

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA STAVEBNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Administrativní budova
Office Building

Vypracoval: Václav Sulek

Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Konzultanti: Ing. Petr Bílý Ph.D.
Ing. Běla Stibůrková, CSc.

Rok: 2020



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bc. Sulek Jméno: Václav Osobní číslo: 439085
Zadávací katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Administrativní budova
Název diplomové práce anglicky: Office Building

Pokyny pro vypracování:

Diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kuklík: Dřevěné konstrukce, ČVUT Praha
- [2] Kuklík, Kuklíková, Mikeš: Dřevěné konstrukce 1, Cvičení, ČVUT Praha
- [3] Studnička, Holický: Ocelové konstrukce 20 - Zatížení staveb, ČVUT Praha
- [4] http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf
- [5] ČSN EN 1995-1-1

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 23.09.2019

Termín odevzdání diplomové práce: 5.1.2020 v IS KOS
a 6.1.2020 na
katedře

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

23.9.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Václav Sulek

Název diplomové práce: Administrativní budova

Základní část: Dřevěné konstrukce podíl: 75 %

Formulace úkolů: Diplomová práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Podpis vedoucího DP: Datum: 23.9.2019

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

2. Část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): M. Bělá STIBURKOVA

Formulace úkolů: Shledat obložení instalací, návrh natáčení dřev pod instalaci, konstrukční úpravy a viz. detaily

Podpis konzultanta: Datum: 14.10.

3. Část: Betonové konstrukce podíl: 15 %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů: Návrh základů, návrh st. stěny, sloupu, průvlaku, stropní desky - rozměry, upřesnění, schéma výztuže

Podpis konzultanta: Datum: 14.10.19

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta: Datum:

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

Praha, leden 2020

.....

Poděkování:

Děkuji vedoucí mé diplomové práce Ing. Anně Kuklíkové Ph.D. za ochotný a vstřícný přístup, cenné rady a odborné vedení.

Dále děkuji mým konzultantům Ing. Petru Bílému Ph.D. a Ing. Běle Stibůrkové CSc. za poskytnuté informace při psaní mé diplomové práce.

Abstrakt

Cílem diplomové práce je navrhnout administrativní budovu. Půdorysné rozměry jsou 25,44 x 20,46 m. Objekt je řešen jako těžký dřevěný skelet z lepeného lamelového dřeva. Budova je podsklepená a má čtyři nadzemní podlaží. Práce obsahuje technickou zprávu, statický výpočet a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Klíčová slova

Administrativní budova, dřevostavba, těžký dřevěný skelet, lepené lamelové dřevo

Abstract

The aim of the diploma thesis is to design the office building. Ground dimensions are 25,44 x 20,46 m. The object is designed as a heavy wooden frame using glued laminate timber. The building has a basement and four floors. The thesis contains the technical report, the static design and the drawing documentation including selected details.

Keywords

Office building, timber construction, heavy wooden frame, glued laminated timber

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**TECHNICKÁ
ZPRÁVA**

2020

**VÁCLAV
SULEK**

Obsah:

I. Identifikační údaje	3
II. Účel objektu	3
III. Architektonické, funkční a dispoziční řešení	3
IV. Kapacita objektu	3
V. Konstrukční a stavebně technické řešení objektu	4
i. Zemní práce	4
ii. Základové konstrukce	4
iii. Hydroizolace spodní stavby a protiradonová opatření	4
iv. Svislé a vodorovné nosné konstrukce	4
v. Svislé nenosné konstrukce	5
vi. Úprava vnitřních povrchů	5
vii. Úprava vnějších povrchů	8
viii. Schodiště	8
ix. Výtahová šachta	8
x. Střešní konstrukce	8
xi. Výplně otvorů	9
xii. Klempířské výrobky	9
xiii. Truhlářské výrobky	9
xiv. Zámečnické výrobky	9
xv. Barevné řešení exteriéru	9
VI. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů	10
VII. Způsob založení objektu	10
VIII. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí	11
IX. Dopravní řešení	11
X. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	11
XI. Dodržení obecných požadavků na výstavbu	11
XII. Normy, vyhlášky a literatura	11
XIII. Příloha č. 1: Návrh a posouzení skladeb stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry	13

I. Identifikační údaje

Název stavby:	Administrativní budova
Místo stavby:	Černokostelecká 616/143, 108 00, Praha 10 – Malešice
Investor:	FSV ČVUT, Thákurova 7/2077, 166 29, Praha 6 - Dejvice
Projektant:	Václav Sulek, J. A. Komenského 1130, 399 01 Milevsko
Dodavatel:	Vybrán dle výběrového řízení
Předmět dokumentace:	Dokumentace řeší novostavbu administrativní budovy v katastrálním území obce Praha 10 - Malešice
Charakter stavby:	Novostavba

II. Účel objektu

Jedná se o novostavbu administrativní budovy, která bude především využívána jako kancelářské místnosti.

III. Architektonické, funkční a dispoziční řešení

Administrativní budova má jedno podzemní podlaží, které je řešeno jako železobetonové a čtyři nadzemní podlaží, která jsou řešena jako těžký dřevěný skelet. První podzemní podlaží slouží jako podzemní garáže a sklad. První nadzemní podlaží je využíváno jako prodejní prostor a ve zbylých nadzemních podlažích jsou kanceláře a technické zázemí pro zaměstnance. Objekt je obdélníkového půdorysu o rozměrech 25,44 m x 20,46 m. Výška budovy je 16,67 m a je zastřešena pomocí střešních obloukových nosníků z lepeného lamelového dřeva GL28h.

Vstup a vjezd do podzemního podlaží je ze severní strany objektu. Hlavní vstup do prvního nadzemního podlaží je z jižní strany.

V prvním podzemním podlaží jsou podzemní garáže, sklad, kotelna, schodišťový prostor a technické zázemí.

V prvním nadzemním podlaží je prodejní prostor, schodišťový prostor, technické zázemí (WC ženy, WC muži a WC invalidé) a strojovna výtahu.

Ve zbylých nadzemních podlažích jsou kanceláře (celkem šestnáct kanceláří), jednací místnost, čtyři sklady, dvě úklidové místnosti, dvě kuchyně, technické zázemí pro zaměstnance (WC ženy a WC muži), schodišťový prostor a strojovna vzduchotechniky.

Celá administrativní budova je propojena pomocí železobetonového schodiště. Dále je v objektu výtah.

IV. Kapacita objektu

Zastavěná plocha:	556,34 m ²
Obestavěný prostor:	9974,26 m ³
Kapacita objektu:	16 kanceláří a jednací místnost
Orientace objektu:	Hlavní vchod – jih Vchod a vjezd do 1.PP – sever

V. Konstruktivní a stavebně technické řešení objektu

i. Zemní práce

V první fázi zemních prací dojde ke skrývce ornice v tloušťce 0,25 m. Ta bude převezena na skládku a ponechána pro konečnou úpravu terénu.

V rámci zemních prací dojde k vytyčení stavební jámy a základů pomocí laviček. Pomocí inženýrsko-geologického průzkumu byl zjištěn geologický profil: 0 - 0,25 m - ornice, 0,25 - 6,0 m - ulehlý jílový písek S5.

Hladina podzemní vody nebyla při hydrogeologickém průzkumu do hloubky 6,0 m zjištěna.

ii. Základové konstrukce

Objekt je založen na železobetonových základových patkách a železobetonových základových pasech. Půdorysné rozměry železobetonové základové patky jsou 1900 x 1900 mm a výška patky je 800 mm. Šířka železobetonového základového pasu je 1600 mm a pas je vysoký 800 mm. Základové konstrukce jsou navrženy z betonu C25/30 XC2.

iii. Hydroizolace spodní stavby a protiradonová opatření

Hydroizolace je tvořena pomocí modifikovaných asfaltových hydroizolačních pásů, které zároveň slouží jako izolace proti radonu. Ty jsou aplikovány na podkladní beton tloušťky 150 mm. Modifikované asfaltové hydroizolační pásy jsou provedeny ve dvou vrstvách. První vrstva slouží jako podkladní vrstva a je tvořena podkladním modifikovaným asfaltovým pásem Derbigum Derbicoat S, tloušťky 2,5 mm. Druhá vrstva je modifikovaný asfaltový pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm.

Hydroizolace bude provedena i na suterénních stěnách. Jako ochrana proti mechanickému poškození hydroizolace slouží Baumit XPS tloušťky 100 mm.

iv. Svislé a vodorovné nosné konstrukce

Svislá nosná konstrukce administrativní budovy je tvořena kombinací stěn a sloupů.

V prvním podzemním podlaží jsou železobetonové stěny tloušťky 300 mm a sloupy čtvercového půdorysu 350 x 350 mm. V objektu se nachází železobetonové jádro tloušťky 250 mm, které je přes celou výšku objektu. Svislé konstrukce jsou navrženy z betonu C 25/30.

V nadzemních podlažích je těžký dřevěný skelet, z lepeného lamelového dřeva GL28h.

Mimo objekt je v rámci terénních úprav použito ztracené bednění šířky 300 mm.

Nosná vodorovná konstrukce v prvním podzemním podlaží se skládá z železobetonových průvlaků o rozměrech 350 x 700 mm a železobetonové stropní desky tloušťky 200 mm. Železobetonová stropní konstrukce je ze spodní strany opatřena tepelnou izolací Baumit minerální deska tloušťky 100 mm.

V nadzemních podlažích je vodorovná stropní konstrukce tvořená dřevobetonovými stropy. Stropní nosníky jsou obdélníkového průřezu 120 x 240 mm z rostlého dřeva C24. Betonová vrstva je z betonu C 20/25 tloušťky 60 mm. OSB deska tloušťky 25 mm slouží jako bednění a mezi betonem a deskou je separační PE folie.

v. Svislé nenosné konstrukce

V prvním podzemním podlaží je použito zdivo Porotherm 11,5 Profi a Porotherm 17,5 Profi za účelem dělicích stěn. Malta pro zdění je použita malta pro tenké spáry Porotherm Profi.

V nadzemních podlažích je použito zdivo Porotherm 11,5 Profi (malta pro tenké spáry Porotherm Profi) a příčka tloušťky 125 mm, která se skládá ze dřevěných sloupků tloušťky 100 mm, akustické izolace Isover AKU tl. 100 mm a sádrokartonových desek Rigips RF (DF) tloušťky 12,5 mm.

V prvním nadzemním podlaží je zádveří opatřeno izolační prosklenou stěnou.

vi. Úprava vnitřních povrchů

V prvním podzemním podlaží jsou stěny opatřeny omítkou Baumit Ratio Slim tloušťky 10 mm + malba. Tepelná izolace v prvním podzemním podlaží má probarvenou tenkovrstvou omítkou Baumit SilikatPutz tloušťky 3 mm.

V nadzemních podlažích jsou stěny opláštěny sádrokartonem. Po vytmelení a přebroušení se povrch opatří penetračním nátěrem a provede se malba. V místnostech WC ženy, WC muži, WC invalidé, kuchyně a úklidové místnosti jsou stěny opatřeny keramickým obkladem do výšky 1600 mm.

Podlahy jsou navrženy dle hygienických norem a provozních požadavků investora.

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P1)

Vrstva	tl. [m]
Drátkobeton + posyp vysokopevnostním korundovým práškem	0,18

Použita v místnostech: 0.03, 0.04

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P2)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Penetrační nátěr	-
Baumit potěr E 225	0,045
Separáční PE folie	-
Isover EPS 70	0,12

Použita v místnostech: 0.01, 0.05

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P3)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Hydroizolační stěrka	0,005
Penetrační nátěr	-
Baumit potěr E 225	0,04
Separáční PE folie	-
Isover EPS 70	0,12

Použita v místnostech: 0.06, 0.07

Podlaha - 1. NP (P4)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Penetrační nátěr	-
Anhydritov� potěr	0,065
Separáční PE folie	-

Použita v místnostech: 1.04, 1.08

Podlaha - 1. NP (P5)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Hydroizolační stěrka	0,005
Penetrační nátěr	-
Anhydritov� potěr	0,06
Separáční PE folie	-

Použita v místnostech: 1.05, 1.06, 1.07

Podlaha - 2. NP, 3.NP, 4.NP (P6)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Penetrační nátěr	-
Anhydritový potěr	0,065
Separáční PE folie	-
Kročejová izolace - StepRock HD4F	0,04

Použita v místnostech: 2.04, 2.17, 3.04, 3.15

Podlaha - 2. NP,3.NP, 4.NP (P7)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Hydroizolační stěrka	0,005
Penetrační nátěr	-
Anhydritový potěr	0,06
Separáční PE folie	-
Kročejová izolace - StepRock HD4F	0,04

Použita v místnostech: 2.14, 2.15, 2.16, 2.18, 3.12, 3.13, 3.14, 3.16

Podlaha - 2. NP, 3.NP, 4.NP (P8)

Vrstva	tl. [m]
Dřevěné vlysy	0,016
Lepidlo na dřevěné vlysy	0,004
Anhydritový potěr	0,06
Separáční PE folie	-
Kročejová izolace - StepRock HD4F	0,04

Použita v místnostech: 2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 3.05, 3.06, 3.07, 3.08, 3.09, 3.10, 3.11, 4.01

Podlaha - 1. NP, 2.NP, 3.NP (P9)

Vrstva	tl. [m]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015
Penetrační nátěr	-
Anhydritový potěr	0,045
Separáční PE folie	-
Kročejová izolace - StepRock HD4F	0,02

Použita v místnostech: 1.01, 1.03, 2.01, 2.03, 3.01, 3.03, 4.02

vii. Úprava vnějších povrchů

Obvodový plášť je opatřen tenkovrstvou probarvenou omítkou SilikatPutz tloušťky 3 mm. V soklové oblasti je tenkovrstvá omítka s organickým pojivem Baumit MosaikTop v tloušťce 2 mm.

viii. Schodiště

Před hlavním vstupem do objektu je železobetonové schodiště. Šířka stupně je 300 mm a výška 150 mm. Celková šířka schodišťového ramene je 5000 mm. Na schodiště navazují železobetonové rampy.

Ke vchodu do garáží vede železobetonové schodiště. Šířka stupně je 300 mm.

V objektu je železobetonové prefabrikované trojramenné schodiště, které se nachází v železobetonovém jádru. Šířka jednoho schodišťového stupně je 290 mm a výška 165,22 mm. Šířka schodišťového ramene je 1200 mm. Jednotlivá schodišťová ramena jsou s podestami spojena pomocí akustických prvků, aby bylo zabráněno šíření hluku ze schodiště.

Dále se v objektu nachází dřevěné dvouramenné schodiště, které spojuje třetí nadzemní podlaží a čtvrté nadzemní podlaží. Šířka schodišťového stupně je 290 mm a výška 165,22 mm.

ix. Výtahová šachta

V administrativní budově je jedna výtahová šachta, která vede z prvního podzemního podlaží až do třetího nadzemního podlaží. Výtahová šachta má půdorysné rozměry 1850 x 2300 mm. Výškově šachta zasahuje o 1200 mm níže než je úroveň podlahy v prvním podzemním podlaží.

V budově je navržen osobní výtah o nosnosti 1000 kg, rychlost výtahu 0,3 – 0,7 m/s. Výtahová kabina: š x hl. x v = 1300 x 1800 x 2150 mm. Dveře výtahové kabiny 1100 x 2000 mm.

x. Střešní konstrukce

Střešní konstrukci tvoří střešní obloukové nosníky z lepeného lamelového dřeva GL28h. Osová vzdálenost nosníků je 2500 mm. Rozměry střešního obloukového nosníku jsou 200 x 400 mm.

Střešní plášť (S1)

<u>Vrstva</u>	<u>tl. [m]</u>
Drážková krytina Lindab PLX	0,0006
Prkna	0,024
Vzduchová dutina + dřevěné latě	0,06
Jutadach 150	0,0004
Steico flex 038 + dřevěný rošt	0,06
Steico flex 038 + Steico wall SW 45	0,2
Jutafol N 110 Speciál	0,0002
Prkna	0,024
Vaznice	0,14
Lepený lamelový nosník	0,4

xi. Výplně otvorů

V prvním podzemním podlaží jsou osazena plastová okna, rámové dveře a sekční garážová vrata.

V nadzemních podlažích jsou okna dřevěná. Vnitřní dveře jsou plně s obložkovou dřevěnou zárubní a hlavní vchod je opatřen automatickými posuvnými dveřmi.

xii. Klempířské výrobky

Venkovní parapety budou provedeny z hliníkového plechu tloušťky 0,8 mm hnědé barvy. Na objektu bude použit okapový systém Lindab. Střešní žlaby 150 mm a svod 100 mm.

xiii. Truhlářské výrobky

V objektu jsou vnitřní dřevěné parapety a dřevěné dveře v obložkové zárubni.

xiv. Zámečnické výrobky

V objektu je schodišťové zábradlí výšky 900 mm.

xv. Barevné řešení exteriéru

Povrch venkovních stěn bude mít světle žlutou barvu a okna s vchodovými dveřmi budou mít barvu hnědou.

VI. Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů

Konstrukce v administrativní budově jsou navrženy tak, aby splňovaly stanovené hodnoty normou ČSN 73 0540 na součinitel prostupu tepla.

Skladba - Podlaha přilehlá k zemině

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,291 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba - Podlaha 1.NP

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,354 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba - Střešní plášť

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,158 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba - Obvodový plášť

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,174 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

Skladba - ŽB stěna – přilehlá k zemině

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,290 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

ŽB stěna – vnitřní

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,341 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

Konstrukce vyhovuje požadavku normy.

VII. Způsob založení objektu

Železobetonové stěny tloušťky 300 mm budou založeny na základových železobetonových pasech šířky 1600 mm a výšky 800 mm z betonu C 25/30 XC2.

Železobetonové sloupy budou založeny na železobetonových základových patkách o půdorysných rozměrech 1900 x 1900 mm a výšky 800 mm z betonu C 25/30 XC2.

VIII. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí

Administrativní budova nemá žádný negativní vliv na životní prostředí. Při užívání stavby nedochází k manipulaci s nebezpečnými látkami a odpady.

Při výstavbě se bude brát ohled na: Vyhlášku č. 93/2016 Sb. o Katalogu odpadů a Přílohu k vyhlášce č. 93/2016 Sb. Katalog odpadů.

IX. Dopravní řešení

Objekt bude napojen na místní asfaltovou komunikaci. Parkoviště bude sloužit hlavně pro zaměstnance administrativní budovy.

X. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření

Stavba je opatřena modifikovanými asfaltovými pásy, které slouží jako hydroizolace a i jako protiradonová izolace.

XI. Dodržení obecných požadavků na výstavbu

Během provádění stavebních činností se musí brát ohled na nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi. Montážní práce se budou řídit technologickými předpisy jednotlivých výrobců.

XII. Normy, vyhlášky a literatura

Literatura:

Studnička J., Holický M., Marková J. Ocelové konstrukce 2 - Zatížení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2015. ISBN 978-80-01-05815-2.

Kuklík P. Dřevěné konstrukce. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03310-4.

Procházka J., Kohoutková A., Vašková J. Navrhování železobetonových konstrukcí – Příklady a postupy. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05587-8.

Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5 [online]. Kuklík Petr, 2008. Dostupné z: http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf

Podklady pro cvičení z předmětu Betonové a zděné konstrukce 1 (133BK01) – Základová patka. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/bilypet1/133BK01.htm>

Podklady pro cvičení z předmětu Navrhování nosných konstrukcí (133NNK) – Návrh rozměrů konstrukce, Návrh a posouzení výztuže desky, Výpočet spolupůsobící šířky desky, Výkres výztuže desky, Návrh a posouzení ohybové výztuže trámu, Návrh a posouzení smykové výztuže trámu, Výkres výztuže trámu, Výkres tvaru, Posouzení sloupu – Interakční diagram, Schéma výztuže sloupu, Návrh železobetonového sloupu. Dostupné z:

<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133NNKB.html>

Podklady společnosti ISOTRA, Žaluzie, rolety, markýzy. Schéma venkovní žaluzie Setta 65. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/projektanti-venkovni-zaluzie>

Studie objektu poskytnutá vedoucím práce.

Technické listy – viz. jednotlivé přílohy.

Fakulta stavební, Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí. Návrh dřevobetonového stropního nosníku. *Návrh dřevobetonového stropního nosníku*. Praha: s. 1 – 13. Poskytnuto vedoucím práce.

Normy:

ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 114 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1995-1-2, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru, 2006. 68 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1992-1-1, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 210 stran formátu A4. Třídící znak 73 1201.

ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení – zatížení sněhem, 2005. 52 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem, 2007. 124 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky, 2011. 56 stran formátu A4. Třídící znak 73 0540.

XIII. Příloha č. 1

Návrh a posouzení skladeb stavební konstrukce z hlediska šíření tepla a vodní páry:

Posouzení skladeb stavební konstrukce bylo provedeno pomocí programu Teplo 2017 EDU od doc. Dr. Ing. Zbyňka Svobody.

Program stanovuje součinitel prostupu tepla, tepelný odpor, nejnižší vnitřní povrchovou teplotu, teplotní faktor, pokles dotykové teploty a roční bilanci zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 6946, EN ISO 13788, ČSN 730540 a STN 730540.

Skladba - Podlaha přilehlá k zemině

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,291 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{rec},20} = 0,30 > U = 0,291 \quad [\text{W/m}^2\text{K}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

Skladba - Podlaha 1.NP

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,354 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{rec},20} = 0,40 > U = 0,354 \quad [\text{W/m}^2\text{K}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

Skladba - Střešní plášť

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,158 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{rec},20} = 0,16 > U = 0,158 \quad [\text{W/m}^2\text{K}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

Skladba - Obvodový plášť

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,174 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{rec},20} = 0,20 > U = 0,174 \quad [\text{W/m}^2\text{K}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

Skladba - ŽB stěna – přilehlá k zemině

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,290 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{rec},20} = 0,30 > U = 0,290 \quad [\text{W/m}^2\text{K}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

ŽB stěna – vnitřní

Navržená hodnota součinitele prostupu tepla $U = 0,341 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota $U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$U_{\text{rec},20} = 0,40 > U = 0,341 \quad [\text{W/m}^2\text{K}] \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navržené skladby stavební konstrukce splňují doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla stanovené normou ČSN 73 0540.

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 : **Podlaha přilehlá k zemině**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 15.10.2019

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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Keramická dlaž	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Baumit potěr E	0,0450	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
3	Isover EPS 70	0,1200	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0.0000
4	Derbigum Derbi	0,0040	0,2100	1470,0	1290,0	80000,0	0.0000
5	Derbigum Derbi	0,0025	0,2100	1470,0	1260,0	80000,0	0.0000
6	Podkladní beto	0,1500	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
7 †	Hlína suchá	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	Keramická dlažba + lepidlo	---
2	Baumit potěr E 225	---
3	Isover EPS 70	---
4	Derbigum Derbicolor	---
5	Derbigum Derbicoat S	---
6	Podkladní beton	---
7	Hlína suchá	---

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 : 16.0 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	16.0	71.9	1306.6	3.6	100.0	790.2
2	28 672	16.0	74.8	1359.3	2.7	100.0	741.4
3	31 744	16.0	76.8	1395.7	3.5	100.0	784.7
4	30 720	17.0	74.7	1446.7	5.4	100.0	896.5
5	31 744	19.0	71.1	1561.5	7.8	100.0	1057.7

6	30	720	20.0	71.1	1661.6	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	20.0	67.9	1586.8	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	19.0	66.9	1469.2	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	17.0	72.4	1402.1	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	16.0	75.4	1370.2	5.4	100.0	896.5

Poznámka: Tai, RH_i 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 přírážka 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 : 3.270 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.291 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.8E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 52.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.42 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.929

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m	T _{si} ,m[C]	f _{Rsi} ,m			
1	14.3	0.866	10.9	0.592	15.1	0.929	76.1
2	15.0	0.921	11.5	0.664	15.1	0.929	79.5
3	15.4	0.949	11.9	0.675	15.1	0.929	81.3
4	15.9	0.907	12.5	0.610	16.2	0.929	78.7
5	17.1	0.832	13.6	0.522	18.2	0.929	74.7
6	18.1	0.805	14.6	0.444	19.3	0.929	74.2
7	18.7	0.743	15.1	0.356	20.4	0.929	72.0
8	18.5	0.699	15.0	0.275	20.4	0.929	71.0
9	17.4	0.655	13.9	0.197	19.5	0.929	70.2
10	16.2	0.663	12.7	0.252	18.4	0.929	69.4
11	15.4	0.824	12.0	0.439	16.4	0.929	75.4
12	15.1	0.913	11.7	0.590	15.2	0.929	79.1

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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]:	15.8	15.8	15.7	11.7	11.7	11.7	11.6	7.9
p [Pa]:	1000	1000	1000	1000	1038	1062	1062	1063
p,sat [Pa]:	1792	1790	1785	1379	1376	1375	1362	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.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : -2.367E-0011 kg/(m2.s)

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		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
12	0.1800	0.1800	0.0067	0.0004	0.0063	0.0063
1	0.1800	0.1800	0.0073	0.0004	0.0069	0.0135
2	0.1800	0.1800	0.0120	0.0004	0.0116	0.0251
3	0.1800	0.1800	0.0135	0.0004	0.0131	0.0382
4	0.1800	0.1800	0.0087	0.0004	0.0083	0.0465
5	0.1800	0.1800	0.0032	0.0005	0.0028	0.0493
6	0.1800	0.1800	-0.0021	0.0004	-0.0026	0.0467
7	0.1800	0.1800	-0.0080	0.0005	-0.0085	0.0382
8	0.1800	0.1800	-0.0123	0.0004	-0.0127	0.0255
9	0.1800	0.1800	-0.0144	0.0004	-0.0148	0.0107
10	---	---	-0.0123	0.0004	-0.0127	0.0000
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0493 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0493 kg/m2**

z toho se odpaří do exteriéru: 0.0020 kg/m2

..... a do interiéru: 0.0472 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	Keramická dlaž	---	31	334	---	---
2	Baumit potěr E	---	31	334	---	---
3	Isover EPS 70	---	---	---	31	334
4	Derbigum Derbi	---	---	---	31	334
5	Derbigum Derbi	---	---	90	275	---
6	Podkladní beto	---	90	245	30	---
7	Hlína suchá	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné 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.

