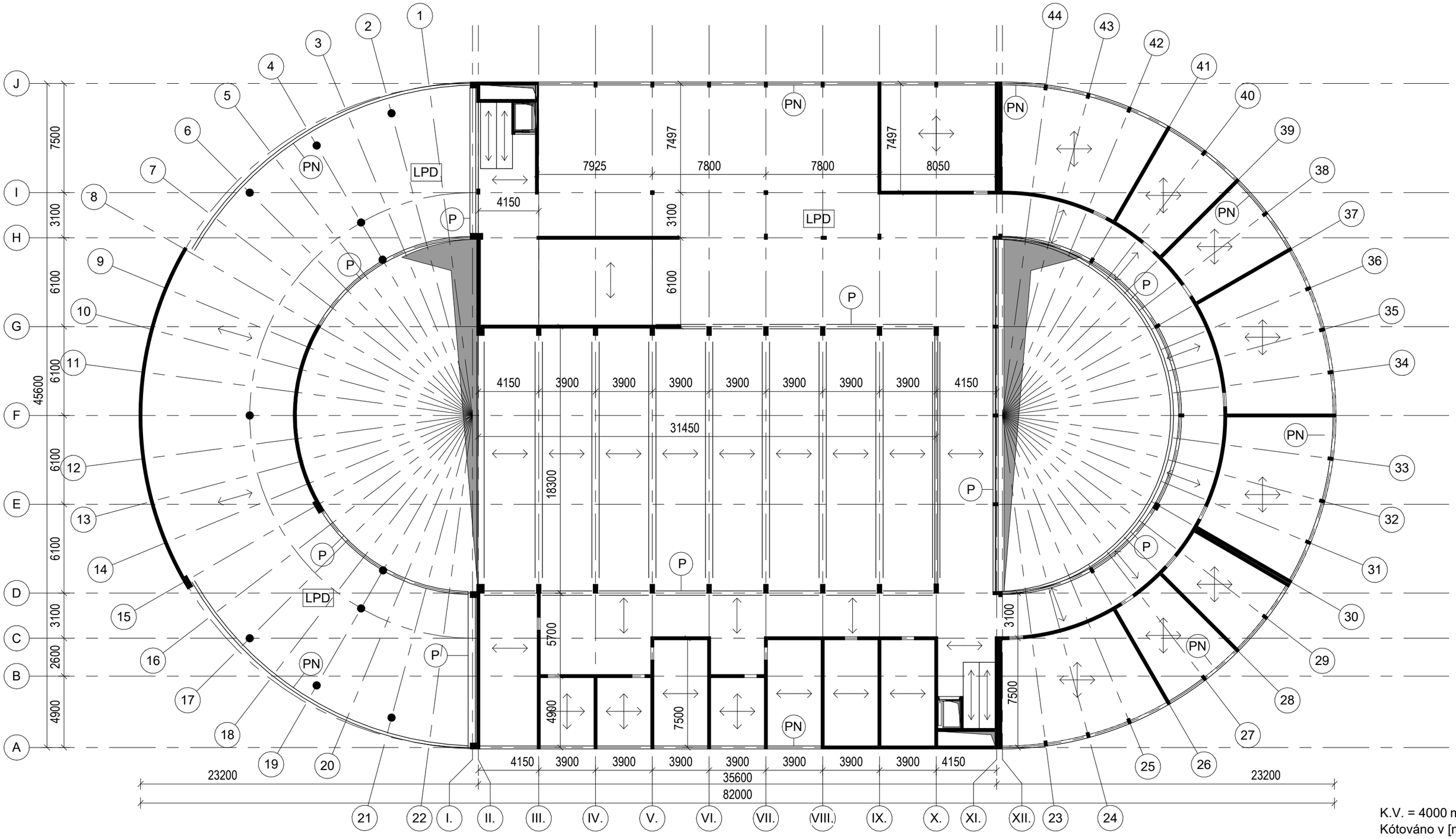
POZNÁMKY

- PN — Parapetní nosník
- P — Průvlak
- LPD — Lokálně podepřená deska
- Obousměrně pnutá deska
- Jednosměrně pnutá deska

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Nosné konstrukce - železobeton C30/37

Kód předmětu **124BAPC**	Akademický rok **LS 23/24**	**Fakulta stavební ČVUT**
Vypracoval **Matouš Biolek**	Vedoucí práce **Ing. Radek Zigler, Ph.D.**	
Projekt ZŠ Horoměřice	Měřítko	**1:250**
	Datum	**05/2024**
Výkres **KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1NP**	Č.výkresu	**D.1.2.01**



K.V. = 4000 mm
Kótováno v [mm]