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 : **Podlaha 1.NP**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 15.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Keramická dlaž	0,0150	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Anhydritový potěr	0,0650	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Železobeton	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
4	Baumit lep. ma	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
5	Baumit minerál	0,1000	0,0410	950,0	100,0	2,0	0.0000
6	Baumit lep. ma	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
7	Baumit silikát	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba + lepidlo	---
2	Anhydritový potěr	---
3	Železobeton	---
4	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
5	Baumit minerální deska	---
6	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
7	Baumit silikátová omítka (SilikatPutz)	---

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 : 0.17 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 2.488 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.354 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.37 / 0.40 / 0.45 / 0.55 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 5.7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 245.5
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.8 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.62 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.914**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	20.0	19.7	19.0	19.0	6.0	5.9	5.9
p [Pa]:	1367	1179	1098	734	723	711	705	697
p _{sat} [Pa]:	2350	2339	2297	2203	2194	932	930	929

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.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 1.252E-0008 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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 : **Střešní plášť**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 15.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dřevo měkké (t	0,0240	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
2	Jutafof N 110	0,0002	0,3900	1700,0	440,0	210154,0	0.0000
3	STEICO flex 03	0,2000	0,0420*	2107,5	65,6	2,0	0.0000
4	STEICO flex 03	0,0600	0,0490*	2128,8	74,6	2,0	0.0000
5	Jutadach 150	0,0004	0,3900	1700,0	375,0	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.

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	Jutafof N 110 Special	---
3	STEICO flex 038	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0220 m Tloušťka tepelných mostů: 0.2000 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.2000 m
4	STEICO flex 038	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0400 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.5700 m
5	Jutadach 150	---

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 : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 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	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 přírážka 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 : 6.121 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 přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.7E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 151.0
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.69 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[C]	f,Rsi	RHsi[%]
Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.961	57.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.961	59.0
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.3	0.961	60.0
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.5	0.961	61.2
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.961	64.7
6	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.961	68.0
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.961	69.8
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.8	0.961	69.2
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.961	65.3
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.5	0.961	61.5
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.3	0.961	60.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.961	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	e
theta [C]:	20.5	19.7	19.7	-5.9	-12.5	-12.5
p [Pa]:	1367	1278	180	170	167	166
p,sat [Pa]:	2405	2300	2300	372	208	208

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.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 4.750E-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	Dřevo měkké (t	151	214	---	---	---
2	Jutafoł N 110	212	153	---	---	---
3	STEICO flex 03	90	275	---	---	---
4	STEICO flex 03	---	---	365	---	---
5	Jutadach 150	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné 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

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 : **Obvodový plášť**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 15.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Jutafol N 110	0,0002	0,3900	1700,0	440,0	210154,0	0.0000
2	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
3	STEICO flex 03	0,1600	0,0650*	2178,7	117,2	2,0	0.0000
4	OSB desky	0,0150	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
5	Baumit StarThe	0,1200	0,0340	1270,0	18,0	40,0	0.0000
6	Baumit lep. ma	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
7	Baumit silikát	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	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	Jutafol N 110 Special	---
2	OSB desky	---
3	STEICO flex 038	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1200 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
4	OSB desky	---
5	Baumit StarTherm	---
6	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
7	Baumit silikátová omítka (SilikatPutz)	---

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 : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

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 přírážka 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 : 5.566 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.174 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 284.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.55 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[C]	f,Rsi	RHsi[%]
Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.957	57.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.957	59.3
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	-----	20.9	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	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.3	20.3	19.3	6.4	5.8	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1367	331	303	295	279	171	169	166
p,sat [Pa]:	2383	2383	2238	960	921	203	202	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.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 4.484E-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	Jutafol N 110	151	214	---	---	---
2	OSB desky	365	---	---	---	---
3	STEICO flex 03	273	92	---	---	---
4	OSB desky	273	92	---	---	---
5	Baumit StarThe	---	---	275	90	---
6	Baumit lep. ma	---	---	275	90	---
7	Baumit silikát	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné 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.

Teplu 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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 : **Stěna - přilehlá k zemině**

Zpracovatel : Václav Sulek

Zakázka :

Datum : 15.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit Ratio S	0,0100	0,6000	1000,0	1200,0	8,0	0.0000
2	Železobeton	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Derbigum Derbi	0,0025	0,2100	1470,0	1260,0	80000,0	0.0000
4	Derbigum Derbi	0,0040	0,2100	1470,0	1290,0	80000,0	0.0000
5	Baumit lep. ma	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit XPS-R	0,1000	0,0330	2060,0	33,0	70,0	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	Baumit Ratio Slim	---
2	Železobeton	---
3	Derbigum Derbicoat S	---
4	Derbigum Derbicolor	---
5	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
6	Baumit XPS-R	---

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 : 16.0 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	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	16.0	74.8	1359.3	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	16.0	76.8	1395.7	3.0	79.5	602.1
4	30 720	17.0	74.7	1446.7	7.7	77.5	814.1
5	31 744	19.0	71.1	1561.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.0	71.1	1661.6	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	20.0	67.9	1586.8	13.3	74.1	1131.2

10	31	744	19.0	66.9	1469.2	8.3	77.1	843.7
11	30	720	17.0	72.4	1402.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	16.0	75.4	1370.2	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i 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 přírážka 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 : 3.280 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.290 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.31 / 0.34 / 0.39 / 0.49 W/m²K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.8E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 422.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 13.97 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.930**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	14.3	0.910	10.9	0.725	14.7	0.930	78.1
2	15.0	0.938	11.5	0.736	14.8	0.930	80.7
3	15.4	0.951	11.9	0.687	15.1	0.930	81.4
4	15.9	0.884	12.5	0.514	16.3	0.930	77.9
5	17.1	0.702	13.6	0.150	18.6	0.930	73.1
6	18.1	0.539	14.6	-----	19.7	0.930	72.4
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.8	0.930	70.3
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.7	0.930	69.7
9	17.4	0.609	13.9	0.089	19.5	0.930	69.9
10	16.2	0.735	12.7	0.413	18.3	0.930	70.1
11	15.4	0.889	12.0	0.646	16.0	0.930	77.1
12	15.1	0.944	11.7	0.738	14.8	0.930	81.2

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} 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]:	14.9	14.8	13.2	13.1	12.9	12.8	-12.7
p [Pa]:	1000	999	986	675	177	177	166
p _{sat} [Pa]:	1694	1679	1514	1504	1488	1478	204

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.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 3.109E-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	Baumit Ratio S	---	123	242	---	---
2	Železobeton	---	31	244	90	---
3	Derbigum Derbi	---	31	244	90	---
4	Derbigum Derbi	62	303	---	---	---
5	Baumit lep. ma	365	---	---	---	---
6	Baumit XPS-R	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné 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

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 : **ŽB stěna - vnitřní**
Zpracovatel : Václav Sulek
Zakázka :
Datum : 15.10.2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
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/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Baumit Ratio S	0,0100	0,6000	1000,0	1200,0	8,0	0.0000
2	Železobeton	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Baumit lep. ma	0,0100	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
4	Baumit minerál	0,1000	0,0410	950,0	100,0	2,0	0.0000
5	Baumit lep. ma	0,0050	0,8000	920,0	1400,0	18,0	0.0000
6	Baumit silikát	0,0030	0,7000	920,0	1800,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit Ratio Slim	---
2	Železobeton	---
3	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
4	Baumit minerální deska	---
5	Baumit lep. malta (HaftMörtel)	---
6	Baumit silikátová omítka (SilikatPutz)	---

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 : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 16.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.669 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.341 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.36 / 0.39 / 0.44 / 0.54 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.0E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 345.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 15.10 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.918**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	15.5	15.4	14.7	14.7	5.5	5.5	5.5
p [Pa]:	1000	997	717	711	704	701	697
p _{sat} [Pa]:	1761	1754	1676	1671	905	903	902

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.

Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry G_d : 6.446E-0009 kg/(m².s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**STATICKÝ VÝPOČET
DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE**

2020

**VÁCLAV
SULEK**



Obsah:

1. Zatížení větrem:.....	4
2. Zatížení sněhem:	8
3. Střešní konstrukce:	10
3.1 Návrh a posouzení střešního obloukového nosníku:	10
3.2 Spoj: trám podepírající střešní obloukový nosník – střešní obloukový nosník.....	23
3.3 Návrh a posouzení střešní vaznice:.....	25
3.4 Spoj: vaznice – střešní obloukový nosník.....	28
3.5 Návrh a posouzení trámů podepírajících střešní obloukové nosníky:.....	29
3.5.1 Vnitřní trám:.....	29
3.5.2 Krajní trám:	34
4. Stropní konstrukce:.....	39
4.1 Návrh dřevobetonového stropního nosníku 1.NP, 2.NP	39
4.2 Spoj: stropní nosník – stropní průvlak	48
4.3 Softwarový výpočet pomocí programu SFS intec HBV 6.0.4	49
4.4 Návrh a posouzení stropního průvlaku 1.NP, 2.NP:.....	52
4.5 Návrh dřevobetonového stropního nosníku 3.NP	56
4.6 Spoj: stropní nosník – stropní průvlak	65
4.7 Softwarový výpočet pomocí programu SFS intec HBV 6.0.4	66
4.8 Návrh a posouzení stropního průvlaku 3.NP:.....	69
4.9 Spoj: stropní průvlak – sloup (1.NP, 2.NP)	72
4.9.1 Krajní spoj:.....	72
4.9.2 Vnitřní spoj:	75
4.10 Spoj: stropní průvlak – sloup (3.NP)	78
5. Svislé konstrukce:	81
5.1 Návrh a posouzení – vnitřní sloup.....	81
5.2 Spoj: vnitřní sloup	86
5.3 Návrh a posouzení – krajní sloup 1	86
5.4 Spoj: krajní sloup 1	90
5.5 Návrh a posouzení – krajní sloup 2.....	90
5.6 Spoj: krajní sloup 2	92
5.7 Návrh a posouzení uložení vnitřního sloupu:.....	93
6. Ztužující konstrukce:	96
6.1 Návrh a posouzení střešních a stěnových ztužidel:	96
6.2 Návrh a posouzení ocelového táhla – střešní obloukový nosník:.....	99



7. Návrh a posouzení střešního žlabu:	100
8. Normy, vyhlášky a literatura:	101



1. Zatížení větrem:

Rychlost větru a dynamický tlak:

Základní rychlost větru:

- větrná oblast II – viz. mapa větrných oblastí na území ČR
- kategorie terénu III

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 25 = 25 \text{ m/s}$$

$v_{b,0}$ - výchozí základní rychlost větru

c_{dir} - součinitel směru větru

c_{season} - součinitel ročního období

Střední rychlost větru:

Změna v závislosti na výšce:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_0(z) \cdot v_b = 0,88 \cdot 1,0 \cdot 25 = 22,0 \text{ m/s}$$

$c_r(z)$ - součinitel drsnosti terénu

$c_0(z)$ - součinitel orografie

Drsnost terénu:

Pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$

$$5 < 16,67 < 200 \text{ [m]}$$

$$c_r(z) = k_r \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right) = 0,22 \cdot \ln\left(\frac{16,67}{0,3}\right) = 0,88$$

z_0 - parametr drsnosti terénu

k_r - součinitel terénu, který závisí na uvažovaném parametru drsnosti terénu z_0

$$k_r = 0,19 \cdot \left(\frac{z_0}{z_{0,II}}\right)^{0,07} = 0,19 \cdot \left(\frac{0,3}{0,05}\right)^{0,07} = 0,22$$

Turbulence větru:

$$\sigma_v = k_r \cdot v_b \cdot k_I = 0,22 \cdot 25 \cdot 1,0 = 5,5 \text{ m/s}$$

k_I - součinitel turbulence

Pro $z_{min} \leq z \leq z_{max}$

$$5 < 16,67 < 200 \text{ [m]}$$

$$l_v = \frac{\sigma_v}{v_m(z)} = \frac{k_I}{c_0(z) \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)} = \frac{1,0}{1,0 \cdot \ln\left(\frac{16,67}{0,3}\right)} = 0,25$$



Maximální dynamický tlak:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b = 2,13 \cdot 0,39 = 0,83 \text{ KN/m}^2$$

$c_e(z)$ – součinitel expozice

$$c_e = \frac{q_p(z)}{q_b} = \frac{[1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_m^2(z)}{\frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(z)} = \frac{[1 + 7 \cdot 0,25] \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 22,0^2}{\frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2} = 2,13$$

q_b – základní dynamický tlak větru

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2(z) = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 0,39 \text{ KN/m}^2$$

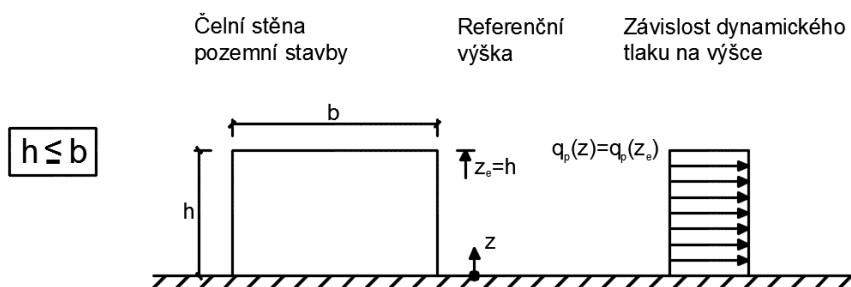
ρ – měrná hmotnost vzduchu

Zatížení větrem:

Tlak větru na povrchy:

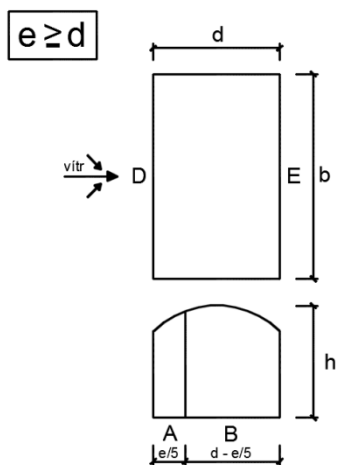
$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

Svislé stěny pozemních staveb s pravoúhlým půdorysem:





Vítr příčný:



e je menší z hodnot b nebo $2h$
 b je rozměr kolmý na směr větru

$$e = \min(b; 2h) = \min(25,44 ; 2 \cdot 16,67) = \\ = \min(25,44 ; 33,34) = 25,44 \text{ m}$$

$$e \geq d \\ 25,44 \text{ m} > 20,46 \text{ m}$$

$$e/5 = 25,44/5 = 5,09 \text{ m}$$

$$d - e/5 = 20,46 - 25,44/5 = 15,37 \text{ m}$$

$$h/d = 16,67/20,46 = 0,81$$

$$A \rightarrow c_{pe,10} = -1,2$$

$$B \rightarrow c_{pe,10} = -1,25$$

$$D \rightarrow c_{pe,10} = 0,77$$

$$E \rightarrow c_{pe,10} = -0,45$$

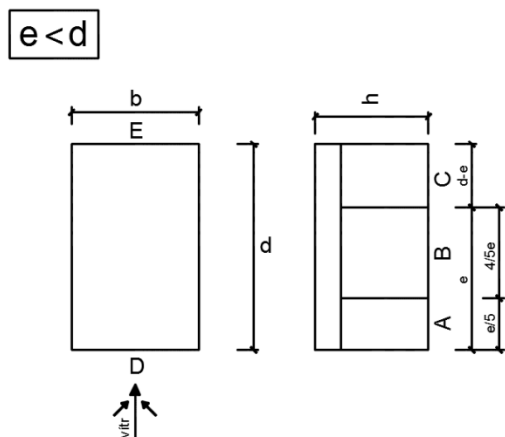
$$w_{e,A} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,A} = 0,83 \cdot (-1,2) = -1,00 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,B} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,B} = 0,83 \cdot (-1,25) = -1,04 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,D} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,D} = 0,83 \cdot 0,77 = 0,64 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,E} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,E} = 0,83 \cdot (-0,45) = -0,37 \text{ KN/m}^2$$

Vítr podélný:



e je menší z hodnot b nebo $2h$
 b je rozměr kolmý na směr větru

$$e = \min(b; 2h) = \min(20,46 ; 2 \cdot 16,67) = \\ = \min(20,46 ; 33,34) = 20,46 \text{ m}$$

$$e \leq d \\ 20,46 \text{ m} < 25,44 \text{ m}$$

$$e/5 = 20,46/5 = 4,09 \text{ m}$$

$$4/5 \cdot e = 4/5 \cdot 20,46 = 16,37 \text{ m}$$

$$d - e = 25,44 - 20,46 = 4,98 \text{ m}$$

$$h/d = 16,67/25,44 = 0,66$$

$$A \rightarrow c_{pe,10} = -1,2$$

$$B \rightarrow c_{pe,10} = -1,13$$

$$C \rightarrow c_{pe,10} = -0,5$$

$$D \rightarrow c_{pe,10} = 0,75$$

$$E \rightarrow c_{pe,10} = -0,41$$

$$w_{e,A} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,A} = 0,83 \cdot (-1,2) = -1,00 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,B} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,B} = 0,83 \cdot (-1,13) = -0,94 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,C} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,C} = 0,83 \cdot (-0,5) = -0,42 \text{ KN/m}^2$$

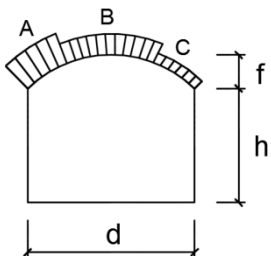
$$w_{e,D} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,D} = 0,83 \cdot 0,75 = 0,62 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,E} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,E} = 0,83 \cdot (-0,41) = -0,34 \text{ KN/m}^2$$



Střešní konstrukce:

Vítr příčný:



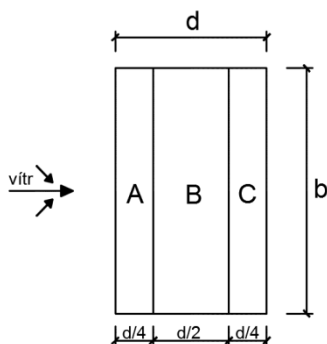
$$z_e = h + f$$

$$z_e = 11,77 + 4,9 = 16,67 \text{ m}$$

e je menší z hodnot b nebo 2h

b je rozměr kolmý na směr větru

$$e = \min(b; 2h) = \min(25,44 ; 2 \cdot 16,67) = \\ = \min(25,44 ; 33,34) = 25,44 \text{ m}$$



$$h/d = 11,77/20,46 = 0,58$$

$$f/d = 4,9/20,46 = 0,24$$

$$d/4 = 20,46/4 = 5,115 \text{ m}$$

$$d/2 = 20,46/2 = 10,23 \text{ m}$$

Pro $0,2 \leq f/d \leq 0,3$ a $h/d \geq 0,5$ musí být uváženy dvě hodnoty $c_{pe,10}$

Tlak:

$$A \rightarrow c_{pe,10} = 0,1$$

$$B \rightarrow c_{pe,10} = -0,95$$

$$C \rightarrow c_{pe,10} = -0,4$$

$$w_{e,A} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,A} = 0,83 \cdot 0,1 = 0,08 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,B} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,B} = 0,83 \cdot (-0,95) = -0,79 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,C} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,C} = 0,83 \cdot (-0,4) = -0,33 \text{ KN/m}^2$$

Sání:

$$A \rightarrow c_{pe,10} = -0,7$$

$$B \rightarrow c_{pe,10} = -0,95$$

$$C \rightarrow c_{pe,10} = -0,4$$

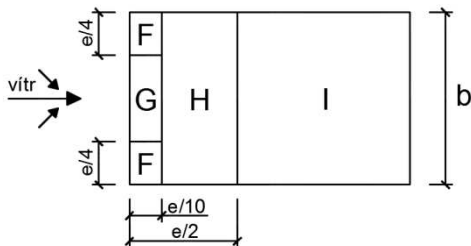
$$w_{e,A} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,A} = 0,83 \cdot (-0,7) = -0,58 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,B} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,B} = 0,83 \cdot (-0,95) = -0,79 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,C} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,C} = 0,83 \cdot (-0,4) = -0,33 \text{ KN/m}^2$$



Vítr podélný:



e je menší z hodnot b nebo 2h
b je rozměr kolmý na směr větru

$$e = \min(b; 2h) = \min(20,46 ; 2 \cdot 16,67) = \min(20,46 ; 33,34) = 20,46 \text{ m}$$

$$e/4 = 20,46/4 = 5,115 \text{ m}$$

$$e/10 = 20,46/10 = 2,046 \text{ m}$$

$$e/2 = 20,46/2 = 10,23 \text{ m}$$

Sklon střechy 48°

$$F \rightarrow c_{pe,10} = -1,1$$

$$G \rightarrow c_{pe,10} = -1,36$$

$$H \rightarrow c_{pe,10} = -0,88$$

$$I \rightarrow c_{pe,10} = -0,5$$

$$w_{e,F} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,F} = 0,83 \cdot (-1,1) = -0,91 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,G} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,G} = 0,83 \cdot (-1,36) = -1,13 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,H} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,H} = 0,83 \cdot (-0,88) = -0,73 \text{ KN/m}^2$$

$$w_{e,I} = q_p(z_e) \cdot c_{pe,I} = 0,83 \cdot (-0,5) = -0,42 \text{ KN/m}^2$$

2. Zatížení sněhem:

Sněhová oblast I → charakteristická hodnota $s_k = 0,7 \text{ KPa}$

Typ krajiny → normální → $C_e = 1,0$

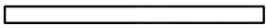
$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

μ_i – tvarový součinitel zatížení sněhem

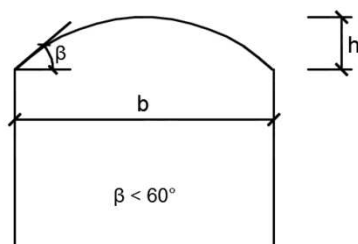
C_e – součinitel expozice

C_t – tepelný součinitel

s_k – charakteristická hodnota zatížení sněhem

Stav (i)  0,8

Stav (ii)  0,5μ₃ μ₃



$$h = 4,9 \text{ m}$$

$$b = 20,46 \text{ m}$$

$$h/b = 0,24$$



Stav (i) $\rightarrow \mu_1 = 0,8$

$$s_1 = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ KN/m}^2$$

Tvarový součinitel μ_3 pro válčované střechy, pro $\beta \leq 60^\circ$

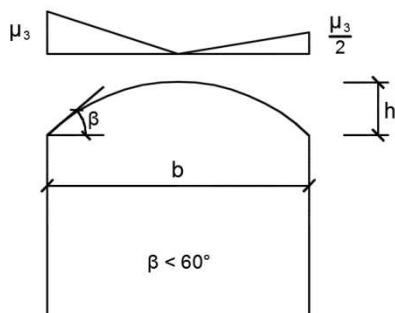
Stav (ii) $\rightarrow \mu_3 = 2,0$

$$\rightarrow 0,5\mu_3 = 0,5 \cdot 2,0 = 1,0$$

$$s_3 = \mu_3 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 1,4 \text{ KN/m}^2$$

$$s_3 = 0,5\mu_3 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ KN/m}^2$$

Zatížení navátým sněhem pro $h/b > 1/8$



Stav (n.s.) $\rightarrow \mu_3 = 2,0$

$$\rightarrow \frac{\mu_3}{2} = \frac{2,0}{2} = 1,0$$

$$s_3 = \mu_3 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 1,4 \text{ KN/m}^2$$

$$s_3 = \frac{\mu_3}{2} \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 = 0,7 \text{ KN/m}^2$$



3. Střešní konstrukce:

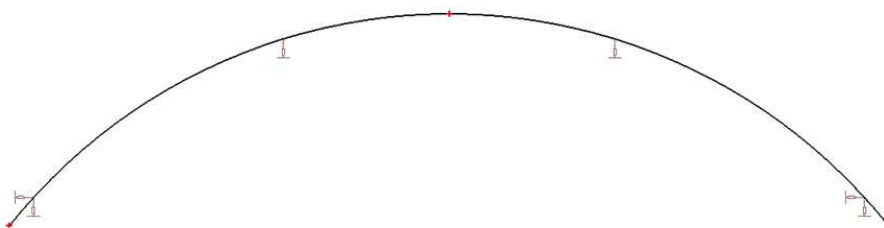
3.1 Návrh a posouzení střešního obloukového nosníku:

Skladba střešního pláště:

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [KN/m ²]
Drážková krytina Lindab PLX	0,0006	7850	0,047
Prkna	0,024	420	0,101
Vzduchová dutina + dřevěné latě	0,06	420	0,020
Jutadach 150	0,0004	375	0,002
Steico flex 038 + dřevěný rošt	0,06	50 ; 420	0,048
Steico flex 038 + Steico wall SW 45	0,2	50 ; 420	0,130
Jutafol N 110 Speciál	0,0002	600	0,001
Prkna	0,024	420	0,101
Vaznice	0,2	420	0,100
Lepený lamelový nosník	Generováno programem SCIA Engineer		
			0,55

Užitné zatížení: $q_k = 0,75 \text{ KN/m}^2$

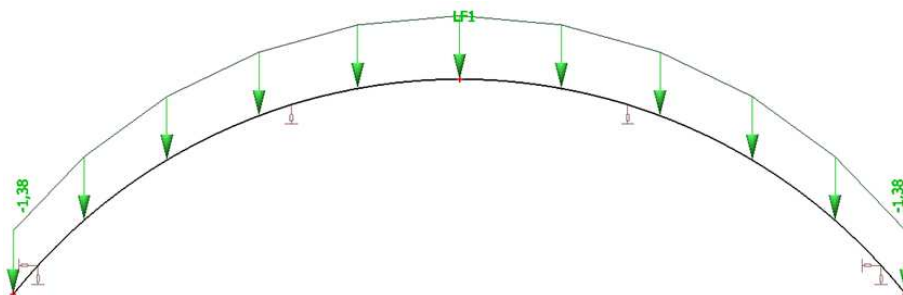
Statické schéma:



Zatěžovací stavy:

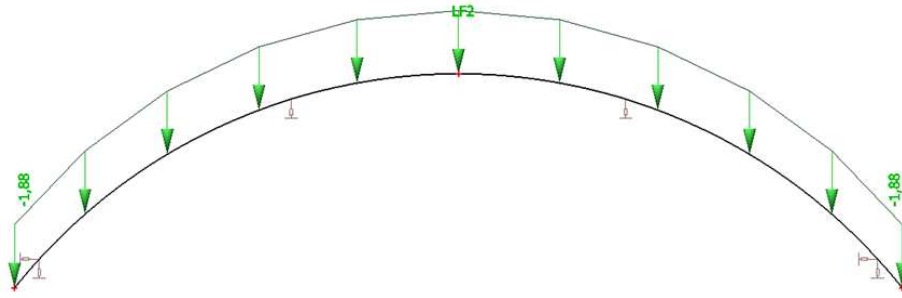
ZS1 - Vlastní tíha – Generováno programem SCIA Engineer

ZS2 - Stálé zatížení

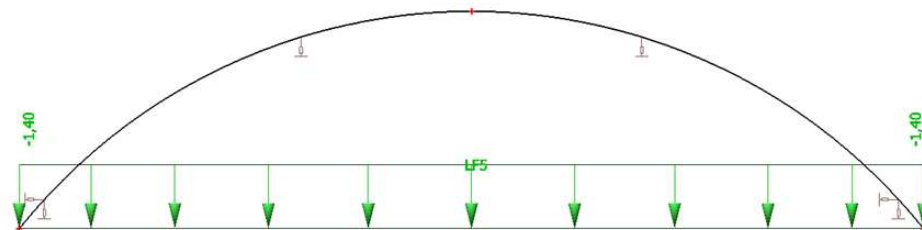




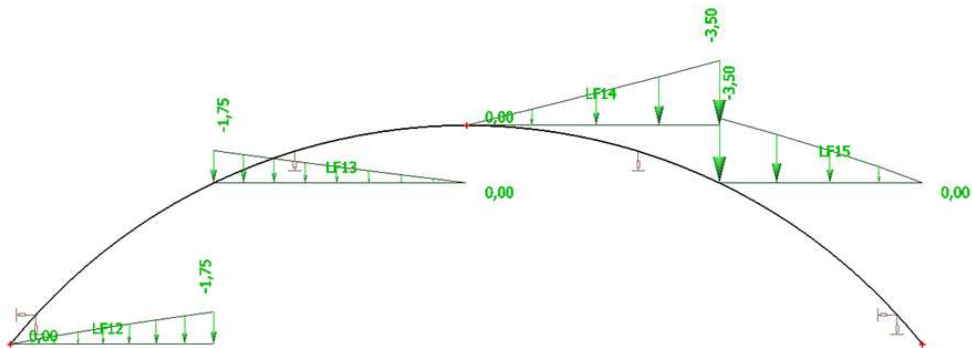
ZS3 - Užité zatížení



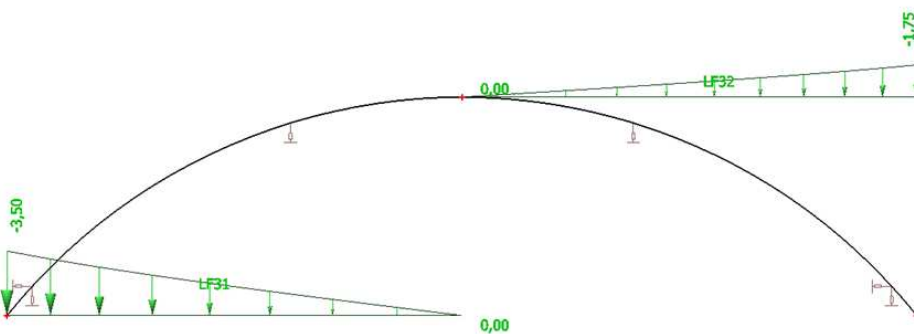
ZS4 - Sníh Stav (i)



ZS5 - Sníh Stav (ii)

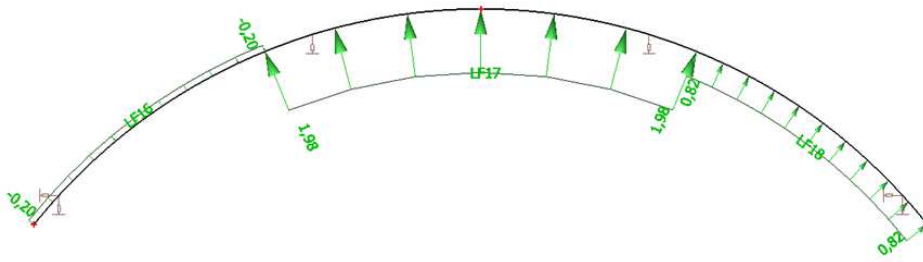


ZS6 - Sníh Stav (n.s.)

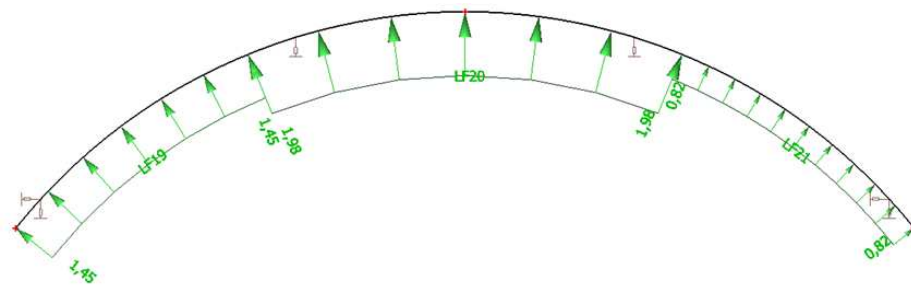




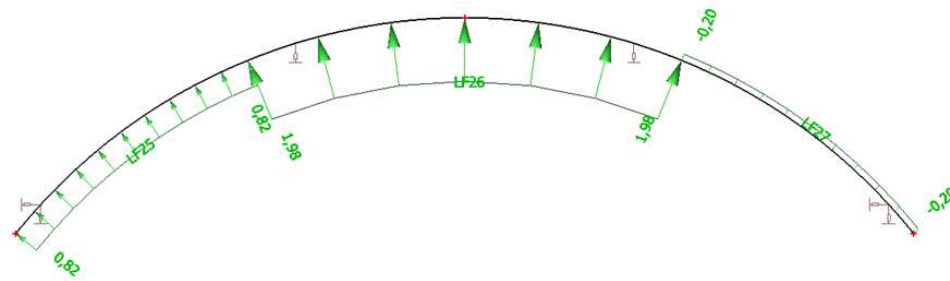
ZS7 - Vítr příčný - tlak - zleva



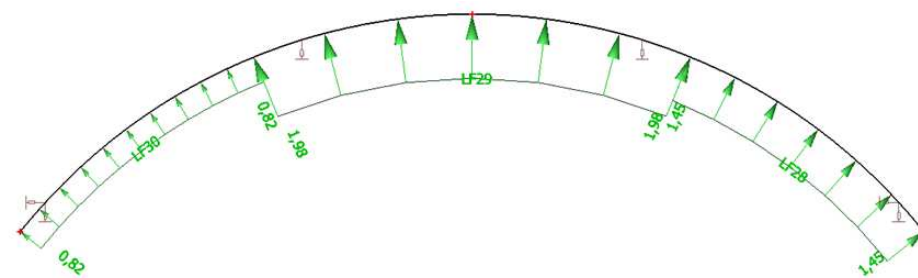
ZS8 - Vítr příčný - sání - zleva



ZS9 - Vítr příčný - tlak - zprava

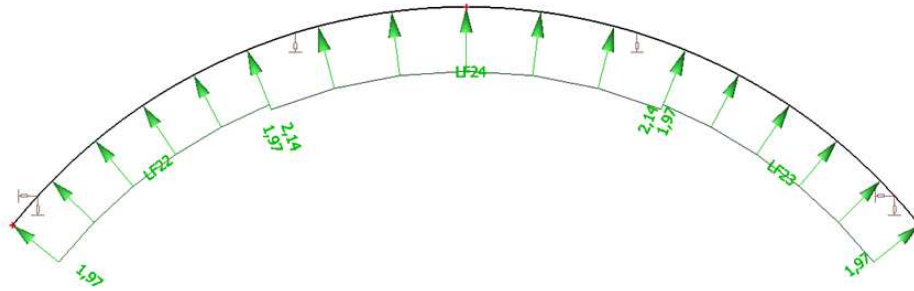


ZS10 - Vítr příčný - sání - zprava





ZS11 - Vítr podélný



Kombinace:

$$C01 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS3 \cdot 1,5$$

$$C02 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5$$

$$C03 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5$$

$$C04 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5$$

$$C05 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS7 \cdot 1,5$$

$$C06 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS8 \cdot 1,5$$

$$C07 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS9 \cdot 1,5$$

$$C08 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS10 \cdot 1,5$$

$$C09 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS11 \cdot 1,5$$

$$C010 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS7 \cdot 1,5$$

$$C011 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS8 \cdot 1,5$$

$$C012 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS9 \cdot 1,5$$

$$C013 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS10 \cdot 1,5$$

$$C014 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS11 \cdot 1,5$$

$$C015 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS7 \cdot 1,5$$

$$C016 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS8 \cdot 1,5$$

$$C017 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS9 \cdot 1,5$$

$$C018 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS10 \cdot 1,5$$

$$C019 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS11 \cdot 1,5$$

$$C020 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS7 \cdot 1,5$$

$$C021 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS8 \cdot 1,5$$

$$C022 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS9 \cdot 1,5$$

$$C023 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS10 \cdot 1,5$$

$$C024 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5 + 0,6 \cdot ZS11 \cdot 1,5$$

$$C025 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS4 \cdot 1,5 + ZS7 \cdot 1,5$$

$$C026 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS4 \cdot 1,5 + ZS8 \cdot 1,5$$

$$C027 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS4 \cdot 1,5 + ZS9 \cdot 1,5$$

$$C028 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS4 \cdot 1,5 + ZS10 \cdot 1,5$$

$$C029 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS4 \cdot 1,5 + ZS11 \cdot 1,5$$

$$C030 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS5 \cdot 1,5 + ZS7 \cdot 1,5$$

$$C031 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS5 \cdot 1,5 + ZS8 \cdot 1,5$$

$$C032 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS5 \cdot 1,5 + ZS9 \cdot 1,5$$



$$C033 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS5 \cdot 1,5 + ZS10 \cdot 1,5$$

$$C034 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS5 \cdot 1,5 + ZS11 \cdot 1,5$$

$$C035 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS6 \cdot 1,5 + ZS7 \cdot 1,5$$

$$C036 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS6 \cdot 1,5 + ZS8 \cdot 1,5$$

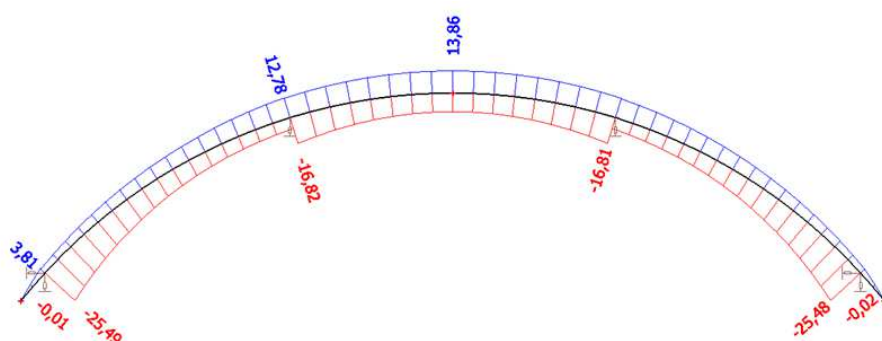
$$C037 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS6 \cdot 1,5 + ZS9 \cdot 1,5$$

$$C038 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS6 \cdot 1,5 + ZS10 \cdot 1,5$$

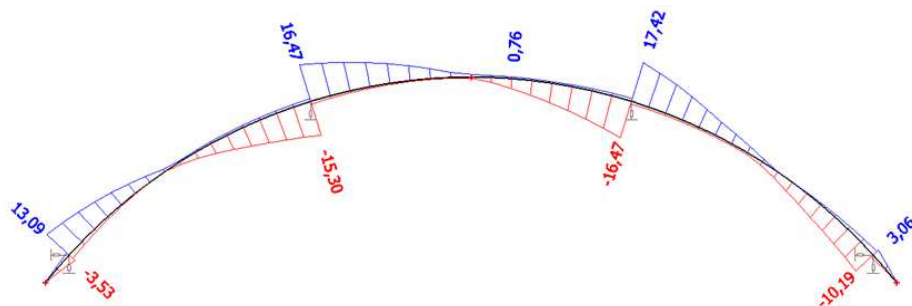
$$C039 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + 0,5 \cdot ZS6 \cdot 1,5 + ZS11 \cdot 1,5$$

Vnitřní síly:

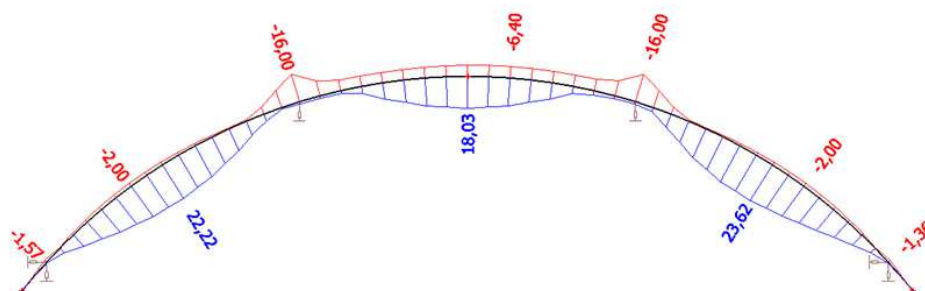
Průběh normálových sil:



Průběh posouvajících sil:



Průběh ohybových momentů:





Třída provozu 1
GL28h

Vnitřní síly:

$$N_{Ed} = 25,49 \text{ KN}$$
$$V_{Ed} = 17,42 \text{ KN}$$
$$M_{Ed} = 23,62 \text{ KNm}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

$$\text{Pevnost v ohybu:} \quad f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$$
$$\text{Pevnost ve smyku:} \quad f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$$
$$\text{Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:} \quad f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$$

Návrhové pevnosti materiálu:

$$\text{Pevnost v ohybu:} \quad f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 28 / 1,25 = 20,16 \text{ MPa}$$
$$\text{Pevnost ve smyku:} \quad f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 3,5 / 1,25 = 2,52 \text{ MPa}$$
$$\text{Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:} \quad f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 28 / 1,25 = 20,16 \text{ MPa}$$

Návrh profilu:

$$f_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_{min}} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2}$$
$$20,16 = \frac{23,62 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} \rightarrow 200 \times 400 \text{ mm}$$

Kombinace ohybu a tlaku:

$$\left(\frac{\sigma_{m,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,g,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,g,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1,0$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{23,62 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 200 \cdot 400^2} = 4,43 \text{ MPa}$$

Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,g,05}}{h \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 200^2 \cdot 10500}{400 \cdot 6075} = 134,81 \text{ MPa}$$



Efektivní délka nosníku:

$$l_{\text{eff}} = 0,75 \cdot L = 0,75 \cdot 8,1 = 6,075 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{\text{rel,m}} = \sqrt{\frac{f_{\text{m,g,k}}}{\sigma_{\text{m,g,crit}}}} = \sqrt{\frac{28}{134,81}} = 0,46$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{\text{rel,m}} \leq 0,75$$

$$0,46 < 0,75 \rightarrow k_{\text{crit}} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{\text{red,g,d}} = k_{\text{crit}} \cdot f_{\text{m,g,d}} = 1,0 \cdot 20,16 = 20,16 \text{ MPa}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{\text{c,0,g,d}} = \frac{N_{\text{Ed}}}{A} = \frac{25,49 \cdot 10^3}{200 \cdot 400} = 0,32 \text{ MPa}$$

Kritická síla:

$$N_{\text{crit}} = \pi^2 \cdot \frac{E \cdot I_y}{L_{\text{cr}}^2} \rightarrow L_{\text{cr}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{E \cdot I_y}{N_{\text{crit}}}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{12,6 \cdot 10^3 \cdot 1,0667 \cdot 10^9}{52,76 \cdot 10^3}} = 50142,26 \text{ mm}$$

$$N_{\text{crit}} = k \cdot 25,49 = 2,07 \cdot 25,49 = 52,76 \text{ KN}$$

Součinitel vzpěru = 2,07 → viz. SCIA Engineer

Moment setrvačnosti:

$$I_y = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 200 \cdot 400^3 = 1,0667 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{L_{\text{cr}}}{i_y} = \frac{50142,26}{\sqrt{\frac{1,0667 \cdot 10^9}{200 \cdot 400}}} = 434,2$$



$$\sigma_{c,g,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{10500}{434,2^2} = 0,55 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,o,g,k}}{\sigma_{c,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{0,55}} = 7,14$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (7,14 - 0,3) + 7,14^2] = 26,33$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{26,33 + \sqrt{26,33^2 - 7,14^2}} = 0,02$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,g,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,o,g,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,o,g,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{4,43}{20,16} \right)^2 + \frac{0,32}{0,02 \cdot 20,16} \leq 1,0$$

$$0,84 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk:

$$\tau_{v,g,d} \leq f_{v,g,d}$$

$$\tau_{v,g,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot A_{eff}} = \frac{3 \cdot 17,42 \cdot 10^3}{2 \cdot 53600} = 0,49 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 200 = 134 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

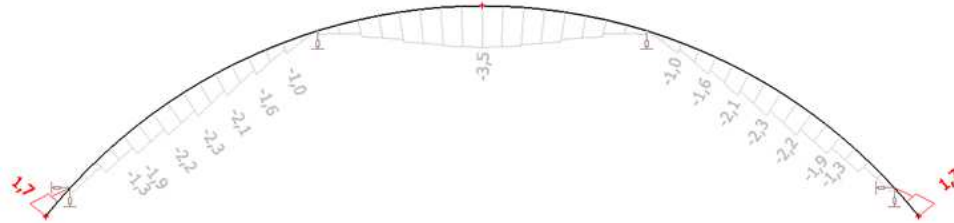
$$A_{eff} = b_{eff} \cdot h = 134 \cdot 400 = 53600 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,g,d} = 0,49 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 2,52 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

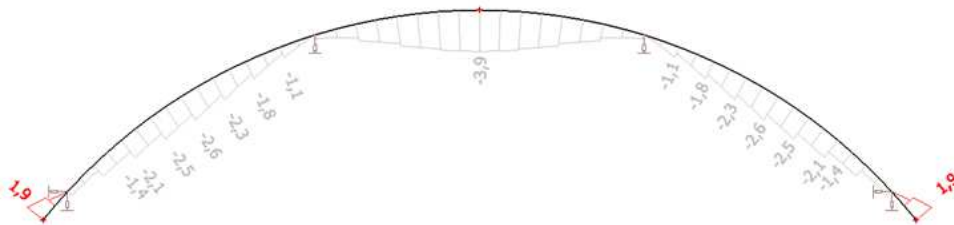


Posouzení nosníku na průhyb:

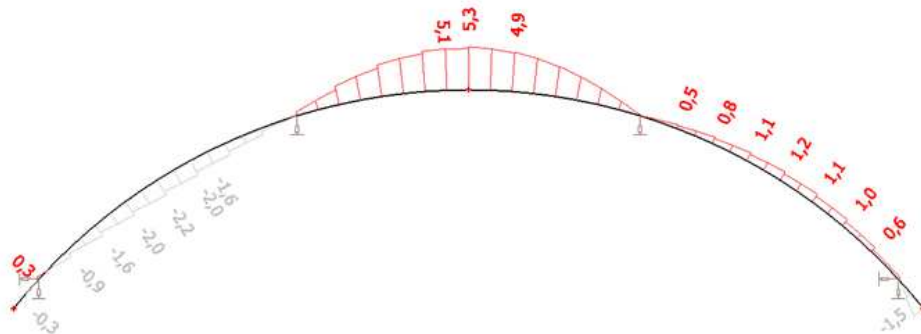
$w_{inst,1}$ – vlastní tíha + stálé



$w_{inst,2}$ – užité/sníh



$w_{inst,3}$ – vítr





Krajní pole:

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2} + w_{inst,3}$$
$$w_{inst} = 2,3 + 4,4 + 2,2 = 8,9 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq L/350 = 7195/350 = 20,56 \text{ mm}$$
$$8,9 < 20,56 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fin} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) + w_{inst,3} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$
$$w_{net,fin} = 2,3 \cdot (1 + 0,6) + 4,4 \cdot (1 + 0,0 \cdot 0,6) + 2,2 \cdot (1 + 0,0 \cdot 0,6) = 10,28 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq L/300 = 7195/300 = 23,98 \text{ mm}$$
$$10,28 < 23,98 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vnitřní pole:

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2}$$
$$w_{inst} = 3,5 + 3,9 = 7,4 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq L/350 = 8100/350 = 23,14 \text{ mm}$$
$$7,4 < 23,14 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fin} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$
$$w_{net,fin} = 3,5 \cdot (1 + 0,6) + 3,9 \cdot (1 + 0,0 \cdot 0,6) = 9,5 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq L/300 = 8100/300 = 27,0 \text{ mm}$$
$$9,5 < 27,0 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení střešního obloukového nosníku na požární odolnost R30
Metoda redukované pevnosti a tuhosti

Redukční součinitel η_{fi} :

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \Psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}}$$

Jako zjednodušení je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,6$ mimo užitná zatížení kategorie E, uvedená v EN 1991-2-1:2002 (prostory citlivé na hromadění zboží včetně přístupových prostor), kde je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,7$.



Vnitřní síly:

$$N_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 0,6 \cdot 25,49 = 15,29 \text{ KN}$$

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot V_{Ed} = 0,6 \cdot 17,42 = 10,45 \text{ KN}$$

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0,6 \cdot 23,62 = 14,17 \text{ KNm}$$



Hloubka zuhelnatění:

$$d_{char} = \beta_0 \cdot t = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ mm}$$

Plocha zbytkového průřezu:

$$A_r = 0,158 \cdot 0,379 = 0,06 \text{ m}^2$$

Obvod zbytkového průřezu namáhaného požárem:

$$p = 0,379 + 0,158 + 0,379 = 0,916 \text{ m}$$

Návrhové pevnosti pro ověření únosnosti:

Pevnost v ohybu:

$$f_{m,fi,g,d} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} = 0,92 \cdot 1,15 \cdot \frac{28}{1,0} = 29,62 \text{ MPa}$$

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{p}{A_r} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{0,916}{0,06} = 0,92$$

Pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,fi,g,d} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} = 0,88 \cdot 1,15 \cdot \frac{28}{1,0} = 28,34 \text{ MPa}$$

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{125} \cdot \frac{p}{A_r} = 1,0 - \frac{1}{125} \cdot \frac{0,916}{0,06} = 0,88$$

Kombinace ohybu a tlaku:

$$\left(\frac{\sigma_{m,fi,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,0,fi,g,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,0,fi,g,d}} \leq 1,0$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,fi,g,d} = \frac{M_{fi,Ed}}{W_{fi}} = \frac{M_{fi,Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b_{fi} \cdot h_{fi}^2} = \frac{14,17 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 158 \cdot 379^2} = 3,75 \text{ MPa}$$



Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,fi,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b_{fi}^2 \cdot E_{0,fi,g,05}}{h_{fi} \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 158^2 \cdot 6825}{379 \cdot 6075} = 57,72 \text{ MPa}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{eff} = 0,75 \cdot L = 0,75 \cdot 8,1 = 6,075 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,fi,g,k}}{\sigma_{m,fi,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{57,72}} = 0,7$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,7 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,fi,g,d} = k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d} = 1,0 \cdot 29,62 = 29,62 \text{ MPa}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,fi,0,g,d} = \frac{N_{fi,Ed}}{A_{fi}} = \frac{15,29 \cdot 10^3}{158 \cdot 379} = 0,26 \text{ MPa}$$

Kritická síla:

$$N_{fi,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{fi} \cdot I_{fi,y}}{L_{fi,cr}^2}$$

$$\rightarrow L_{fi,cr} = \pi \cdot \sqrt{\frac{E_{fi} \cdot I_{fi,y}}{N_{fi,crit}}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{8,19 \cdot 10^3 \cdot 0,7168 \cdot 10^9}{31,65 \cdot 10^3}} = 42786,2 \text{ mm}$$

$$N_{fi,crit} = k \cdot 15,29 = 2,07 \cdot 15,29 = 31,65 \text{ KN}$$

Součinitel vzpěru = 2,07 → viz. SCIA Engineer

Moment setrvačnosti:

$$I_{fi,y} = \frac{1}{12} \cdot b_{fi} \cdot h_{fi}^3 = \frac{1}{12} \cdot 158 \cdot 379^3 = 0,7168 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$



Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{L_{fi,cr}}{i_{fi,y}} = \frac{42786,2}{\sqrt{\frac{0,7168 \cdot 10^9}{158 \cdot 379}}} = 391,1$$

$$\sigma_{c,fi,g,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,fi,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \cdot \frac{6825}{391,1^2} = 0,44 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,fi,o,g,k}}{\sigma_{c,fi,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{0,44}} = 8,0$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5 \cdot [1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 \cdot [1 + 0,1 \cdot (8,0 - 0,3) + 8,0^2] = 32,89$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{32,89 + \sqrt{32,89^2 - 8,0^2}} = 0,015$$

$$\left(\frac{\sigma_{m,fi,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{c,fi,o,g,d}}{k_{c,z} \cdot f_{c,fi,o,g,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{3,75}{29,62} \right)^2 + \frac{0,26}{0,015 \cdot 28,34} \leq 1,0$$

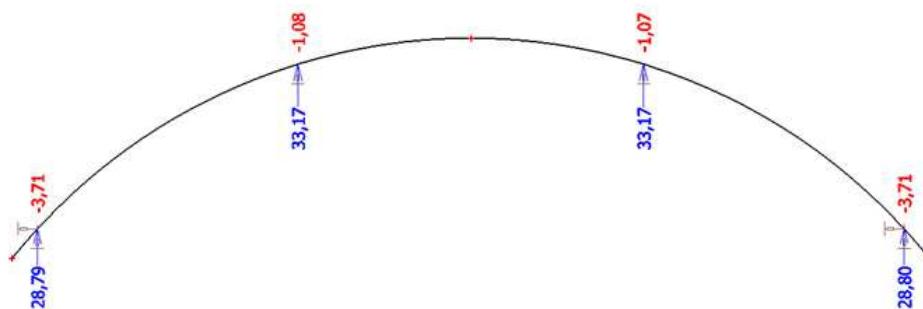
$$0,63 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji střešní obloukový nosník 200 x 400 mm z lepeného lamelového dřeva GL28h.