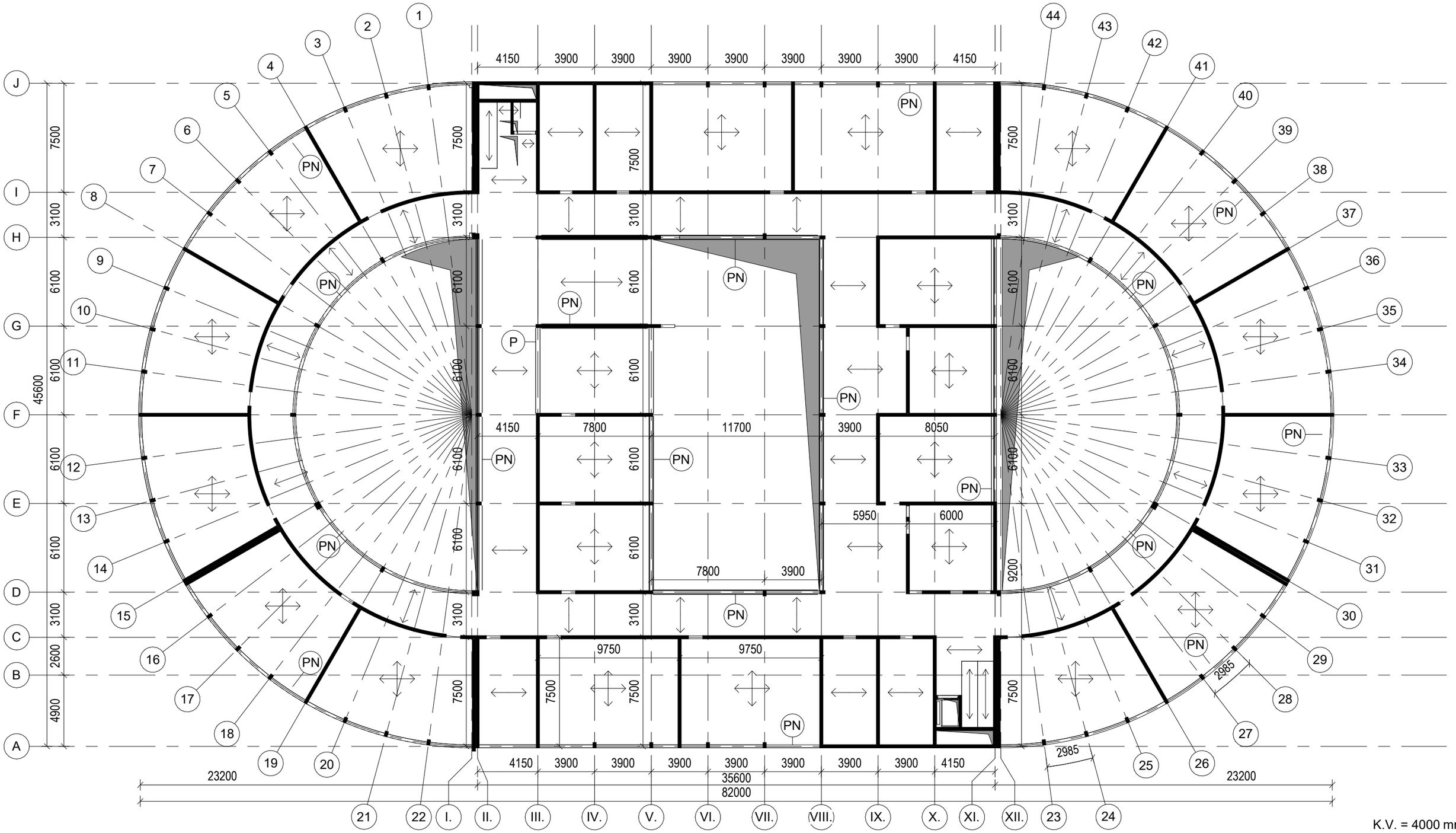
POZNÁMKY

- PN — Parapetní nosník
- P — Průvlak
- LPD — Lokálně podepřená deska
- Obousměrně pnutá deska
- Jednosměrně pnutá deska

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Nosné konstrukce - železobeton C30/37

Kód předmětu **124BAPC**	Akademický rok **LS 23/24**	**Fakulta stavební ČVUT**
Vypracoval **Matouš Biolek**	Vedoucí práce **Ing. Radek Zigler, Ph.D.**	
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko **1:250**
		Datum **05/2024**
Výkres **KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 2NP**		Č.výkresu **D.1.2.02**



K.V. = 4000 mm
Kótováno v [mm]

POZNÁMKY

- (PN) Parapetní nosník
- (P) Průvlak
- [LPD] Lokálně podepřená deska
- Obousměrně pnutá deska
- Jednosměrně pnutá deska

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Nosné konstrukce - železobeton C30/37

Kód předmětu **124BAPC**	Akademický rok **LS 23/24**	**Fakulta stavební ČVUT**
Vypracoval **Matouš Biolek**	Vedoucí práce **Ing. Radek Zigler, Ph.D.**	
Projekt ZŠ Horoměřice		Měřítko **1:250**
		Datum **05/2024**
Výkres **KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 3NP**		Č.výkresu **D.1.2.03**

Použité normy, vyhlášky

- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN 74 6077 Okna a vnější dveře
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- ČSN 73 0532 Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky
- ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí
- vyhláška 306/2022 Sb. Změna vyhlášky o hygienických požadavcích na prostory pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých
- vyhláška č. 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stránky výrobců (technické listy, …)

- dek.cz
- schoeck.com/cs
- likov.cz
- xella.cz
- rigips.cz
- nonstopstavebniny.cz
- reynaers.cz
- fatrafloor.cz
- okna-stavona.cz
- schueco.com
- terceshop.cz
- poro.cz
- atreon.cz
- isover.cz
- fibran.cz
- illbruck.com
- denbraven.cz
- gumex.cz

Použité programy:

- Revit 2024
- AutoCAD 2024
- SCIA Engineer 22.1
- BIMTECH Tools AutoCad 2023
- Teplo 2017 EDU
- GEO5 Patky
- Microsoft Word
- Microsoft Excel