3.2 Spoj: trám podepírající střešní obloukový nosník – střešní obloukový nosník

Reakce - Rz



Svorníky:

Ø14, mat. 4.8

Ocelová deska:

Tenká → tl. desky ≤ 0,5d

$$6 \text{ mm} < 0,5 \cdot 14 = 7 \text{ mm}$$

Minimální rozteče:

$$a_{1,t} = (4 + |\cos\alpha|) \cdot d = (4 + |\cos 42^\circ|) \cdot 14 = 66,4 \text{ mm}$$

$$a_{1,c} = (4 + |\cos\alpha|) \cdot d = (4 + |\cos 90^\circ|) \cdot 14 = 56 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d; 80 \text{ mm}) = \max(7 \cdot 14; 80 \text{ mm}) = \max(98; 80 \text{ mm}) = 98 \text{ mm}$$

$$a_{3,c} = 4 \cdot d = 4 \cdot 14 = 56 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max[(2 + 2 \cdot \sin\alpha) \cdot d; 3 \cdot d] = \max[(2 + 2 \cdot \sin 42^\circ) \cdot 14; 3 \cdot 14] = \\ = \max[46,74; 42] = 46,74 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} = \max[(2 + 2 \cdot \sin\alpha) \cdot d; 3 \cdot d] = \max[(2 + 2 \cdot \sin 90^\circ) \cdot 14; 3 \cdot 14] = \max[56; 42] = 56 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = 3 \cdot d = 3 \cdot 14 = 42 \text{ mm}$$

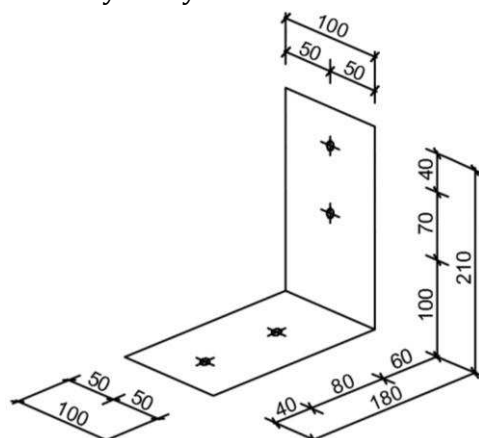
$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 15 = 18 \text{ mm}$$

$$e_2 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 15 = 18 \text{ mm}$$

$$p_1 = 2,2 \cdot d_0 = 2,2 \cdot 15 = 33 \text{ mm}$$

$$d_0 = d + 1 = 14 + 1 = 15 \text{ mm}$$

Rozměry desky:





Pro tenké ocelové desky jako vnější prvky dvojstřížných spojů:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \frac{0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d}{1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \right.$$

Charakteristické pevnosti v otláčení:

Obloukový střešní nosník:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} = \frac{29,97}{1,56 \cdot \sin^2 42^\circ + \cos^2 42^\circ} = 23,96 \text{ MPa}$$

Pro dřevo jehličnatých dřevin:

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 14 = 1,56$$

Trám podepírající obloukový střešní nosník:

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 14) \cdot 425 = 29,97 \text{ MPa}$$

$$f_{h,2,k} = \min(f_{h,0,k}; f_{h,\alpha,k}) = \min(29,97; 23,96) = 23,96 \text{ MPa}$$

Charakteristická hodnota momentu únosnosti:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 400 \cdot 14^{2,6} = 114581,4 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned} \frac{F_{ax,Rk}}{4} &= 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d} \right) = 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 114581,4 \cdot 23,96 \cdot 14} \right) = \\ &= 2520,68 \text{ N} \end{aligned}$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \frac{0,5 \cdot 23,96 \cdot 200 \cdot 14}{1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 114581,4 \cdot 23,96 \cdot 14}} + 2520,68 = 12,6 \text{ KN} \right.$$

$$F_{v,Rk,celk} = n \cdot 2 \cdot F_{v,Rk} = 2 \cdot 2 \cdot 12,6 = 50,4 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk,celk}}{\gamma_M} = 0,9 \cdot \frac{50,4}{1,3} = 34,89 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = 34,89 \text{ KN} > R_{Ed} = 3,71 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Oslabená plocha desky:

$$A_{\text{net}} = b \cdot t - n \cdot d_0 \cdot t = 100 \cdot 6 - 1,0 \cdot 15 \cdot 6 = 510 \text{ mm}^2$$

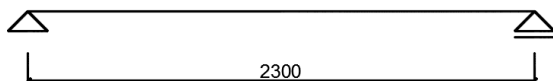
$$F_{t,Rd} = \frac{A_{\text{net}} \cdot f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{510 \cdot 235}{1,3} = 92,19 \text{ KN}$$

$$F_{t,Rd} = 92,19 \text{ KN} > \frac{R_{Ed}}{2} = \frac{3,71}{2} = 1,86 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stejný typ spoje bude proveden pro sloup a trám podepírající střešní obloukový nosník.

3.3 Návrh a posouzení střešní vaznice:

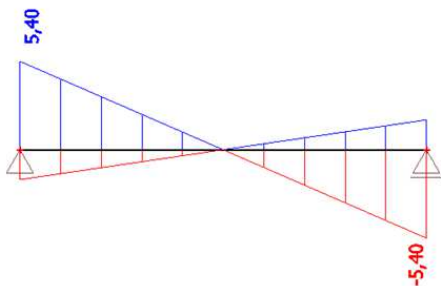
Statické schéma:



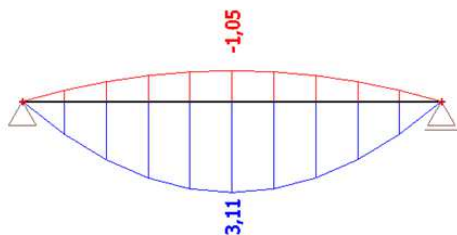
Třída provozu 1
C24

Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:



Průběh ohybových momentů:





Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 5,4 \text{ KN}$$

$$M_{Ed} = 3,11 \text{ KNm}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

$$\text{Pevnost v ohybu:} \quad f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$$

$$\text{Pevnost ve smyku:} \quad f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$$

Návrhové pevnosti materiálu:

$$\text{Pevnost v ohybu:} \quad f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 24 / 1,3 = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\text{Pevnost ve smyku:} \quad f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 4,0 / 1,3 = 2,77 \text{ MPa}$$

Návrh profilu:

$$f_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W_{min}} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2}$$

$$16,62 = \frac{3,11 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} \rightarrow 100 \times 140 \text{ mm}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} \leq f_{m,d}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{3,11 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 100 \cdot 140^2} = 9,52 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 9,52 \text{ MPa} < f_{m,d} = 16,62 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk:

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot A_{eff}} = \frac{3 \cdot 5,4 \cdot 10^3}{2 \cdot 9380} = 0,86 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 100 = 67 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

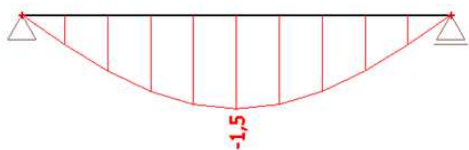
$$A_{eff} = b_{eff} \cdot h = 80,4 \cdot 140 = 9380 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,d} = 0,86 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,77 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

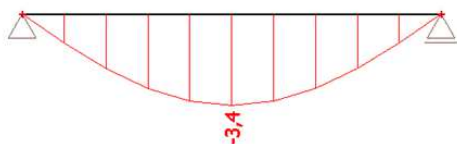


Posouzení nosníku na průhyb:

$w_{inst,1}$ – vlastní tíha + stálé



$w_{inst,2}$ – sněh



Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2}$$

$$w_{inst} = 1,5 + 3,4 = 4,9 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq L/350 = 2300/350 = 6,57 \text{ mm}$$

$$4,9 < 6,57 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fin} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 1,5 \cdot (1 + 0,6) + 3,4 \cdot (1 + 0,0 \cdot 0,6) = 5,8 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq L/300 = 2300/300 = 7,67 \text{ mm}$$

$$5,8 < 7,67 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení vaznice na požární odolnost R30

Metoda redukované pevnosti a tuhosti

Redukční součinitel η_{fi} :

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \Psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}}$$

Jako zjednodušení je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,6$ mimo užitná zatížení kategorie E, uvedená v EN 1991-2-1:2002 (prostory citlivé na hromadění zboží včetně přístupových prostor), kde je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,7$.

Vnitřní síly:

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot V_{Ed} = 0,6 \cdot 5,4 = 3,24 \text{ KN}$$

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0,6 \cdot 3,11 = 1,87 \text{ KNm}$$



Hloubka zuhelnatění:

$$d_{\text{char}} = \beta_0 \cdot t = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ mm}$$

Plocha zbytkového průřezu:

$$A_r = 0,058 \cdot 0,119 = 0,007 \text{ m}^2$$

Obvod zbytkového průřezu namáhaného požárem:

$$p = 0,119 + 0,058 + 0,119 = 0,296 \text{ m}$$

Návrhové pevnosti pro ověření únosnosti:

Pevnost v ohybu:

$$f_{m,fi,d} = k_{\text{mod},fi} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} = 0,79 \cdot 1,15 \cdot \frac{24}{1,0} = 21,8 \text{ MPa}$$

$$k_{\text{mod},fi} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{p}{A_r} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{0,296}{0,007} = 0,79$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,fi,d} \leq f_{m,fi,d}$$

$$\sigma_{m,fi,d} = \frac{M_{fi,Ed}}{W_{fi}} = \frac{M_{fi,Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b_{fi} \cdot h_{fi}^2} = \frac{1,87 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 58 \cdot 119^2} = 13,66 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,fi,d} = 13,66 \text{ MPa} < f_{m,fi,d} = 21,8 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji vaznici 100 x 140 mm z rostlého dřeva C24.

3.4 Spoj: vaznice – střešní obloukový nosník

Navrhuji BOVA Třmen BV/T – 100

Spojovací prostředek – hřebík BV/KH Ø 4,0 mm

Počet hřebíků 8 kusů, obsazená pozice 1

$$V_{Ed} \leq F_{HR}$$
$$5,40 \text{ KN} < 5,68 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

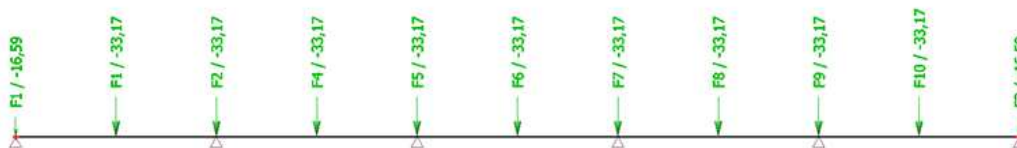


3.5 Návrh a posouzení trámů podepírajících střešní obloukové nosníky:

3.5.1 Vnitřní trám:

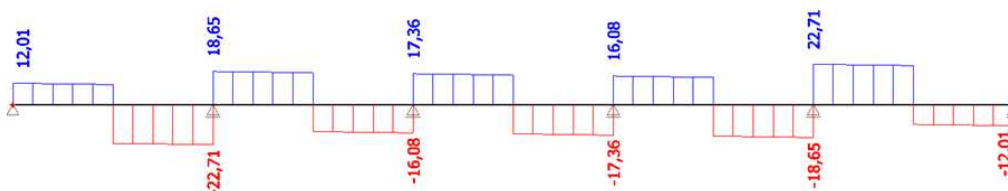
GL28h

Statické schéma:

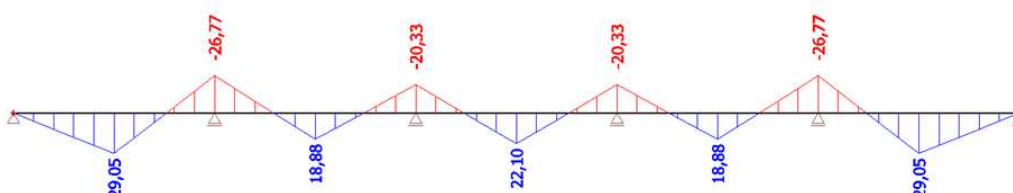


Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:



Průběh ohybových momentů:



Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 22,71 \text{ KN}$$
$$M_{Ed} = 29,05 \text{ KNm}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku: $f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 28 / 1,25 = 20,16 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku: $f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 3,5 / 1,25 = 2,52 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 28 / 1,25 = 20,16 \text{ MPa}$



Návrh profilu:

$$f_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_{min}} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2}$$
$$20,16 = \frac{29,05 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} \rightarrow 220 \times 260 \text{ mm}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{29,05 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 220 \cdot 260^2} = 11,72 \text{ MPa}$$

Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,g,05}}{h \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 220^2 \cdot 10500}{260 \cdot 3800} = 401,21 \text{ MPa}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{eff} = 0,76 \cdot L = 0,76 \cdot 5,0 = 3,8 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{401,21}} = 0,26$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,26 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,g,d} = k_{crit} \cdot f_{m,g,d} = 1,0 \cdot 20,16 = 20,16 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{11,72}{20,16} = 0,58 < 1,0 \text{ VYHOVUJE}$$



Posouzení na smyk:

$$\tau_{v,g,d} \leq f_{v,g,d}$$

$$\tau_{v,g,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot A_{eff}} = \frac{3 \cdot 22,71 \cdot 10^3}{2 \cdot 38324} = 0,89 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 220 = 147,4 \text{ mm}$$

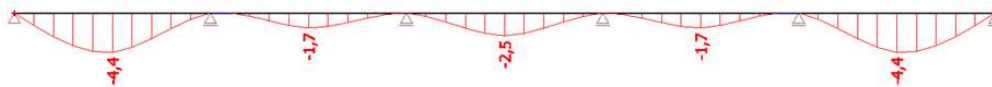
Účinná plocha průřezu:

$$A_{eff} = b_{eff} \cdot h = 147,4 \cdot 260 = 38324 \text{ mm}^2$$

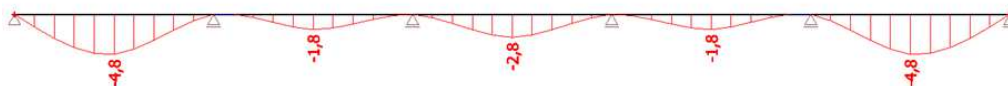
$$\tau_{v,g,d} = 0,89 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 2,52 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení nosníku na průhyb:

$w_{inst,1}$ – vlastní tíha + stálé



$w_{inst,2}$ – užitné



Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2}$$

$$w_{inst} = 4,4 + 4,8 = 9,2 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq L/500 = 5000/500 = 10,0 \text{ mm}$$

$$9,2 < 10,0 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fin} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 4,4 \cdot (1 + 0,6) + 4,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 12,7 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq L/350 = 5000/350 = 14,29 \text{ mm}$$

$$12,7 < 14,29 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Posouzení vnitřního trámu podepírajícího střešní nosník na požární odolnost R30
Metoda redukované pevnosti a tuhosti

Redukční součinitel η_{fi} :

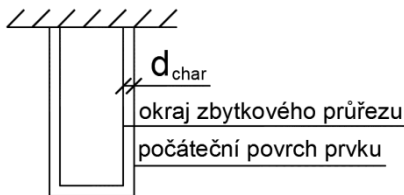
$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \Psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}}$$

Jako zjednodušení je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,6$ mimo užitná zatížení kategorie E, uvedená v EN 1991-2-1:2002 (prostory citlivé na hromadění zboží včetně přístupových prostor), kde je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,7$.

Vnitřní síly:

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot V_{Ed} = 0,6 \cdot 22,71 = 13,63 \text{ KN}$$

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0,6 \cdot 29,05 = 17,43 \text{ KNm}$$



Hloubka zuhelnatění:

$$d_{char} = \beta_0 \cdot t = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ mm}$$

Plocha zbytkového průřezu:

$$A_r = 0,178 \cdot 0,218 = 0,039 \text{ m}^2$$

Obvod zbytkového průřezu namáhaného požárem:

$$p = 0,178 + 0,218 + 0,178 + 0,218 = 0,792 \text{ m}$$

Návrhové pevnosti pro ověření únosnosti:

Pevnost v ohybu:

$$f_{m,fi,g,d} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} = 0,9 \cdot 1,15 \cdot \frac{28}{1,0} = 28,98 \text{ MPa}$$

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{p}{A_r} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{0,792}{0,039} = 0,9$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,fi,g,d} = \frac{M_{fi,Ed}}{W_{fi}} = \frac{M_{fi,Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b_{fi} \cdot h_{fi}^2} = \frac{17,43 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 178 \cdot 218^2} = 12,36 \text{ MPa}$$



Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,fi,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b_{fi}^2 \cdot E_{0,fi,g,05}}{h_{fi} \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 178^2 \cdot 6825}{218 \cdot 3800} = 203,61 \text{ MPa}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{eff} = 0,76 \cdot L = 0,76 \cdot 5,0 = 3,8 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,fi,g,k}}{\sigma_{m,fi,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{203,61}} = 0,37$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,37 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,fi,g,d} = k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d} = 1,0 \cdot 28,98 = 28,98 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,fi,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{12,36}{28,98} = 0,43 < 1,0 \text{ VYHOVUJE}$$

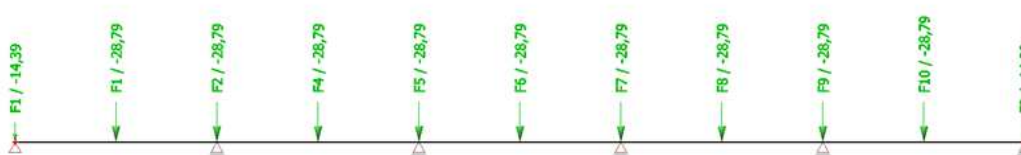
Navrhuji vnitřní trám podepírající střešní nosník 220 x 260 mm z lepeného lamelového dřeva GL28h.



3.5.2 Krajní trám:

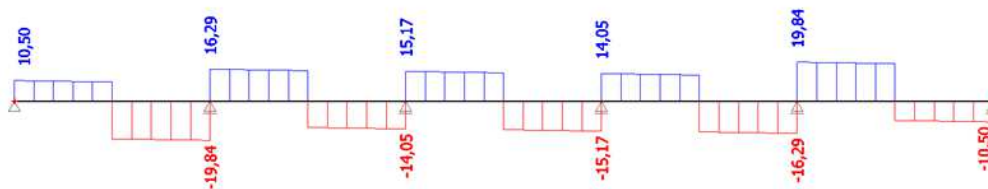
GL28h

Statické schéma:

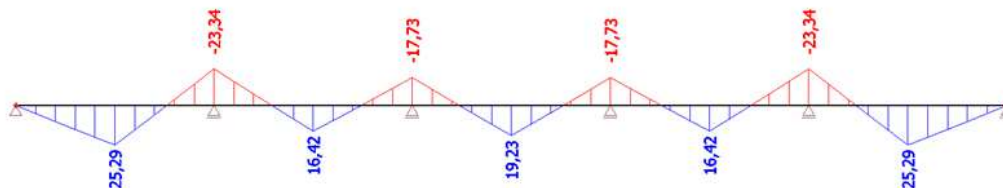


Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:



Průběh ohybových momentů:



Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 19,84 \text{ KN}$$
$$M_{Ed} = 25,29 \text{ KNm}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku: $f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 28 / 1,25 = 20,16 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku: $f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 3,5 / 1,25 = 2,52 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,9 \cdot 28 / 1,25 = 20,16 \text{ MPa}$



Návrh profilu:

$$f_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_{min}} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2}$$
$$20,16 = \frac{25,29 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} \rightarrow 220 \times 260 \text{ mm}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{25,29 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 220 \cdot 260^2} = 10,2 \text{ MPa}$$

Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,g,05}}{h \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 220^2 \cdot 10500}{260 \cdot 3800} = 401,21 \text{ MPa}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{eff} = 0,76 \cdot L = 0,76 \cdot 5,0 = 3,8 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{401,21}} = 0,26$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,26 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,g,d} = k_{crit} \cdot f_{m,g,d} = 1,0 \cdot 20,16 = 20,16 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{10,2}{20,16} = 0,51 < 1,0 \text{ VYHOVUJE}$$



Posouzení na smyk:

$$\tau_{v,g,d} \leq f_{v,g,d}$$

$$\tau_{v,g,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot A_{eff}} = \frac{3 \cdot 19,84 \cdot 10^3}{2 \cdot 38324} = 0,78 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 220 = 147,4 \text{ mm}$$

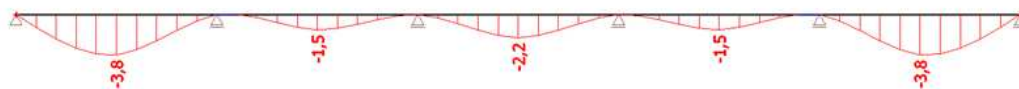
Účinná plocha průřezu:

$$A_{eff} = b_{eff} \cdot h = 147,4 \cdot 260 = 38324 \text{ mm}^2$$

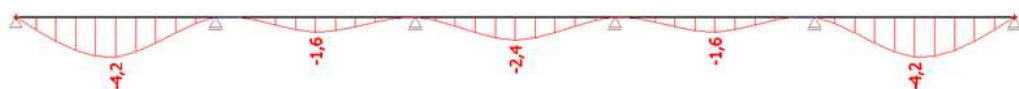
$$\tau_{v,g,d} = 0,78 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 2,52 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení nosníku na průhyb:

$w_{inst,1}$ – vlastní tíha + stálé



$w_{inst,2}$ – užité



Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2}$$

$$w_{inst} = 3,8 + 4,2 = 8,0 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq L/500 = 5000/500 = 10,0 \text{ mm}$$

$$8,0 < 10,0 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fin} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def})$$

$$w_{net,fin} = 3,8 \cdot (1 + 0,6) + 4,2 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 11,04 \text{ mm}$$

$$w_{net,fin} \leq L/350 = 5000/350 = 14,29 \text{ mm}$$

$$11,04 < 14,29 \text{ [mm]} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Posouzení krajního trámu podepírajícího střešní nosník na požární odolnost R30

Metoda redukované pevnosti a tuhosti

Redukční součinitel η_{fi} :

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \Psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}}$$

Jako zjednodušení je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,6$ mimo užitná zatížení kategorie E, uvedená v EN 1991-2-1:2002 (prostory citlivé na hromadění zboží včetně přístupových prostor), kde je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,7$.

Vnitřní síly:

$$V_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot V_{Ed} = 0,6 \cdot 19,84 = 11,9 \text{ KN}$$

$$M_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0,6 \cdot 25,29 = 15,17 \text{ KNm}$$



Hloubka zuhelnatění:

$$d_{char} = \beta_0 \cdot t = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ mm}$$

Plocha zbytkového průřezu:

$$A_r = 0,178 \cdot 0,218 = 0,039 \text{ m}^2$$

Obvod zbytkového průřezu namáhaného požárem:

$$p = 0,178 + 0,218 + 0,178 + 0,218 = 0,792 \text{ m}$$

Návrhové pevnosti pro ověření únosnosti:

Pevnost v ohybu:

$$f_{m,fi,g,d} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} = 0,9 \cdot 1,15 \cdot \frac{28}{1,0} = 28,98 \text{ MPa}$$

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{p}{A_r} = 1,0 - \frac{1}{200} \cdot \frac{0,792}{0,039} = 0,9$$



Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,fi,g,d} = \frac{M_{fi,Ed}}{W_{fi}} = \frac{M_{fi,Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b_{fi} \cdot h_{fi}^2} = \frac{15,17 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 178 \cdot 218^2} = 10,76 \text{ MPa}$$

Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,fi,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b_{fi}^2 \cdot E_{0,fi,g,05}}{h_{fi} \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 178^2 \cdot 6825}{218 \cdot 3800} = 203,61 \text{ MPa}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{eff} = 0,76 \cdot L = 0,76 \cdot 5,0 = 3,8 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,fi,g,k}}{\sigma_{m,fi,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{203,61}} = 0,37$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,37 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,fi,g,d} = k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d} = 1,0 \cdot 28,98 = 28,98 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{m,fi,g,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,fi,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{10,76}{28,98} = 0,37 < 1,0 \text{ VYHOVUJE}$$

Navrhuji krajní trám podepírající střešní nosník 220 x 260 mm z lepeného lamelového dřeva GL28h.



4. Stropní konstrukce:

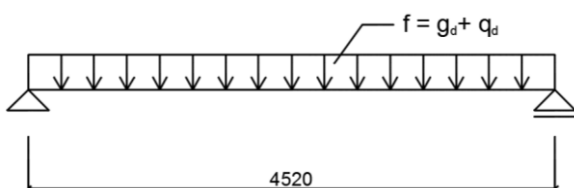
4.1 Návrh dřevobetonového stropního nosníku 1.NP, 2.NP

Skladba stropní konstrukce 1.NP, 2.NP:

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [KN/m ²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,065	2100	1,365
Separáční PE folie	-	-	-
Kročejová izolace - StepRock HD4F	0,04	100	0,040
Betonová deska	0,06	2500	1,500
Separáční PE folie	-	-	-
OSB deska	0,025	600	0,150
Stropní trám 120 x 240mm	0,24	420	0,242
Akustická izolace	0,1	100	0,100
Sádkartonová deska Rigips + rošt	0,0125	750	0,134
			<hr/> 3,83

Zatížení od příček = 0,658 KN/m²

Statické schéma:



Zatěžovací šířka $b = 0,625$ m

$$g_k = 3,83 + 0,658 = 4,49 \text{ KN/m}^2 \rightarrow g_k \cdot b = 4,49 \cdot 0,625 = 2,81 \text{ KN/m}$$

$$q_k = 2,5 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q_k \cdot b = 2,5 \cdot 0,625 = 1,56 \text{ KN/m}$$

$$g_d = 2,81 \cdot 1,35 = 3,79 \text{ KN/m}$$

$$q_d = 1,56 \cdot 1,5 = 2,34 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 3,79 + 2,34 = 6,13 \text{ KN/m}$$

Dřevěný nosník: 120/240 mm, C24

Osová vzdálenost: $b_A = 625$ mm

Betonová deska: $d = 60$ mm, C20/25, vyztužená sítěmi B500A 150.6

Spřahovací prvek: SFS-VB48-7,5x100

Umístění spřahovacích prostředků: rozteč se mění podle posouvající síly mezi

$$s_{\min} = 80 \text{ mm a } s_{\max} = 120 \text{ mm}$$

Třída provozu: 1

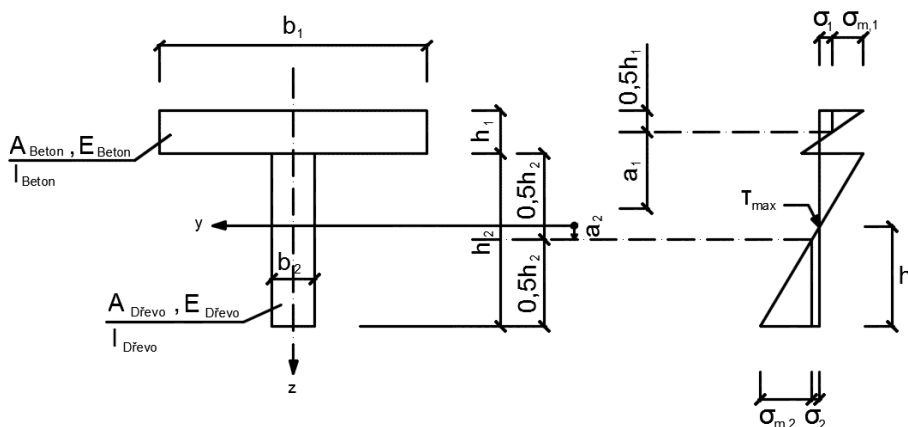
Bednění uvažováno jako zapuštěné: $t_s = 0$ mm



Spolupůsobící šířka desky:

$$b_{ef} = \min(0,25 \cdot L; b_A) = \min(0,25 \cdot 4520; 625) = \min(1130; 625) = 625 \text{ mm}$$

Schéma průřezu s průběhem napětí v ohybu:



Plocha průřezu:

$$A_{Dřevo} = 120 \cdot 240 = 28800 \text{ mm}^2$$

$$A_{Beton} = 60 \cdot 625 = 37500 \text{ mm}^2$$

Počáteční modul prokluzu jednoho páru spřahovacích prostředků:

$$K_{ser} = 25000 - 350 \cdot t_s = 25000 - 350 \cdot 0 = 25000 \text{ N/mm}$$

Okamžikový modul prokluzu:

Pro $t = 0$

$$K_{u,t=0} = 2/3 \cdot K_{ser} = 2/3 \cdot 25000 = 16666,67 \text{ N/mm}$$

Pro $t = \infty$

$$K_{u,t=\infty} = 2/3 \cdot 2/3 \cdot K_{ser} = 2/3 \cdot 2/3 \cdot 25000 = 11111,11 \text{ N/mm}$$

Materiálové charakteristiky:

Pro $t = 0$

$$E_{Dřevo,0} = 11000 \text{ MPa}$$

Pro $t = \infty$

$$E_{Dřevo,\infty} = 2/3 \cdot E_{dřeo,0} = 2/3 \cdot 11000 = 7333,33 \text{ MPa}$$

Pro $t = 0$

$$E_{Beton,0} = 29000 \text{ MPa}$$

Pro $t = \infty$

$$E_{Beton,\infty} = 8200 \text{ MPa}$$



Účinná ohybová tuhost:

$$(EI)_{ef} = \Sigma(E_i \cdot I_i + \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2)$$

$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_i \cdot A_i \cdot s_i}{K_i \cdot l^2} \right]^{-1}$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

$$a_2 = \frac{\gamma_{1,i} \cdot E_{\text{Beton},i} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot (h_1 + h_2) - \gamma_3 \cdot E_3 \cdot A_3 \cdot (h_2 - h_3)}{2 \cdot \sum_{i=1}^3 \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i}$$

$$\text{Pro T - průřezy } h_3 = 0 \rightarrow a_2 = \frac{\gamma_{1,i} \cdot E_{\text{Beton},i} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot (h_1 + h_2)}{2 \cdot \sum_{i=1}^2 \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i}$$

Pro $t = 0 \rightarrow u$ podpory

$$\gamma_{1a,t=0} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},0} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{min}}}{K_{u,t=0} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 80}{16666,67 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,28$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$\gamma_{1b,t=0} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},0} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{max}}}{K_{u,t=0} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 120}{16666,67 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,21$$

Pro $t = \infty \rightarrow u$ podpory

$$\gamma_{1a,t=\infty} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},\infty} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{min}}}{K_{u,t=\infty} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 80}{11111,11 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,48$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$\gamma_{1b,t=\infty} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},\infty} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{max}}}{K_{u,t=\infty} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 120}{11111,11 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,38$$

Pro T - průřezy $h_3 = 0$

$$a_2 = \frac{\gamma_{1,i} \cdot E_{\text{Beton},i} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot (h_1 + h_2)}{2 \cdot \sum_{i=1}^2 \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i}$$



Pro $t = 0 \rightarrow$ u podpory

$$a_{2a,t=0} = \frac{0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800)} = 73,52 \text{ mm}$$

$$a_{1a,t=0} = a_g - a_{2a,t=0} = \frac{(60 + 240)}{2} - 73,52 = 76,48 \text{ mm}$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$a_{2b,t=0} = \frac{0,21 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,21 \cdot 29000 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800)} = 62,84 \text{ mm}$$

$$a_{1b,t=0} = a_g - a_{2b,t=0} = \frac{(60 + 240)}{2} - 62,84 = 87,16 \text{ mm}$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ u podpory

$$a_{2a,t=\infty} = \frac{0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800)} = 61,71 \text{ mm}$$

$$a_{1a,t=\infty} = a_g - a_{2a,t=\infty} = \frac{(60 + 240)}{2} - 61,71 = 88,29 \text{ mm}$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$a_{2b,t=\infty} = \frac{0,38 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,38 \cdot 8200 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800)} = 53,43 \text{ mm}$$

$$a_{1b,t=\infty} = a_g - a_{2b,t=\infty} = \frac{(60 + 240)}{2} - 53,43 = 96,57 \text{ mm}$$

$$(EI)_{ef} = \Sigma(E_i \cdot I_i + \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2)$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ u podpory

$$(EI)_{ef,t=0} = 29000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 76,48^2 + 11000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800 \cdot 73,52^2$$

$$(EI)_{ef,t=0} = 5,34 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$(EI)_{ef,t=0} = 29000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,21 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 87,16^2 + 11000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800 \cdot 62,84^2$$

$$(EI)_{ef,t=0} = 4,83 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$



Pro $t = \infty \rightarrow$ u podpory

$$(EI)_{ef,t=\infty} = 8200 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 88,29^2 + 7333,33 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800 \cdot 61,71^2$$

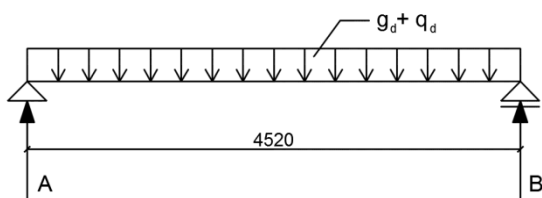
$$(EI)_{ef,t=\infty} = 3,06 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$(EI)_{ef,t=\infty} = 8200 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,38 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 96,57^2 + 7333,33 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800 \cdot 53,43^2$$

$$(EI)_{ef,t=\infty} = 2,8 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$

Vnitřní síly:



$$MA: -B \cdot L + (g_d + q_d) \cdot L \cdot L/2 = 0$$

$$-B \cdot 4,52 + 6,13 \cdot 4,52 \cdot 4,52/2 = 0$$

$$B = 13,85 \text{ KN}$$

$$MB: A \cdot L - (g_d + q_d) \cdot L \cdot L/2 = 0$$

$$A \cdot 4,52 - 6,13 \cdot 4,52 \cdot 4,52/2 = 0$$

$$A = 13,85 \text{ KN}$$

$$A = B = V_{\max} = 13,85 \text{ KN}$$

Kontrola – svislá podmínka rovnováhy:

$$\uparrow: A + B - (g_d + q_d) \cdot L = 0$$

$$13,85 + 13,85 - (6,13 \cdot 4,52) = 0$$

$$0 = 0$$



Moment uprostřed rozpětí:

$$\begin{aligned}M_{(2,26)} &= A \cdot L/2 - (g_d + q_d) \cdot L/2 \cdot L/4 = \\ &= 13,85 \cdot 4,52/2 - 6,13 \cdot 4,52/2 \cdot 4,52/4 = 15,65 \text{ KNm}\end{aligned}$$

Posouzení pro $t = 0$

Normálové napětí:

$$\begin{aligned}\sigma_i &= \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot a_i \cdot M}{(EI)_{ef}} \\ \sigma_{m,i} &= \frac{0,5 \cdot E_i \cdot h_i \cdot M}{(EI)_{ef}}\end{aligned}$$

Napětí v betonu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{0,21 \cdot 29000 \cdot 87,16 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 1,72 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \cdot 29000 \cdot 60 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 2,82 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,72 + 2,82 = 4,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d} = \sigma_{m,1,d} - \sigma_{c,1,d} = 2,82 - 1,72 = 1,1 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku a tahu:

$$f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

$$f_{c,t,m,d} = \frac{f_{c,t,m}}{\gamma_c} = \frac{2,2}{1,5} = 1,47 \text{ MPa}$$

Tlak v horních vláknech:

$$\frac{\sigma_{c,d}}{f_{c,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{4,54}{13,33} = 0,34 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Tah v dolních vláknech:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{c,t,m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,1}{1,47} = 0,75 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Napětí ve dřevu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{t,0,d} = \sigma_{c,0,d} = \frac{1,0 \cdot 11000 \cdot 62,84 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 2,24 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{0,5 \cdot 11000 \cdot 240 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 4,28 \text{ MPa}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu: $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku: $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$

Pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu: $f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 14,5 / 1,3 = 8,92 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku: $f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 21 / 1,3 = 12,92 \text{ MPa}$

Pevnost v ohybu: $f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku: $f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 4,0 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$

Normálové napětí za ohybu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,24}{8,92} + \frac{4,28}{14,77} = 0,54 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{2,24}{12,92} \right)^2 + \frac{4,28}{14,77} = 0,32 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E_{Dřevo,0} \cdot b_2 \cdot h_2^2 \cdot V_d}{b_2 \cdot (EI)_{ef}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{11000 \cdot 120 \cdot 240^2 \cdot 13,85 \cdot 10^3}{120 \cdot 5,34 \cdot 10^{12}} = 0,82 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,82}{2,46} = 0,33 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Namáhání spojovacích prostředků:

$$V_{\max} = 13,85 \text{ KN} - \text{v podpoře}$$

$$F_i = \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i \cdot s_i \cdot V}{(EI)_{ef}}$$

$$F_{1,d,\max} = \frac{0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 76,48 \cdot 80 \cdot 13,85 \cdot 10^3}{5,34 \cdot 10^{12}} = 4,83 \text{ KN}$$

Únosnost spojovacího prostředku po spřažení:

$$T_k = 16600 - 200 \cdot t_s = 16600 - 200 \cdot 0 = 16,6 \text{ KN}$$

$$T_d = k_{\text{mod}} \cdot T_k / \gamma_M = 0,8 \cdot 16,6 / 1,3 = 10,22 \text{ KN}$$

$$\frac{F_{d,\max}}{T_d} \leq 1,0$$

$$\frac{4,83}{10,22} = 0,47 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení pro $t = \infty$

Napětí v betonu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{0,38 \cdot 8200 \cdot 96,57 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 1,68 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \cdot 8200 \cdot 60 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 1,37 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,68 + 1,37 = 3,05 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d} = \sigma_{m,1,d} - \sigma_{c,1,d} = 1,37 - 1,68 = -0,31 \text{ MPa}$$

Betonový průřez v podpoře je celý tlačěn.



Návrhová pevnost v tlaku a tahu:

$$f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

Tlak v horních vláknech:

$$\frac{\sigma_{c,d}}{f_{c,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{3,05}{13,33} = 0,23 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Napětí ve dřevu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{t,0,d} = \sigma_{c,0,d} = \frac{1,0 \cdot 7333,33 \cdot 96,57 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 3,96 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{0,5 \cdot 7333,33 \cdot 240 \cdot 15,65 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 4,92 \text{ MPa}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu:	$f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku:	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
Pevnost v ohybu:	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu:	$f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 14,5 / 1,3 = 8,92 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku:	$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 21 / 1,3 = 12,92 \text{ MPa}$
Pevnost v ohybu:	$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku:	$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 4,0 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$

Normálové napětí za ohybu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{3,96}{8,92} + \frac{4,92}{14,77} = 0,78 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{3,96}{12,92}\right)^2 + \frac{4,92}{14,77} = 0,43 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E_{Dřevo,\infty} \cdot b_2 \cdot h_2^2 \cdot V_d}{b_2 \cdot (EI)_{ef}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{7333,33 \cdot 120 \cdot 240^2 \cdot 13,85 \cdot 10^3}{120 \cdot 3,06 \cdot 10^{12}} \\ = 0,96 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,96}{2,46} = 0,39 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Namáhání spojovacích prostředků:

$$V_{\max} = 13,85 \text{ KN} - \text{v podpoře}$$

$$F_i = \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i \cdot s_i \cdot V}{(EI)_{ef}}$$

$$F_{1,d,\max} = \frac{0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 88,29 \cdot 80 \cdot 13,85 \cdot 10^3}{3,06 \cdot 10^{12}} = 4,72 \text{ KN}$$

Únosnost spojovacího prostředku po sprážení:

$$T_k = 16600 - 200 \cdot t_s = 16600 - 200 \cdot 0 = 16,6 \text{ KN}$$

$$T_d = k_{\text{mod}} \cdot T_k / \gamma_M = 0,8 \cdot 16,6 / 1,3 = 10,22 \text{ KN}$$

$$\frac{F_{d,\max}}{T_d} \leq 1,0$$

$$\frac{4,72}{10,22} = 0,46 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

4.2 Spoj: stropní nosník – stropní průvlak

Navrhuji BOVA Třmen BV/T – 120

Spojovací prostředek – hřebík BV/KH Ø 4,0 mm

Počet hřebíků 20 kusů, obsazené pozice 1,2

$$V_{Ed} \leq F_{HR} \\ 13,85 \text{ KN} < 14,2 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$



4.3 Softwarový výpočet pomocí programu SFS intec HBV 6.0.4

System unterstützt!

Trägergeometrie

Stützweite: m Schalung: mm
 Balkenachsabstand: m Schalungswichte: kN/m²
 Nutzungsklasse: Holzwichte: kN/m²

Innenaufleger

Innenaufleger 1 bei m
 Innenaufleger 2 bei m
 System während Betonage...
 unterstützt nicht unterstützt

Holzquerschnitt: Rechteckquerschnitt Dippelbaum

Materialnom: Balkenbreite: cm Radius: cm
 Festigkeitsklasse: Balkenhöhe: cm

Betonquerschnitt

Materialnom: Festigkeitsklasse: Plattendicke: cm

Durchbiegungsbegrenzung

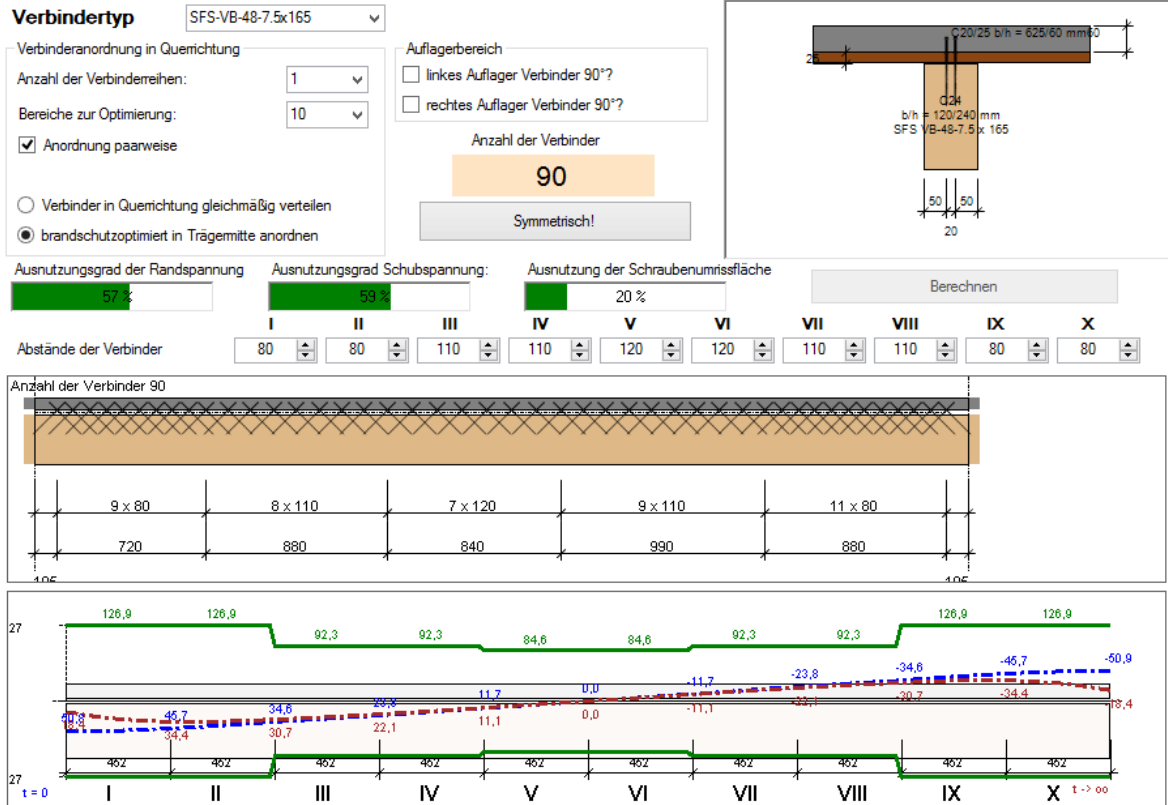
Ed,rare: w(inst) X / w(fin)-w(0) X /
 Ed,perm: w(net,fin) X /

e = 0,63m

Quellnorm für Kombinationsbeiwerte:
 Endschwindmaß: %

1 = Beton + Schalung + Holzbalken = 1,500 + 0,150 + 0,230 kN/m²

LF	Lasttyp	Betrag [kN, kN/m ²]	Position [m]	Länge [m]	KLED	Kategorie	ψ0	ψ1	ψ2	Herkunft
1	Gleichlast	1,88			ständig	00 - ständige Lasten	1	1	1	Eigenlast
2	Gleichlast	2,60			ständig	00 - ständige Lasten	1	1	1	Andere stehen
3	Gleichlast	2,50			mittel	02 - Büros	0,7	0,5	0,3	Nutzlast



Brandschutznachweis

nach EN 1995-1-2:10-2006

Kennwerte unter Brandeinwirkung

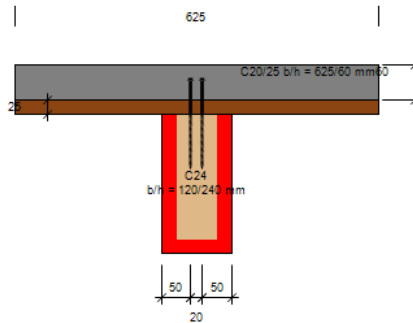
Abbrandrate	0,80	mm/min
$f_{m,d,fi}$	25,14	N/mm ²
$f_{c,0,d,fi}$	19,44	N/mm ²
$f_{c,90,d,fi}$	2,31	N/mm ²
$f_{t,0,d,fi}$	15,78	N/mm ²
$f_{t,90,d,fi}$	0,45	N/mm ²
$f_{v,d,fi}$	4,51	N/mm ²
$E_{d,fi}$	8266,5	N/mm ²

geforderte Feuerwiderstandsdauer

30 min

Nachweis

Ideeller Restquerschnitt



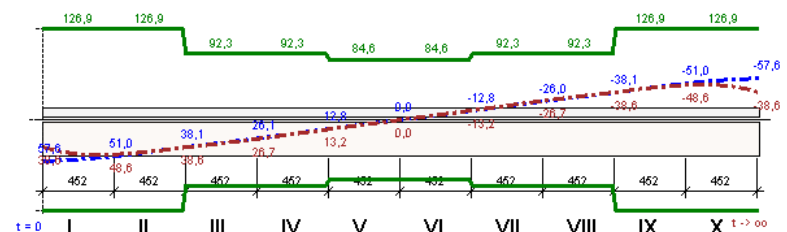
Ausnutzungsgrad der Randspannung

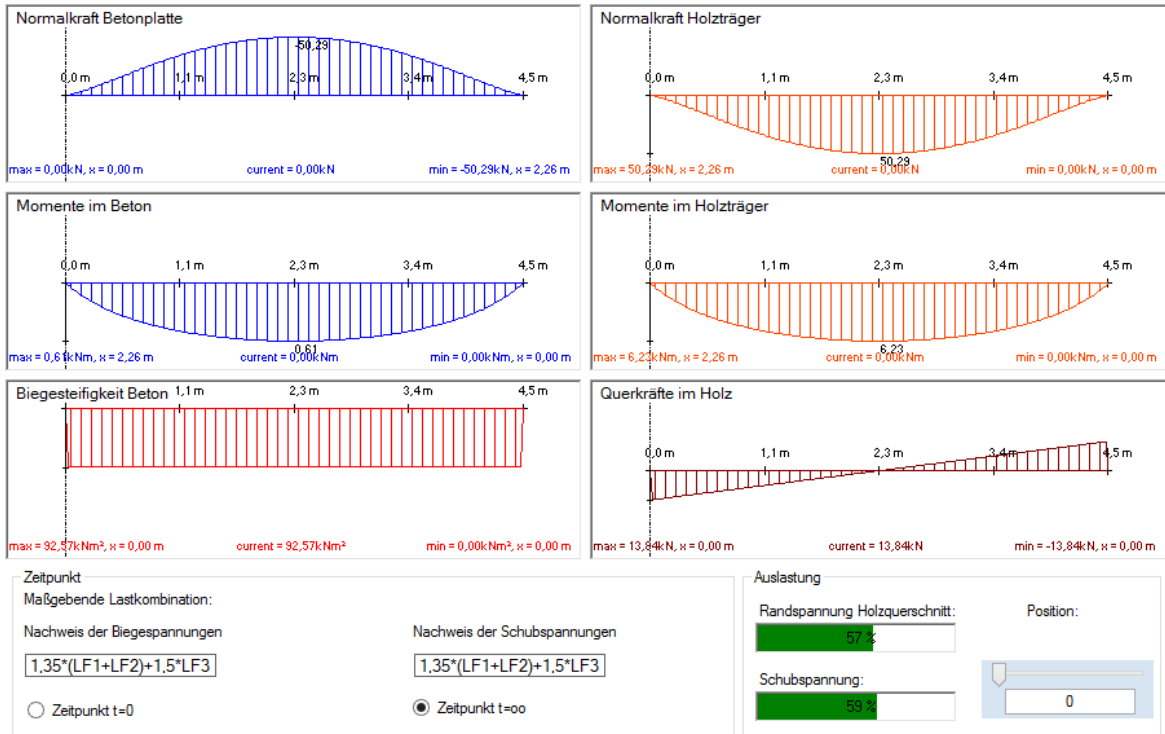
30 %

Schubspannung:

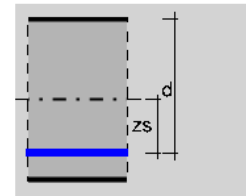
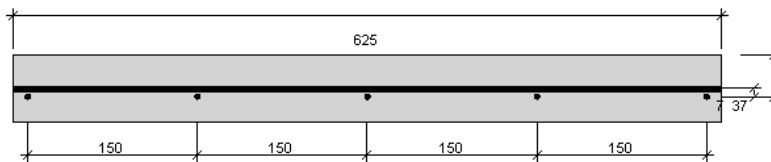
19 %

Schubdeckungslinie Brandfall





Bemessung der Stahlbetonplatte (Feldbereich)



Maßgebende Eingangsgrößen

Maßgebende Lastkombination: $1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3$

Beton-Festigkeitsklasse: **C20/25** $f_{c,k}$ (Beton): **20** N/mm² $f_{y,k}$ (Betonstahl): **500** N/mm²

Schnittgrößen
M Ed: **0,77** kNm
N Ed: **-64,41** kN
 $\mu_{Eds} = 0,126$

Stabdurchmesser: c nom: **20** mm
Stabdurchmesser (Tragrichtung): **6** mm
} z_s **7** mm

Bewehrungswahl

erf. Längsbewehrung:	1,88 cm ² /m	erf. Querbewehrung:	1,88 cm ² /m	Nachweis erfüllt?
Stabdurchmesser (Tragrichtung):	6 mm	Stabdurchmesser (Querichtung):	6 mm	
Stababstand:	15,0 cm	Stababstand:	15,0 cm	
vorh. Längsbewehrung:	1,88 cm ² /m	vorh. Querbewehrung:	1,88 cm ² /m	



Durchbiegen
Durchbiegungsanteil:
w.fin.perm

Ausnutzungsgrad Durchbiegung:
w.inst,rare 29 %
w.net.fin.perm 43 %

w.fin.perm

0,0 m 1,1 m 2,3 m 3,4 m 4,5 m

9,08

max = 8,643 mm, x = 2,260 m

Aktuelle Auswahl in Druckliste übernehmen!

Schwingungsnachweis

Flächenmasse 457 kg/m² Dämpfungsmaß: 0,010

Deckenbreite b: 4

Berechnung!

Der Schwingungsnachweis erfolgt mit der mittleren Biegesteifigkeit: 31,259 kNm² Grenzwerte:

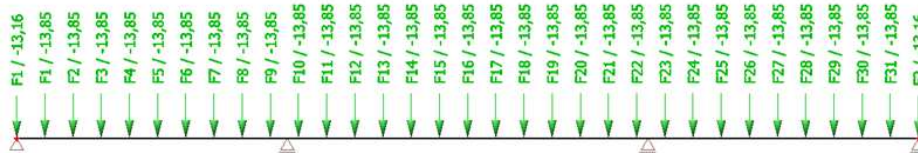
Durchbiegung w_{G,inst} + w_{Q,inst} 2,474 mm 6,0

Eigenfrequenz f₁ (Gl. 7.5 EN 1995-1-1:2004): Hz 8,0

Deckenbreite (Querrichtung)

4.4 Návrh a posouzení stropního průvlaku 1.NP, 2.NP:

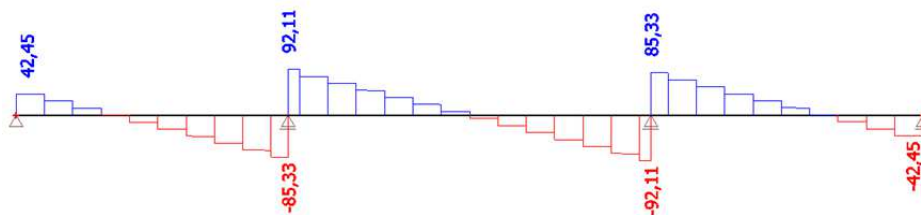
Statické schéma:



$$F1 = F2 = 13,85/2 + 6,23 \text{ (obv. pl.)} = 13,16 \text{ KN}$$

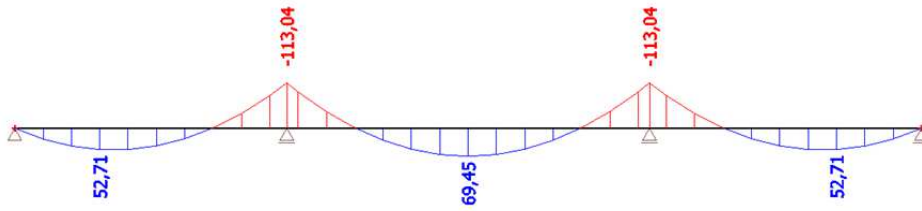
Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:





Průběh ohybových momentů:



Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 92,11 \text{ KN}$$
$$M_{Ed} = 113,04 \text{ KN}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku: $f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku: $f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 3,5 / 1,25 = 2,24 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$

Návrh profilu:

$$f_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_{min}} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2}$$

$$17,92 = \frac{113,04 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} \rightarrow 160 \times 600 \text{ mm}$$

Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,g,05}}{h \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 160^2 \cdot 10500}{600 \cdot 5040} = 69,33 \text{ MPa}$$

Efektivní délka nosníku:

$$l_{eff} = 0,63 \cdot 8,0 = 0,63 \cdot 8,0 = 5,04 \text{ m}$$



Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,g,k}}{\sigma_{m,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{69,33}} = 0,64$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} \leq 0,75$$

$$0,64 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{red,g,d} = k_{crit} \cdot f_{m,g,d} = 1,0 \cdot 17,92 = 17,92 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{113,04 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 160 \cdot 600^2} = 11,78 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,g,d} \leq k_{crit} \cdot f_{m,g,d} = f_{red,g,d}$$

$$\sigma_{m,g,d} = 11,78 \text{ MPa} < f_{red,g,d} = 17,92 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk:

$$\tau_{v,g,d} \leq f_{v,g,d}$$

$$\tau_{v,d} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot A_{eff}} = \frac{3 \cdot 92,11 \cdot 10^3}{2 \cdot 64320} = 2,15 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{eff} = k_{cr} \cdot b = 0,67 \cdot 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

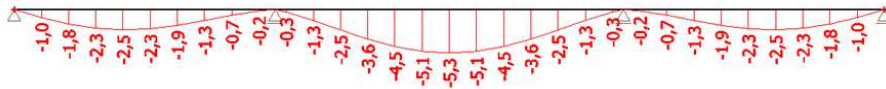
$$A_{eff} = b_{eff} \cdot h = 107,2 \cdot 600 = 64320 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{v,g,d} = 2,15 \text{ MPa} < f_{v,g,d} = 2,24 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

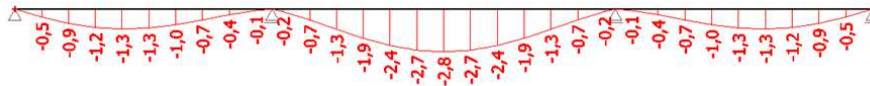


Průhyb:

$w_{inst,1}$ – vlastní tíha + stálé zatížení (z charakteristických hodnot zatížení)



$w_{inst,2}$ – užité zatížení (z charakteristické hodnoty zatížení)



Krajní pole:

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2} < l/500 = 6000/500 = 12,0 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 2,5 + 1,3 = 3,8 \text{ mm} < 12,0 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < l/350 = 6000/350 = 17,14 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 2,5 \cdot (1 + 0,6) + 1,3 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 5,53 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 5,53 \text{ mm} < 17,14 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vnitřní pole:

Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst1} + w_{inst2} < l/500 = 8000/500 = 16,0 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 5,3 + 2,8 = 8,1 \text{ mm} < 16,0 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net,fm} = w_{inst1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < l/350 = 8000/350 = 22,86 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 5,3 \cdot (1 + 0,6) + 2,8 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 11,78 \text{ mm}$$

$$w_{net,fm} = 11,78 \text{ mm} < 22,86 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji stropní průvlak 160 x 600 mm z lepeného lamelového dřeva GL28h.



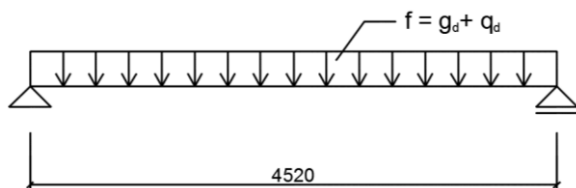
4.5 Návrh dřevobetonového stropního nosníku 3.NP

Skladba stropní konstrukce 3.NP:

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [KN/m ²]
Dřevěné vlysy	0,016	560	0,090
Lepidlo na dřevěné vlysy	0,004	1300	0,052
Anhydritový potěr	0,06	2100	1,260
Separáční PE folie	-	-	-
Kročejová izolace - StepRock HD4F	0,04	100	0,040
Betonová deska	0,06	2500	1,500
Separáční PE folie	-	-	-
OSB deska	0,025	600	0,150
Stropní trám 120 x 240mm	0,24	420	0,242
Akustická izolace	0,1	100	0,100
Sádrokartonová deska Rigips + rošt	0,0125	750	0,134
			<hr/> 3,57

Zatížení od příček = 0,124 KN/m²

Statické schéma:

Zatěžovací šířka $b = 0,625$ m

$$g_k = 3,57 + 0,124 = 3,69 \text{ KN/m}^2 \rightarrow g_k \cdot b = 3,69 \cdot 0,625 = 2,31 \text{ KN/m}$$
$$q_k = 2,5 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q_k \cdot b = 2,5 \cdot 0,625 = 1,56 \text{ KN/m}$$

$$g_d = 2,31 \cdot 1,35 = 3,12 \text{ KN/m}$$

$$q_d = 1,56 \cdot 1,5 = 2,34 \text{ KN/m}$$

$$f = g_d + q_d = 3,12 + 2,34 = 5,46 \text{ KN/m}$$

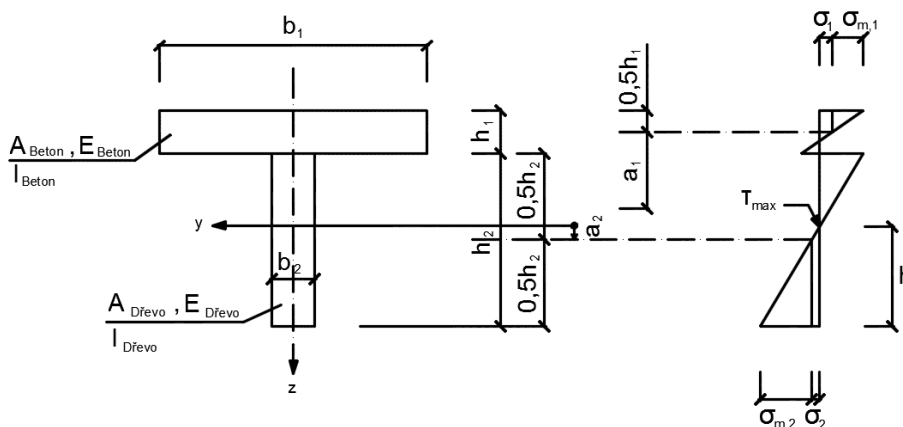
Dřevěný nosník:	120/240 mm, C24
Osová vzdálenost:	$b_A = 625$ mm
Betonová deska:	$d = 60$ mm, C20/25, vyztužená sítěmi B500A 150.6
Spřahovací prvek:	SFS-VB48-7,5x100
Umístění spřahovacích prostředků:	rozteč se mění podle posouvající síly mezi $s_{\min} = 80$ mm a $s_{\max} = 120$ mm
Třída provozu:	1
Bednění uvažováno jako zapuštěné:	$t_s = 0$ mm



Spolupůsobící šířka desky:

$$b_{ef} = \min(0,25 \cdot L; b_A) = \min(0,25 \cdot 4520; 625) = \min(1130; 625) = 625 \text{ mm}$$

Schéma průřezu s průběhem napětí v ohybu:



Plocha průřezu:

$$A_{Drevo} = 120 \cdot 240 = 28800 \text{ mm}^2$$

$$A_{Beton} = 60 \cdot 625 = 37500 \text{ mm}^2$$

Počáteční modul prokluzu jednoho páru spřahovacích prostředků:

$$K_{ser} = 25000 - 350 \cdot t_s = 25000 - 350 \cdot 0 = 25000 \text{ N/mm}$$

Okamžikový modul prokluzu:

Pro $t = 0$

$$K_{u,t=0} = 2/3 \cdot K_{ser} = 2/3 \cdot 25000 = 16666,67 \text{ N/mm}$$

Pro $t = \infty$

$$K_{u,t=\infty} = 2/3 \cdot 2/3 \cdot K_{ser} = 2/3 \cdot 2/3 \cdot 25000 = 11111,11 \text{ N/mm}$$

Materiálové charakteristiky:

Pro $t = 0$

$$E_{drevo,0} = 11000 \text{ MPa}$$

Pro $t = \infty$

$$E_{drevo,\infty} = 2/3 \cdot E_{drevo,0} = 2/3 \cdot 11000 = 7333,33 \text{ MPa}$$

Pro $t = 0$

$$E_{Beton,0} = 29000 \text{ MPa}$$

Pro $t = \infty$

$$E_{Beton,\infty} = 8200 \text{ MPa}$$



Účinná ohybová tuhost:

$$(EI)_{ef} = \Sigma(E_i \cdot I_i + \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2)$$

$$\gamma_i = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_i \cdot A_i \cdot s_i}{K_i \cdot l^2} \right]^{-1}$$

$$\gamma_2 = 1,0$$

$$a_2 = \frac{\gamma_{1,i} \cdot E_{\text{Beton},i} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot (h_1 + h_2) - \gamma_3 \cdot E_3 \cdot A_3 \cdot (h_2 - h_3)}{2 \cdot \sum_{i=1}^3 \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i}$$

$$\text{Pro T - průřezy } h_3 = 0 \rightarrow a_2 = \frac{\gamma_{1,i} \cdot E_{\text{Beton},i} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot (h_1 + h_2)}{2 \cdot \sum_{i=1}^2 \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i}$$

Pro $t = 0 \rightarrow u$ podpory

$$\gamma_{1a,t=0} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},0} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{min}}}{K_{u,t=0} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 80}{16666,67 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,28$$

Pro $t = 0 \rightarrow u$ prostřed rozpětí

$$\gamma_{1b,t=0} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},0} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{max}}}{K_{u,t=0} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 120}{16666,67 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,21$$

Pro $t = \infty \rightarrow u$ podpory

$$\gamma_{1a,t=\infty} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},\infty} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{min}}}{K_{u,t=\infty} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 80}{11111,11 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,48$$

Pro $t = \infty \rightarrow u$ prostřed rozpětí

$$\gamma_{1b,t=\infty} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot E_{\text{Beton},\infty} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot s_{\text{max}}}{K_{u,t=\infty} \cdot l^2} \right]^{-1} = \left[1 + \frac{\pi^2 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 120}{11111,11 \cdot 4520^2} \right]^{-1} = 0,38$$

Pro T - průřezy $h_3 = 0$

$$a_2 = \frac{\gamma_{1,i} \cdot E_{\text{Beton},i} \cdot A_{\text{Beton}} \cdot (h_1 + h_2)}{2 \cdot \sum_{i=1}^2 \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i}$$



Pro $t = 0 \rightarrow$ u podpory

$$a_{2a,t=0} = \frac{0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800)} = 73,52 \text{ mm}$$

$$a_{1a,t=0} = a_g - a_{2a,t=0} = \frac{(60 + 240)}{2} - 73,52 = 76,48 \text{ mm}$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$a_{2b,t=0} = \frac{0,21 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,21 \cdot 29000 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800)} = 62,84 \text{ mm}$$

$$a_{1b,t=0} = a_g - a_{2b,t=0} = \frac{(60 + 240)}{2} - 62,84 = 87,16 \text{ mm}$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ u podpory

$$a_{2a,t=\infty} = \frac{0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800)} = 61,71 \text{ mm}$$

$$a_{1a,t=\infty} = a_g - a_{2a,t=\infty} = \frac{(60 + 240)}{2} - 61,71 = 88,29 \text{ mm}$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$a_{2b,t=\infty} = \frac{0,38 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot (60 + 240)}{2 \cdot (0,38 \cdot 8200 \cdot 37500 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800)} = 53,43 \text{ mm}$$

$$a_{1b,t=\infty} = a_g - a_{2b,t=\infty} = \frac{(60 + 240)}{2} - 53,43 = 96,57 \text{ mm}$$

$$(EI)_{ef} = \Sigma(E_i \cdot I_i + \gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i^2)$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ u podpory

$$(EI)_{ef,t=0} = 29000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 76,48^2 + 11000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800 \cdot 73,52^2$$

$$(EI)_{ef,t=0} = 5,34 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$

Pro $t = 0 \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$(EI)_{ef,t=0} = 29000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,21 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 87,16^2 + 11000 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 11000 \cdot 28800 \cdot 62,84^2$$

$$(EI)_{ef,t=0} = 4,83 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$



Pro $t = \infty \rightarrow$ u podpory

$$(EI)_{ef,t=\infty} = 8200 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 88,29^2 + 7333,33 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800 \cdot 61,71^2$$

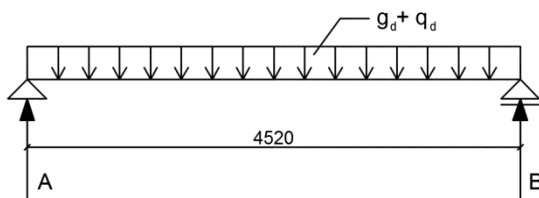
$$(EI)_{ef,t=\infty} = 3,06 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$

Pro $t = \infty \rightarrow$ uprostřed rozpětí

$$(EI)_{ef,t=\infty} = 8200 \cdot \frac{1}{12} \cdot 625 \cdot 60^3 + 0,38 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 96,57^2 + 7333,33 \cdot \frac{1}{12} \cdot 120 \cdot 240^3 + 1,0 \cdot 7333,33 \cdot 28800 \cdot 53,43^2$$

$$(EI)_{ef,t=\infty} = 2,8 \cdot 10^{12} \text{ MPa}$$

Vnitřní síly:



$$MA: -B \cdot L + (g_d + q_d) \cdot L \cdot L/2 = 0$$

$$-B \cdot 4,52 + 5,46 \cdot 4,52 \cdot 4,52/2 = 0$$

$$B = 12,34 \text{ KN}$$

$$MB: A \cdot L - (g_d + q_d) \cdot L \cdot L/2 = 0$$

$$A \cdot 4,52 - 5,46 \cdot 4,52 \cdot 4,52/2 = 0$$

$$A = 12,34 \text{ KN}$$

$$A = B = V_{\max} = 12,34 \text{ KN}$$

Kontrola – svislá podmínka rovnováhy:

$$\uparrow: A + B - (g_d + q_d) \cdot L = 0$$

$$12,34 + 12,34 - (5,46 \cdot 4,52) = 0$$

$$0 = 0$$



Moment uprostřed rozpětí:

$$\begin{aligned}M_{(2,26)} &= A \cdot L/2 - (g_d + q_d) \cdot L/2 \cdot L/4 = \\ &= 12,34 \cdot 4,52/2 - 5,46 \cdot 4,52/2 \cdot 4,52/4 = 13,94 \text{ KNm}\end{aligned}$$

Posouzení pro $t = 0$

Normálové napětí:

$$\begin{aligned}\sigma_i &= \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot a_i \cdot M}{(EI)_{ef}} \\ \sigma_{m,i} &= \frac{0,5 \cdot E_i \cdot h_i \cdot M}{(EI)_{ef}}\end{aligned}$$

Napětí v betonu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{0,21 \cdot 29000 \cdot 87,16 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 1,53 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \cdot 29000 \cdot 60 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 2,51 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,53 + 2,51 = 4,04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d} = \sigma_{m,1,d} - \sigma_{c,1,d} = 2,51 - 1,53 = 0,98 \text{ MPa}$$

Návrhová pevnost v tlaku a tahu:

$$f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

$$f_{c,t,m,d} = \frac{f_{c,t,m}}{\gamma_c} = \frac{2,2}{1,5} = 1,47 \text{ MPa}$$

Tlak v horních vláknech:

$$\frac{\sigma_{c,d}}{f_{c,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{4,04}{13,33} = 0,3 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Tah v dolních vláknech:

$$\frac{\sigma_{t,d}}{f_{c,t,m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,98}{1,47} = 0,67 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Napětí ve dřevu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{t,0,d} = \sigma_{c,0,d} = \frac{1,0 \cdot 11000 \cdot 62,84 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 2,0 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{0,5 \cdot 11000 \cdot 240 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{4,83 \cdot 10^{12}} = 3,81 \text{ MPa}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu: $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku: $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$

Pevnost v ohybu: $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku: $f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu: $f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 14,5 / 1,3 = 8,92 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku: $f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 21 / 1,3 = 12,92 \text{ MPa}$

Pevnost v ohybu: $f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$

Pevnost ve smyku: $f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 4,0 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$

Normálové napětí za ohybu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,0}{8,92} + \frac{3,81}{14,77} = 0,48 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} \right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{2,0}{12,92} \right)^2 + \frac{3,81}{14,77} = 0,28 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E_{Dřevo,0} \cdot b_2 \cdot h_2^2 \cdot V_d}{b_2 \cdot (EI)_{ef}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{11000 \cdot 120 \cdot 240^2 \cdot 12,34 \cdot 10^3}{120 \cdot 5,34 \cdot 10^{12}} = 0,73 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,73}{2,46} = 0,3 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Namáhání spojovacích prostředků:

$$V_{\max} = 12,34 \text{ KN} - \text{v podpoře}$$

$$F_i = \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i \cdot s_i \cdot V}{(EI)_{ef}}$$

$$F_{1,d,\max} = \frac{0,28 \cdot 29000 \cdot 37500 \cdot 76,48 \cdot 80 \cdot 12,34 \cdot 10^3}{5,34 \cdot 10^{12}} = 4,31 \text{ KN}$$

Únosnost spojovacího prostředku po spřažení:

$$T_k = 16600 - 200 \cdot t_s = 16600 - 200 \cdot 0 = 16,6 \text{ KN}$$

$$T_d = k_{\text{mod}} \cdot T_k / \gamma_M = 0,8 \cdot 16,6 / 1,3 = 10,22 \text{ KN}$$

$$\frac{F_{d,\max}}{T_d} \leq 1,0$$

$$\frac{4,31}{10,22} = 0,42 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení pro $t = \infty$

Napětí v betonu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{c,1,d} = \frac{0,38 \cdot 8200 \cdot 96,57 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 1,5 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,1,d} = \frac{0,5 \cdot 8200 \cdot 60 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 1,22 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d} = \sigma_{c,1,d} + \sigma_{m,1,d} = 1,5 + 1,22 = 2,72 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,d} = \sigma_{m,1,d} - \sigma_{c,1,d} = 1,22 - 1,5 = -0,28 \text{ MPa}$$

Betonový průřez v podpoře je celý tlačěn.



Návrhová pevnost v tlaku a tahu:

$$f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

Tlak v horních vláknech:

$$\frac{\sigma_{c,d}}{f_{c,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,72}{13,33} = 0,2 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Napětí ve dřevu – uprostřed rozpětí:

$$\sigma_{t,0,d} = \sigma_{c,0,d} = \frac{1,0 \cdot 7333,33 \cdot 96,57 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 3,53 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = \frac{0,5 \cdot 7333,33 \cdot 240 \cdot 13,94 \cdot 10^6}{2,8 \cdot 10^{12}} = 4,38 \text{ MPa}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu:	$f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku:	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
Pevnost v ohybu:	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v tahu:	$f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 14,5 / 1,3 = 8,92 \text{ MPa}$
Pevnost v tlaku:	$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 21 / 1,3 = 12,92 \text{ MPa}$
Pevnost v ohybu:	$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 24 / 1,3 = 14,77 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku:	$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 4,0 / 1,3 = 2,46 \text{ MPa}$

Normálové napětí za ohybu:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{3,53}{8,92} + \frac{4,38}{14,77} = 0,7 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



$$\left(\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}}\right)^2 + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\left(\frac{3,53}{12,92}\right)^2 + \frac{4,38}{14,77} = 0,37 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,2,d} = \frac{1}{2} \cdot \frac{E_{Dřevo,\infty} \cdot b_2 \cdot h_2^2 \cdot V_d}{b_2 \cdot (EI)_{ef}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{7333,33 \cdot 120 \cdot 240^2 \cdot 12,34 \cdot 10^3}{120 \cdot 3,06 \cdot 10^{12}} = 0,85 \text{ MPa}$$

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,85}{2,46} = 0,35 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Namáhání spojovacích prostředků:

$$V_{\max} = 12,34 \text{ KN} - \text{v podpoře}$$

$$F_i = \frac{\gamma_i \cdot E_i \cdot A_i \cdot a_i \cdot s_i \cdot V}{(EI)_{ef}}$$

$$F_{1,d,\max} = \frac{0,48 \cdot 8200 \cdot 37500 \cdot 88,29 \cdot 80 \cdot 12,34 \cdot 10^3}{3,06 \cdot 10^{12}} = 4,2 \text{ KN}$$

Únosnost spojovacího prostředku po spřažení:

$$T_k = 16600 - 200 \cdot t_s = 16600 - 200 \cdot 0 = 16,6 \text{ KN}$$

$$T_d = k_{\text{mod}} \cdot T_k / \gamma_M = 0,8 \cdot 16,6 / 1,3 = 10,22 \text{ KN}$$

$$\frac{F_{d,\max}}{T_d} \leq 1,0$$

$$\frac{4,2}{10,22} = 0,41 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

4.6 Spoj: stropní nosník – stropní průvlak

Navrhuji BOVA Třmen BV/T – 120

Spojovací prostředek – hřebík BV/KH Ø 4,0 mm

Počet hřebíků 18 kusů, obsazená pozice 1

$$V_{Ed} \leq F_{HR}$$
$$12,34 \text{ KN} < 12,78 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$



4.7 Softwarový výpočet pomocí programu SFS intec HBV 6.0.4

System unterstützt!

Trägergeometrie

Stützweite: 4,520 m Schalung: 25,0 mm

Balkenachsabstand: 0,625 m Schalungswichte: 6,00 kN/m³

Nutzungsklasse: 1 Holzwichte: 5,0 kN/m³

Innenaufleger

Innenaufleger 1 bei [] m

Innenaufleger 2 bei [] m

System während Betonage...
 unterstützt nicht unterstützt

Holzquerschnitt: Rechteckquerschnitt Dippelbaum

Materialnom: Eurocode 5 DE Balkenbreite: 12,0 cm Radius: 8 cm

Festigkeitsklasse: C24 Balkenhöhe: 24,0 cm

Betonquerschnitt

Materialnom: Eurocode2 Festigkeitsklasse: C20/25 Plattendicke: 6,0 cm

Durchbiegungsbegrenzung
 Ed,rare: w(inst) X / 400 w(fin)-w(0) X / 400
 Ed,perm: w(net,fin) X / 250 **Empfehlungen**

e = 0,63m

Quellnorm für Kombinationsbeiwerte: Eurocode 0

Endschwindmaß: -0,50 % EC

Zeile löschen

1 = Beton + Schalung + Holzbalken = 1,500 + 0,150 + 0,230 kN/m²

LF	Lasttyp	Betrag [kN, kN/m ²]	Position [m]	Länge [m]	KLED	Kategorie	ψ0	ψ1	ψ2	Herkunft
1	Gleichlast	1,88			ständig	00 - ständige Lasten	1	1	1	Eigenlast
2	Gleichlast	1,81			ständig	00 - ständige Lasten	1	1	1	Andere stehen
3	Gleichlast	2,50			mittel	02 - Büros	0,7	0,5	0,3	Nutzlast



Verbindertyp SFS-VB-48-7.5x165

Verbinderanordnung in Querrichtung

Anzahl der Verbindereihen: 1

Bereiche zur Optimierung: 10

Anordnung paarweise

Verbinder in Querrichtung gleichmäßig verteilen
 brandschutzoptimiert in Trägersmitte anordnen

Auflagerbereich

linkes Auflager Verbinder 90°?
 rechtes Auflager Verbinder 90°?

Anzahl der Verbinder: **90**

Symmetrisch!

Ausnutzungsgrad der Randspannung: 51 %

Ausnutzungsgrad Schubspannung: 53 %

Ausnutzung der Schraubenumrissfläche: 18 %

Berechnen

Abstände der Verbinder: I: 80, II: 80, III: 110, IV: 110, V: 120, VI: 120, VII: 110, VIII: 110, IX: 80, X: 80

Anzahl der Verbinder 90

Diagram showing the distribution of 90-degree connectors along the beam length. The beam is divided into 10 zones (I-X) with varying connector counts: 9, 8, 7, 9, 11 connectors respectively.

Brandschutznachweis
nach EN 1995-1-2:10-2006

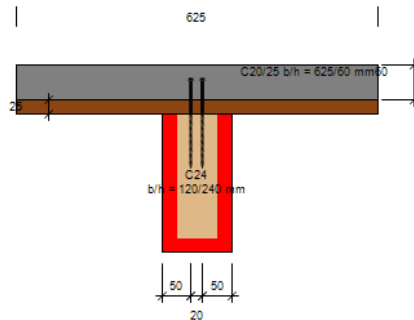
Kennwerte unter Brandeinwirkung

Abbrandrate	0.80	mm/min
$f_{m,d,fi}$	25.14	N/mm ²
$f_{c,0,d,fi}$	19.44	N/mm ²
$f_{c,90,d,fi}$	2.31	N/mm ²
$f_{t,0,d,fi}$	15.78	N/mm ²
$f_{t,90,d,fi}$	0.45	N/mm ²
$f_{v,d,fi}$	4.51	N/mm ²
$E_{d,fi}$	8266.5	N/mm ²

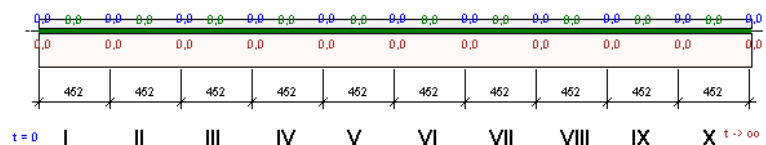
geforderte Feuerwiderstandsdauer

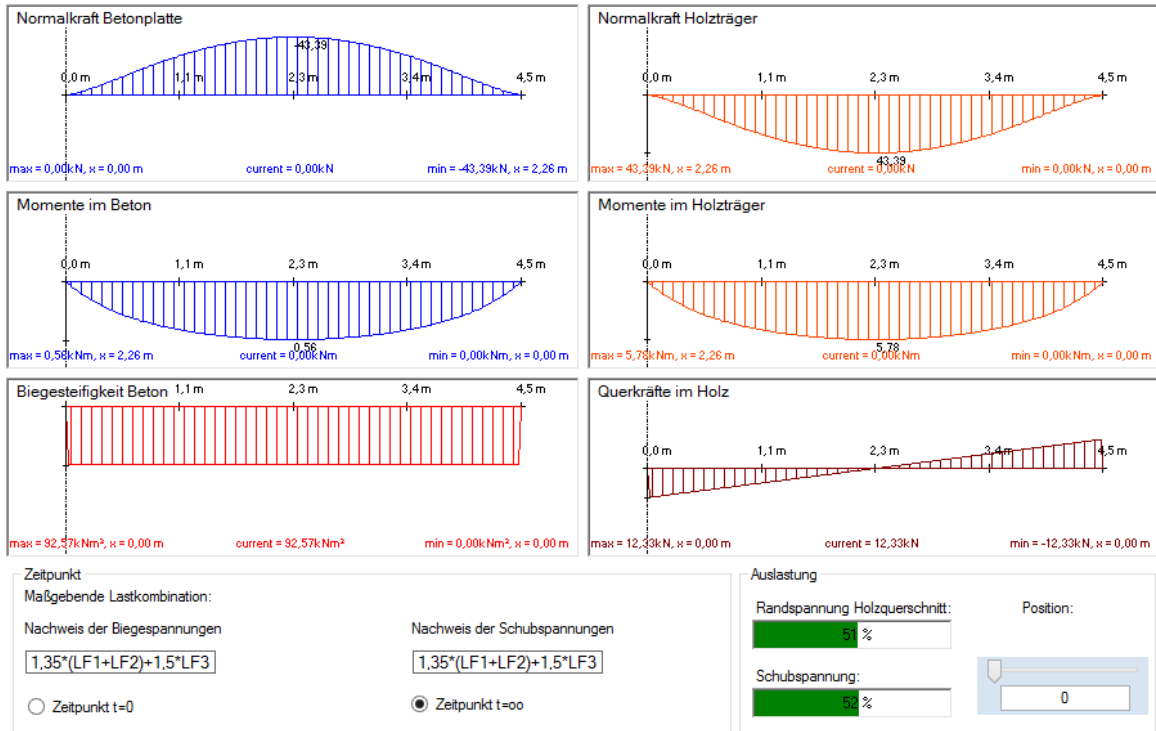
30 min

Ideeller Restquerschnitt

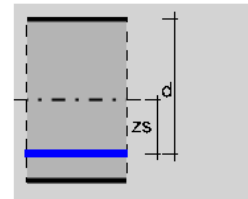
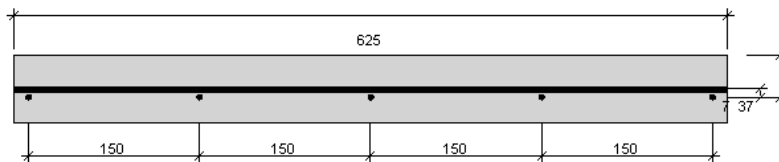


Schubdeckungslinie Brandfall





Bemessung der Stahlbetonplatte (Feldbereich)



Maßgebende Eingangsgrößen

Maßgebende Lastkombination: $1,35 \cdot (LF1 + LF2) + 1,5 \cdot LF3$

Beton-Festigkeitsklasse: **C20/25** $f_{c,k}$ (Beton): **20** N/mm² $f_{y,k}$ (Betonstahl): **500** N/mm²

Schnittgrößen

M Ed: **0,68** kNm c_{nom} : **20** mm
N Ed: **-57,40** kN Stabdurchmesser (Tragrichtung): **6** mm } $z_s = 7$ mm

$\mu_{Eds} = 0,112$

Bewehrungswahl

erf. Längsbewehrung:	1,88 cm ² /m	erf. Querbewehrung:	1,88 cm ² /m
Stabdurchmesser (Tragrichtung):	6 mm	Stabdurchmesser (Querrichtung):	6 mm
Stababstand:	15 cm	Stababstand:	15 cm
vorh. Längsbewehrung:	1,88 cm ² /m	vorh. Querbewehrung:	1,88 cm ² /m

Nachweis erfüllt?



Durchbiegungen
Durchbiegungsanteil:
w.fin.perm

Ausnutzungsgrad Durchbiegung:
w.inst.rare 26 %
w.net.fin.perm 44 %

max = 7,944 mm, x = 2,260 m

Schwingungsnachweis
Flächenmasse 376 kg/m² Dämpfungsmaß: 0,010
Deckenbreite b: 4

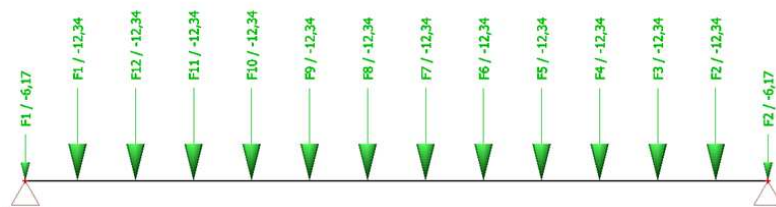
Der Schwingungsnachweis erfolgt mit der mittleren Biegesteifigkeit: 31,259 kNm² Grenzwerte:
Durchbiegung wG.inst + wQ.inst 2,101 mm 6,0
Eigenfrequenz f1 (Gl. 7.5 EN 1995-1-1:2004): Hz 8,0

Berechnung!

Deckenbreite (Querichtung)

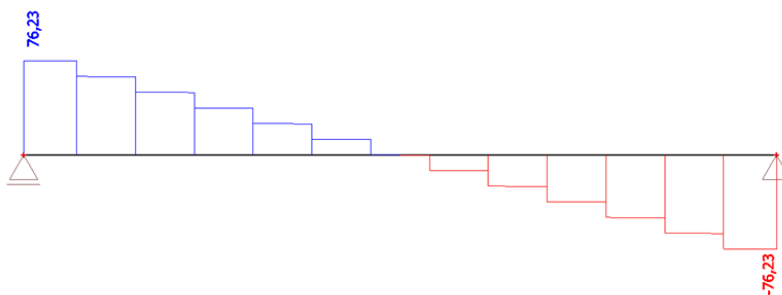
4.8 Návrh a posouzení stropního průvlaku 3.NP:

Statické schéma:



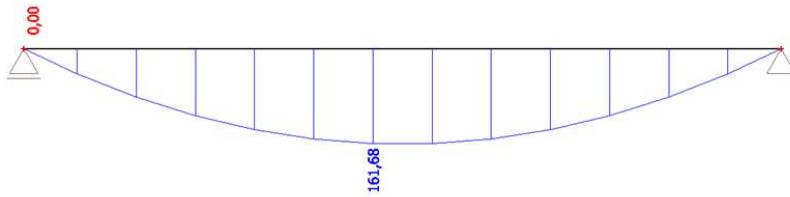
Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:





Průběh ohybových momentů:



Vnitřní síly:

$$V_{Ed} = 76,23 \text{ KN}$$
$$M_{Ed} = 161,68 \text{ KN}$$

Charakteristické pevnosti materiálu:

$$\begin{aligned} \text{Pevnost v ohybu:} & f_{m,g,k} = 32 \text{ MPa} \\ \text{Pevnost ve smyku:} & f_{v,g,k} = 3,5 \text{ MPa} \\ \text{Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:} & f_{c,0,g,k} = 32 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Návrhové pevnosti materiálu:

$$\begin{aligned} \text{Pevnost v ohybu:} & f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 32 / 1,25 = 20,48 \text{ MPa} \\ \text{Pevnost ve smyku:} & f_{v,g,d} = k_{mod} \cdot f_{v,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 3,5 / 1,25 = 2,24 \text{ MPa} \\ \text{Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny:} & f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 32 / 1,25 = 20,48 \text{ MPa} \end{aligned}$$

Návrh profilu:

$$f_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_{min}} = \frac{M_{Ed}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2}$$

$$20,48 = \frac{161,68 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} \rightarrow 160 \times 600 \text{ mm}$$

Kritické napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,g,crit} = \frac{0,78 \cdot b^2 \cdot E_{0,g,05}}{h \cdot l_{eff}} = \frac{0,78 \cdot 160^2 \cdot 10500}{600 \cdot 7200} = 48,53 \text{ MPa}$$



Efektivní délka nosníku:

$$l_{\text{eff}} = 0,9 \cdot 8,0 = 0,9 \cdot 8,0 = 7,2 \text{ m}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{\text{rel,m}} = \sqrt{\frac{f_{\text{m,g,k}}}{\sigma_{\text{m,g,crit}}}} = \sqrt{\frac{32}{48,53}} = 0,81$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\text{Pro } 0,75 < \lambda_{\text{rel,m}} \leq 1,4$$

$$0,75 < 0,81 < 1,4 \quad \rightarrow \quad k_{\text{crit}} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{\text{rel,m}} = 1,56 - 0,75 \cdot 0,81 = 0,95$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{\text{red,g,d}} = k_{\text{crit}} \cdot f_{\text{m,g,d}} = 0,95 \cdot 20,48 = 19,46 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{\text{m,g,d}} = \frac{M_{\text{Ed}}}{W} = \frac{M_{\text{Ed}}}{\frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2} = \frac{161,68 \cdot 10^6}{\frac{1}{6} \cdot 160 \cdot 600^2} = 16,84 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\text{m,g,d}} \leq k_{\text{crit}} \cdot f_{\text{m,g,d}} = f_{\text{red,g,d}}$$

$$\sigma_{\text{m,g,d}} = 16,84 \text{ MPa} < f_{\text{red,g,d}} = 19,46 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk:

$$\tau_{\text{v,g,d}} \leq f_{\text{v,g,d}}$$

$$\tau_{\text{v,d}} = \frac{3 \cdot V_{\text{Ed}}}{2 \cdot A_{\text{eff}}} = \frac{3 \cdot 76,23 \cdot 10^3}{2 \cdot 64320} = 1,78 \text{ MPa}$$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{\text{eff}} = k_{\text{cr}} \cdot b = 0,67 \cdot 160 = 107,2 \text{ mm}$$

Účinná plocha průřezu:

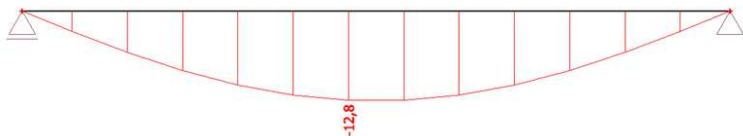
$$A_{\text{eff}} = b_{\text{eff}} \cdot h = 107,2 \cdot 600 = 64320 \text{ mm}^2$$

$$\tau_{\text{v,g,d}} = 1,78 \text{ MPa} < f_{\text{v,g,d}} = 2,24 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

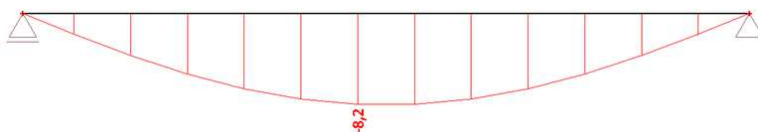


Průhyb:

$w_{inst,1}$ – vlastní tíha + stálé zatížení (z charakteristických hodnot zatížení)



$w_{inst,2}$ – užité zatížení (z charakteristické hodnoty zatížení)



Okamžitý:

$$w_{inst} = w_{inst,1} + w_{inst,2} < 1/300 = 8000/300 = 26,67 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = 12,8 + 8,2 = 21,0 \text{ mm} < 26,67 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Konečný:

$$w_{net, fm} = w_{inst,1} \cdot (1 + k_{def}) + w_{inst,2} \cdot (1 + \psi_{2,1} \cdot k_{def}) < 1/250 = 8000/250 = 32,0 \text{ mm}$$

$$w_{net, fm} = 12,8 \cdot (1 + 0,6) + 8,2 \cdot (1 + 0,3 \cdot 0,6) = 30,16 \text{ mm}$$

$$w_{net, fm} = 30,16 \text{ mm} < 32,0 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrhuji stropní průvlak 160 x 600 mm z lepeného lamelového dřeva GL32h.

4.9 Spoj: stropní průvlak – sloup (1.NP, 2.NP)

Reakce – Rz stropní průvlak 1.NP, 2.NP



4.9.1 Krajní spoj:

$$R_{Ed} = 55,61 + 55,61 + (2 \cdot 0,16 \cdot 0,18 \cdot 3,2 \cdot 4,25 \cdot 1,35) = 112,28 \text{ KN}$$



Svorníky:

Ø12, mat. 8.8

Ocelová deska:

Tenká → tl. desky ≤ 0,5 · d

$$6 \text{ mm} = 0,5 \cdot 12 = 6 \text{ mm}$$

Minimální rozteče pro svorníky:

$$a_2 = 4 \cdot d = 4 \cdot 12 = 48 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d; 80 \text{ mm}) = \max(7 \cdot 12; 80 \text{ mm}) = \max(84; 80 \text{ mm}) = 84 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max[(2 + 2 \cdot \sin\alpha) \cdot d; 3d] = \max[(2 + 2 \cdot \sin 90^\circ) \cdot 12; 3 \cdot 12] = \max[48; 36] = 48 \text{ mm}$$

Minimální rozteče pro hmoždíky:

$$a_2 = 1,2 \cdot d_c = 1,2 \cdot 50 = 60 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = 1,5 \cdot d_c = 1,5 \cdot 50 = 75 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = (0,6 + 0,2 \cdot |\sin\alpha|) \cdot d_c = (0,6 + 0,2 \cdot |\sin 90^\circ|) \cdot 50 = 40 \text{ mm}$$

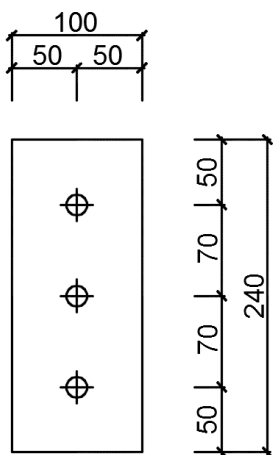
$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 13 = 15,6 \text{ mm}$$

$$e_2 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 13 = 15,6 \text{ mm}$$

$$p_1 = 2,2 \cdot d_0 = 2,2 \cdot 13 = 28,6 \text{ mm}$$

$$d_0 = d + 1 = 12 + 1 = 13 \text{ mm}$$

Rozměry desky:



Pro tenké ocelové desky jako vnější prvky:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \frac{0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d}{1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \right.$$



Charakteristické pevnosti v otažení:

Stropní průvlak:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2\alpha + \cos^2\alpha} = \frac{30,67}{1,53 \cdot \sin^2 90^\circ + \cos^2 90^\circ} = 20,05 \text{ MPa}$$

Pro dřevo jehličnatých dřevin:

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 12 = 1,53$$

Sloup:

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 12) \cdot 425 = 30,67 \text{ MPa}$$

$$f_{h,2,k} = \min(f_{h,0,k}; f_{h,\alpha,k}) = \min(30,67; 20,05) = 20,05 \text{ MPa}$$

Charakteristická hodnota momentu únosnosti:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 800 \cdot 12^{2,6} = 153490,8 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned} \frac{F_{ax,Rk}}{4} &= 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d} \right) = 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 153490,8 \cdot 20,05 \cdot 12} \right) = \\ &= 2470,82 \text{ N} \end{aligned}$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \cdot 20,05 \cdot 160 \cdot 12 = 19,25 \text{ KN} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 153490,8 \cdot 20,05 \cdot 12} + 2470,82 = 12,35 \text{ KN} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk,celk} = n \cdot 4 \cdot F_{v,Rk} = 3 \cdot 4 \cdot 12,35 + 6 \cdot 7,7 = 194,4 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk,celk}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{194,4}{1,3} = 119,63 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = 119,63 \text{ KN} > R_{Ed} = 112,28 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ozubené hmoždíky:

Charakteristická únosnost pro jeden ozubený hmoždík:

$$F_{v,Rk} = 18 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot d_c^{1,5} = 18 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,21 \cdot 50^{1,5} = 7,7 \text{ KN}$$



Součinitel k_1 :

$$k_1 = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{t_1}{3 \cdot h_e} = \frac{1,0}{3 \cdot 5,75} = 9,28 \\ \frac{t_2}{5 \cdot h_e} = \frac{160}{5 \cdot 5,75} = 5,57 \end{array} \right.$$

Součinitel k_2 :

$$k_2 = \min \left\{ \frac{a_{3,t}}{1,5 \cdot d_c} = \frac{1,0}{1,5 \cdot 50} = 1,31 \right.$$

$$a_{3,t} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,1 \cdot d_c = 1,1 \cdot 50 = 55 \text{ mm} \\ 7 \cdot d = 7 \cdot 14 = 98 \text{ mm} \\ 80 \text{ mm} \end{array} \right.$$

Součinitel k_3 :

$$k_3 = \min \left\{ \frac{\rho_k}{350} = \frac{425}{350} = 1,21 \text{ Kg/m}^3 \right.$$

Oslabená plocha desky:

$$A_{\text{net}} = b \cdot t - n \cdot d_0 \cdot t = 100 \cdot 6 - 1,0 \cdot 13 \cdot 6 = 522 \text{ mm}^2$$

$$F_{t,Rd} = \frac{A_{\text{net}} \cdot f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{522 \cdot 235}{1,3} = 94,36 \text{ KN}$$

$$F_{t,Rd} = 94,36 \text{ KN} > \frac{R_{Ed}}{2} = \frac{112,0}{2} = 56,0 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

4.9.2 Vnitřní spoj:

$$R_{Ed} = 177,44 + 177,44 + (2 \cdot 0,16 \cdot 0,18 \cdot 3,2 \cdot 4,25 \cdot 1,35) = 355,94 \text{ KN}$$

Svorníky:

Ø10, mat. 12.9

Ocelová deska:

Tenká → tl. desky ≤ 0,5 · d

$$5 \text{ mm} = 0,5 \cdot 10 = 5 \text{ mm}$$



Minimální rozteče pro svorníky:

$$a_1 = (4 + |\cos\alpha|) \cdot d = (4 + |\cos 90^\circ|) \cdot 10 = 40 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d = 4 \cdot 10 = 40 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d; 80 \text{ mm}) = \max(7 \cdot 10; 80 \text{ mm}) = \max(70; 80 \text{ mm}) = 80 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max[(2 + 2 \cdot \sin\alpha) \cdot d; 3d] = \max[(2 + 2 \cdot \sin 90^\circ) \cdot 10; 3 \cdot 10] = \max[40; 30] = 40 \text{ mm}$$

Minimální rozteče pro hmoždíky:

$$a_1 = (1,2 + 0,3 \cdot |\cos\alpha|) \cdot d_c = (1,2 + 0,3 \cdot |\cos 90^\circ|) \cdot 50 = 60 \text{ mm}$$

$$a_2 = 1,2 \cdot d_c = 1,2 \cdot 50 = 60 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = 1,5 \cdot d_c = 1,5 \cdot 50 = 75 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = (0,6 + 0,2 \cdot |\sin\alpha|) \cdot d_c = (0,6 + 0,2 \cdot |\sin 90^\circ|) \cdot 50 = 40 \text{ mm}$$

$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 11 = 13,2 \text{ mm}$$

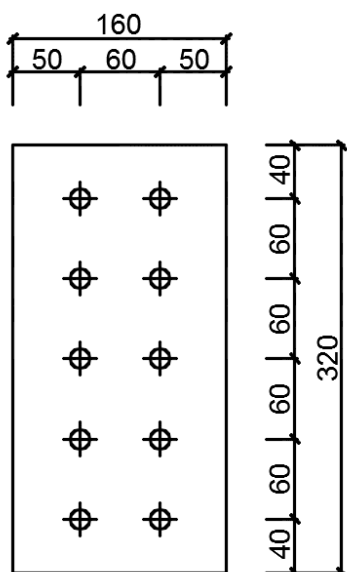
$$e_2 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 11 = 13,2 \text{ mm}$$

$$p_1 = 2,2 \cdot d_0 = 2,2 \cdot 11 = 24,2 \text{ mm}$$

$$p_2 = 2,4 \cdot d_0 = 2,4 \cdot 11 = 26,4 \text{ mm}$$

$$d_0 = d + 1 = 10 + 1 = 11 \text{ mm}$$

Rozměry desky:



Pro tenké ocelové desky jako vnější prvky:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \frac{0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d}{1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \right.$$



Charakteristické pevnosti v otažení:

Stropní průvlak:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2\alpha + \cos^2\alpha} = \frac{31,37}{1,5 \cdot \sin^2 90^\circ + \cos^2 90^\circ} = 20,91 \text{ MPa}$$

Pro dřevo jehličnatých dřevin:

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 10 = 1,5$$

Sloup:

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 10) \cdot 425 = 31,37 \text{ MPa}$$

$$f_{h,2,k} = \min(f_{h,0,k}; f_{h,\alpha,k}) = \min(31,37; 20,91) = 20,91 \text{ MPa}$$

Charakteristická hodnota momentu únosnosti:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 1200 \cdot 10^{2,6} = 143318,6 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned} \frac{F_{ax,Rk}}{4} &= 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d} \right) = 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 143318,6 \cdot 20,91 \cdot 10} \right) = \\ &= 2225,8 \text{ N} \end{aligned}$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \cdot 20,91 \cdot 160 \cdot 10 = 16,73 \text{ KN} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 143318,6 \cdot 20,91 \cdot 10} + 2225,8 = 11,13 \text{ KN} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk,celk} = n \cdot 4 \cdot F_{v,Rk} = 10 \cdot 4 \cdot 11,13 + 20 \cdot 7,7 = 599,2 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk,celk}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{599,2}{1,3} = 368,74 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = 368,74 \text{ KN} > R_{Ed} = 355,94 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ozubené hmoždíky:

Charakteristická únosnost pro jeden ozubený hmoždík:

$$F_{v,Rk} = 18 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot d_c^{1,5} = 18 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,21 \cdot 50^{1,5} = 7,7 \text{ KN}$$



Součinitel k_1 :

$$k_1 = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{t_1}{3 \cdot h_e} = \frac{1,0}{3 \cdot 5,75} = 9,28 \\ \frac{t_2}{5 \cdot h_e} = \frac{160}{5 \cdot 5,75} = 5,57 \end{array} \right.$$

Součinitel k_2 :

$$k_2 = \min \left\{ \frac{a_{3,t}}{1,5 \cdot d_c} = \frac{1,0}{1,5 \cdot 50} = 1,31 \right.$$

$$a_{3,t} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,1 \cdot d_c = 1,1 \cdot 50 = 55 \text{ mm} \\ 7 \cdot d = 7 \cdot 14 = 98 \text{ mm} \\ 80 \text{ mm} \end{array} \right.$$

Součinitel k_3 :

$$k_3 = \min \left\{ \frac{\rho_k}{350} = \frac{1,5}{350} = 1,21 \text{ Kg/m}^3 \right.$$

Oslabená plocha desky:

$$A_{\text{net}} = b \cdot t - n \cdot d_0 \cdot t = 160 \cdot 5 - 2,0 \cdot 10 \cdot 5 = 700 \text{ mm}^2$$

$$F_{t,Rd} = \frac{A_{\text{net}} \cdot f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{700 \cdot 355}{1,3} = 191,2 \text{ KN}$$

$$F_{t,Rd} = 191,2 \text{ KN} > \frac{R_{Ed}}{2} = \frac{355,66}{2} = 177,83 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

4.10 Spoj: stropní průvlak – sloup (3.NP)

Reakce – Rz stropní průvlak 3.NP



$$R_{Ed} = 82,4 + 82,4 = 164,8 \text{ KN}$$

Svorníky:

Ø14, mat. 8.8



Ocelová deska:

Tenká \rightarrow tl. desky $\leq 0,5 \cdot d$

$$6 \text{ mm} < 0,5 \cdot 14 = 7 \text{ mm}$$

Minimální rozteče pro svorníky:

$$a_2 = 4 \cdot d = 4 \cdot 14 = 56 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d; 80 \text{ mm}) = \max(7 \cdot 14; 80 \text{ mm}) = \max(98; 80 \text{ mm}) = 98 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max[(2 + 2 \cdot \sin\alpha) \cdot d; 3d] = \max[(2 + 2 \cdot \sin 90^\circ) \cdot 14; 3 \cdot 14] = \max[56; 42] = 56 \text{ mm}$$

Minimální rozteče pro hmoždíky:

$$a_2 = 1,2 \cdot d_c = 1,2 \cdot 50 = 60 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = 1,5 \cdot d_c = 1,5 \cdot 50 = 75 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = (0,6 + 0,2 \cdot |\sin\alpha|) \cdot d_c = (0,6 + 0,2 \cdot |\sin 90^\circ|) \cdot 50 = 40 \text{ mm}$$

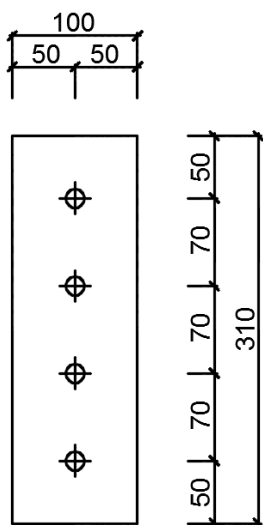
$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 15 = 18 \text{ mm}$$

$$e_2 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 15 = 18 \text{ mm}$$

$$p_1 = 2,2 \cdot d_0 = 2,2 \cdot 15 = 33 \text{ mm}$$

$$d_0 = d + 1 = 14 + 1 = 15 \text{ mm}$$

Rozměry desky:



Pro tenké ocelové desky jako vnější prvky:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \frac{0,5 \cdot f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d}{1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \right.$$



Charakteristické pevnosti v otažení:

Stropní průvlak:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \cdot \sin^2\alpha + \cos^2\alpha} = \frac{29,97}{1,56 \cdot \sin^2 90^\circ + \cos^2 90^\circ} = 19,21 \text{ MPa}$$

Pro dřevo jehličnatých dřevin:

$$k_{90} = 1,35 + 0,015 \cdot d = 1,35 + 0,015 \cdot 14 = 1,56$$

Sloup:

$$f_{h,0,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 14) \cdot 425 = 29,97 \text{ MPa}$$

$$f_{h,2,k} = \min(f_{h,0,k}; f_{h,\alpha,k}) = \min(29,97; 19,21) = 19,21 \text{ MPa}$$

Charakteristická hodnota momentu únosnosti:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 800 \cdot 14^{2,6} = 229162,81 \text{ Nmm}$$

$$\begin{aligned} \frac{F_{ax,Rk}}{4} &= 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,2,k} \cdot d} \right) = 0,25 \cdot \left(1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 229162,81 \cdot 19,21 \cdot 14} \right) = \\ &= 3191,9 \text{ N} \end{aligned}$$

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,5 \cdot 19,21 \cdot 160 \cdot 14 = 21,52 \text{ KN} \\ 1,15 \cdot \sqrt{2 \cdot 229162,81 \cdot 19,21 \cdot 14} + 3191,9 = 15,96 \text{ KN} \end{array} \right.$$

$$F_{v,Rk,celk} = n \cdot 4 \cdot F_{v,Rk} = 4 \cdot 4 \cdot 15,96 + 8 \cdot 7,7 = 316,96 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk,celk}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{316,96}{1,3} = 195,05 \text{ KN}$$

$$F_{v,Rd} = 195,05 \text{ KN} > R_{Ed} = 164,8 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Ozubené hmoždíky:

Charakteristická únosnost pro jeden ozubený hmoždík:

$$F_{v,Rk} = 18 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot d_c^{1,5} = 18 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,21 \cdot 50^{1,5} = 7,7 \text{ KN}$$



Součinitel k_1 :

$$k_1 = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{t_1}{3 \cdot h_e} = \frac{1,0}{3 \cdot 5,75} = 9,28 \\ \frac{t_2}{5 \cdot h_e} = \frac{160}{5 \cdot 5,75} = 5,57 \end{array} \right.$$

Součinitel k_2 :

$$k_2 = \min \left\{ \frac{a_{3,t}}{1,5 \cdot d_c} = \frac{1,0}{1,5 \cdot 50} = 1,31 \right.$$

$$a_{3,t} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1,1 \cdot d_c = 1,1 \cdot 50 = 55 \text{ mm} \\ 7 \cdot d = 7 \cdot 14 = 98 \text{ mm} \\ 80 \text{ mm} \end{array} \right.$$

Součinitel k_3 :

$$k_3 = \min \left\{ \frac{\rho_k}{350} = \frac{425}{350} = 1,21 \text{ Kg/m}^3 \right.$$

Oslabená plocha desky:

$$A_{\text{net}} = b \cdot t - n \cdot d_0 \cdot t = 100 \cdot 6 - 1,0 \cdot 15 \cdot 6 = 510 \text{ mm}^2$$

$$F_{t,Rd} = \frac{A_{\text{net}} \cdot f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{510 \cdot 235}{1,3} = 92,19 \text{ KN}$$

$$F_{t,Rd} = 92,19 \text{ KN} > \frac{R_{Ed}}{2} = \frac{164,8}{2} = 82,4 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5. Svislé konstrukce:

5.1 Návrh a posouzení – vnitřní sloup

Reakce R_z – vnitřní trám podpírající střešní obloukový nosník



Posouzení pro průřez 4.NP

Třída provozu 1

GL28h



Charakteristická pevnost materiálu:

$$\text{Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: } f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$$

$$\text{Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: } f_{c,0,g,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$$

Plocha průřezu:

$$A = 160 \cdot 220 = 35200 \text{ mm}^2$$

$$N_{\text{Ed}} = \text{reakce od vnitřního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník} + \text{vl. tíha sloupu} \\ = 74,53 + (0,16 \cdot 0,22 \cdot 3,54 \cdot 4,25) \cdot 1,35 = 74,69 + 0,73 = 75,24 \text{ KN}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,g,d} = \frac{N_{\text{Ed}}}{A} = \frac{75,24 \cdot 10^3}{35200} = 2,14 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{\text{ef}}}{i_z} = \frac{3540}{46,24} = 76,56$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h}{b \cdot h}} = 0,289 \cdot b = 0,289 \cdot 160 = 46,24 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,g,\text{crit}} = \pi^2 \frac{E_{0,g,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \frac{10500}{76,56^2} = 17,68 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{\text{rel}} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,g,\text{crit}}}} = \sqrt{\frac{28}{17,68}} = 1,26$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5[1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel}} - 0,3) + \lambda_{\text{rel}}^2] = 0,5[1 + 0,1(1,26 - 0,3) + 1,26^2] = 1,34$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel}}^2}} = \frac{1}{1,34 + \sqrt{1,34^2 - 1,26^2}} = 0,56$$

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,g,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,14}{0,56 \cdot 17,92} \leq 1,0$$

$$0,21 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Posouzení vnitřního sloupu – průřez 4.NP na požární odolnost R30
Metoda redukované pevnosti a tuhosti

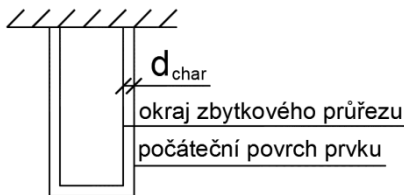
Redukční součinitel η_{fi} :

$$\eta_{fi} = \frac{G_k + \Psi_{fi} \cdot Q_{k,1}}{\gamma_G \cdot G_k + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1}}$$

Jako zjednodušení je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,6$ mimo užitná zatížení kategorie E, uvedená v EN 1991-2-1:2002 (prostory citlivé na hromadění zboží včetně přístupových prostor), kde je doporučena hodnota $\eta_{fi} = 0,7$.

Vnitřní síly:

$$N_{fi,Ed} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed} = 0,6 \cdot 75,24 = 45,14 \text{ KN}$$



Hloubka zuhelnatění:

$$d_{char} = \beta_0 \cdot t = 0,7 \cdot 30 = 21 \text{ mm}$$

Plocha zbytkového průřezu:

$$A_r = 0,118 \cdot 0,178 = 0,021 \text{ m}^2$$

Obvod zbytkového průřezu namáhaného požárem:

$$p = 0,118 + 0,178 + 0,118 + 0,178 = 0,592 \text{ m}$$

Pevnost v tlaku:

$$f_{c,0,fi,g,d} = k_{mod,fi} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_k}{\gamma_{M,fi}} = 0,77 \cdot 1,15 \cdot \frac{28}{1,0} = 24,79 \text{ MPa}$$

$$k_{mod,fi} = 1,0 - \frac{1}{125} \cdot \frac{p}{A_r} = 1,0 - \frac{1}{125} \cdot \frac{0,592}{0,021} = 0,77$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,fi,g,d} = \frac{N_{fi,Ed}}{A_{fi}} = \frac{45,14 \cdot 10^3}{21004} = 2,15 \text{ MPa}$$



Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_{fi,z}} = \frac{3540}{34,1} = 103,81$$

$$i_{fi,z} = \sqrt{\frac{I_{fi,z}}{A_{fi}}} = \sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot b_{fi}^3 \cdot h_{fi}}{b_{fi} \cdot h_{fi}}} = 0,289 \cdot b_{fi} = 0,289 \cdot 118 = 34,1 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,fi,g,crit} = \pi^2 \frac{E_{0,fi,g,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \frac{6825}{103,81^2} = 6,25 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,fi,g,k}}{\sigma_{c,fi,g,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{6,25}} = 2,12$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5[1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(2,12 - 0,3) + 2,12^2] = 2,84$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,84 + \sqrt{2,84^2 - 2,12^2}} = 0,21$$

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,fi,g,d}}{k_c \cdot f_{c,0,fi,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,15}{0,21 \cdot 24,79} \leq 1,0$$

$$0,41 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení pro průřez 1.NP

Třída provozu 1

GL28h

Charakteristická pevnost materiálu:

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$

Plocha průřezu:

$$A = 160 \cdot 180 + 160 \cdot 220 + 160 \cdot 180 = 92800 \text{ mm}^2$$



N_{Ed} = reakce od vnitřního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník + reakce od stropního průvlaku 3.NP + reakce od stropního průvlaku 2.NP a 1.NP + vlastní tíha sloupu

$$N_{Ed} = 74,53 + 164,8 + 354,88 + 354,88 + 6,04 = 955,13 \text{ KN}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,g,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{955,13 \cdot 10^3}{92800} = 10,3 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{3800}{56,62} = 67,11$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{297493333,3}{92800}} = 56,62 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \frac{E_{0,g,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \frac{10500}{67,11^2} = 23,01 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{23,01}} = 1,1$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5[1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(1,1 - 0,3) + 1,1^2] = 1,15$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,15 + \sqrt{1,15^2 - 1,1^2}} = 0,67$$

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,g,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{10,3}{0,67 \cdot 17,92} \leq 1,0$$

$$0,86 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



5.2 Spoj: vnitřní sloup

$$F_{v,Rd} = 177,97 \text{ KN}$$

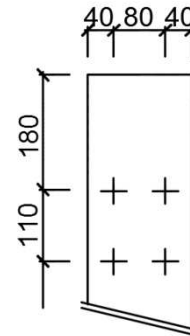
Návrh: Rothoblaas - Vrut se zapuštěnou hlavou TX50 HBS 12240, dvojice vrtů po osové vzdálenosti 110 mm

$$R_{v,Rk} = 5,95 \text{ KN}$$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = \frac{5,95 \cdot 0,8}{1,3} = 3,66 \text{ KN}$$

Minimální počet vrtů:

$$\frac{F_{v,Rd}}{R_{v,Rd}} = \frac{177,97}{3,66} = 48,3 \rightarrow 50 \text{ vrtů}$$



Minimální vzdálenosti pro vruty namáhány na stříh:

Vruty zašroubovány s předvrtáním:

$$a_1 = 60 \text{ mm}$$

$$a_2 = 36 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = 144 \text{ mm}$$

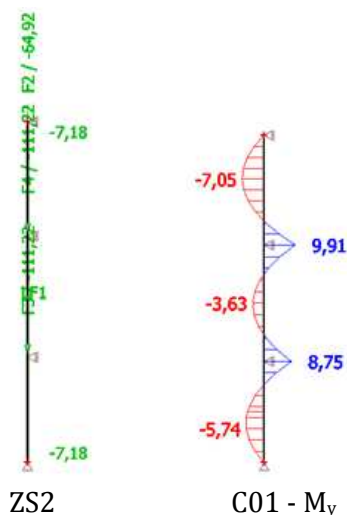
$$a_{4,c} = 36 \text{ mm}$$

5.3 Návrh a posouzení – krajní sloup 1

Reakce R_z – krajní trám podepírající střešní obloukový nosník



Vnitřní síly:





ZS1 = vlastní tíha – generováno programem SCIA Engineer

ZS2 = reakce od krajního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník ($F_{Ed} = 64,92$ KN), stropní průvlak 1.NP a 2.NP ($F_{Ed} = 55,61$ KN), zatížení větrem ($f_{Ed} = 7,18$ KN/m)

$$C01 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2$$

Posouzení pro průřez 3.NP

Třída provozu 1

GL28h

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,k} = 28$ MPa

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28$ MPa

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92$ MPa

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92$ MPa

Plocha průřezu:

$$A = 160 \cdot 220 = 35200 \text{ mm}^2$$

$$N_{Ed} = \text{reakce od krajního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník} + \text{vl. tíha sloupu} \\ = 64,92 + (0,16 \cdot 0,22 \cdot 3,58 \cdot 4,25) \cdot 1,35 = 65,64 \text{ KN}$$

Normálové napětí v tlaku a v ohybu:

$$\sigma_{c,0,g,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{65,64 \cdot 10^3}{35200} = 1,86 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_y} = \frac{9,91 \cdot 10^6}{938666,66} = 10,56 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_z} = \frac{3580}{46,19} = 77,51$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{75093333,3}{35200}} = 46,19 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \frac{E_{0,g,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \frac{10500}{77,51^2} = 17,25 \text{ MPa}$$



$$\lambda_{\text{rel}} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,\text{crit}}}} = \sqrt{\frac{28}{17,25}} = 1,27$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5[1 + \beta_c (\lambda_{\text{rel}} - 0,3) + \lambda_{\text{rel}}^2] = 0,5[1 + 0,1(1,27 - 0,3) + 1,27^2] = 1,35$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{\text{rel}}^2}} = \frac{1}{1,35 + \sqrt{1,35^2 - 1,27^2}} = 0,55$$

Vzpěr a ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,0,g,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} + \frac{\sigma_{m,g,d}}{f_{m,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{1,86}{0,55 \cdot 17,92} + \frac{10,56}{17,92} \leq 1,0$$

$$0,78 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení pro průřez 1.NP

Třída provozu 1

GL28h

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,k} = 28 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28 \text{ MPa}$

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92 \text{ MPa}$

Plocha průřezu:

$$A = 160 \cdot 180 + 160 \cdot 220 + 160 \cdot 180 = 92800 \text{ mm}^2$$

N_{Ed} = reakce od krajního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník + reakce od stropního průvlaku 1.NP a 2.NP + vlastní tíha sloupu

$$N_{\text{Ed}} = 64,92 + 111,22 + 111,22 + 2,55 = 289,91 \text{ KN}$$



Normálové napětí v tlaku a v ohybu:

$$\sigma_{c,0,g,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{289,91 \cdot 10^3}{92800} = 3,12 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_z} = \frac{8,75 \cdot 10^6}{2704484,85} = 3,24 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{3800}{56,62} = 67,11$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{297493333,3}{92800}} = 56,62 \text{ mm}$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \frac{E_{0,g,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \frac{10500}{67,11^2} = 23,01 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{23,01}} = 1,1$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5[1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(1,1 - 0,3) + 1,1^2] = 1,15$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,15 + \sqrt{1,15^2 - 1,1^2}} = 0,67$$

Vzpěr a ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,0,g,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} + \frac{\sigma_{m,g,d}}{f_{m,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{3,12}{0,67 \cdot 17,92} + \frac{3,24}{17,92} \leq 1,0$$

$$0,44 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$



5.4 Spoj: krajní sloup 1

$$F_{v,Rd} = 56,14 \text{ KN}$$

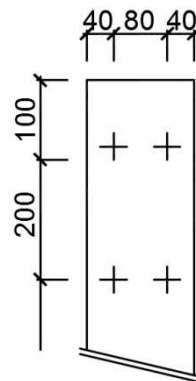
Návrh: Rothoblaas - Vrut se zapuštěnou hlavou TX40 HBS 8240 dvojice vrutů po osové vzdálenosti 200 mm

$$R_{v,Rk} = 3,25 \text{ KN}$$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = \frac{3,25 \cdot 0,8}{1,3} = 2,0 \text{ KN}$$

Minimální počet vrutů:

$$\frac{F_{v,Rd}}{R_{v,Rd}} = \frac{56,14}{2,0} = 28,07 \rightarrow 30 \text{ vrutů}$$



Minimální vzdálenosti pro vruty namáhány na stříh:

Vruty zašroubovány s předvrtáním:

$$a_1 = 40 \text{ mm}$$

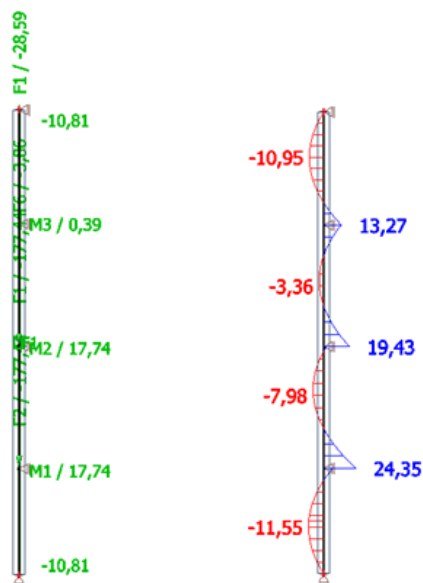
$$a_2 = 24 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = 96 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} = 24 \text{ mm}$$

5.5 Návrh a posouzení – krajní sloup 2

Vnitřní síly:



ZS2

C01 - M_y



ZS1 = vlastní tíha – generováno programem SCIA Engineer

ZS2 = reakce od vnitřního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník ($F_{Ed} = 28,59$ KN), stropní průvlak 1.NP a 2.NP ($F_{Ed} = 177,44$ KN, $M_{Ed} = 17,74$ KNm), stropní průvlak 3.NP ($F_{Ed} = 3,86$ KN, $M_{Ed} = 0,386$ KNm), zatížení větrem ($f_{Ed} = 10,81$ KN/m)

$$C01 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2$$

Posouzení pro průřez 1.NP

Třída provozu 1

GL28h

Charakteristické pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,k} = 28$ MPa

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,k} = 28$ MPa

Návrhové pevnosti materiálu:

Pevnost v ohybu: $f_{m,g,d} = k_{mod} \cdot f_{m,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92$ MPa

Pevnost v tlaku rovnoběžně s vlákny: $f_{c,0,g,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,g,k} / \gamma_M = 0,8 \cdot 28 / 1,25 = 17,92$ MPa

Plocha průřezu:

$$A = 360 \cdot 220 = 79200 \text{ mm}^2$$

N_{Ed} = reakce od vnitřního trámu podepírajícího střešní obloukový nosník + reakce od stropního průvlaku 3.NP + reakce od stropního průvlaku 1.NP, 2.NP + vlastní tíha sloupu

$$N_{Ed} = 28,59 + 3,86 + 177,44 + 177,44 + 4,76 = 392,09 \text{ KN}$$

Normálové napětí v tlaku a v ohybu:

$$\sigma_{c,0,g,d} = \frac{N_{Ed}}{A} = \frac{392,09 \cdot 10^3}{79200} = 4,95 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,g,d} = \frac{M_{Ed}}{W_z} = \frac{24,35 \cdot 10^6}{2904000} = 8,38 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{3800}{63,51} = 59,83$$

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{319440000}{79200}} = 63,51 \text{ mm}$$



$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \frac{E_{0,g,05}}{\lambda^2} = \pi^2 \frac{10500}{59,83^2} = 28,95 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,g,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{28}{28,95}} = 0,98$$

Součinitel vzpěrnosti:

$$k = 0,5[1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,1(0,98 - 0,3) + 0,98^2] = 1,01$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,01 + \sqrt{1,01^2 - 0,98^2}} = 0,8$$

Vzpěr a ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,0,g,d}}{k_c \cdot f_{c,0,g,d}} + \frac{\sigma_{m,g,d}}{f_{m,g,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{4,95}{0,8 \cdot 17,92} + \frac{8,38}{17,92} \leq 1,0$$

$$0,81 < 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

5.6 Spoj: krajní sloup 2

$$F_{v,Rd} = 178,09 \text{ KN}$$

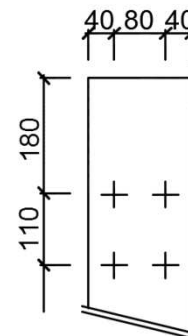
Návrh: Rothoblaas - Vrut se zapaštěnou hlavou TX50 HBS 12240, dvojice vrtů po osové vzdálenosti 110 mm

$$R_{v,Rk} = 5,95 \text{ KN}$$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = \frac{5,95 \cdot 0,8}{1,3} = 3,66 \text{ KN}$$

Minimální počet vrtů:

$$\frac{F_{v,Rd}}{R_{v,Rd}} = \frac{178,09}{3,66} = 48,66 \rightarrow 50 \text{ vrtů}$$



Minimální vzdálenosti pro vruty namáhány na stříh:

Vruty zašroubovány s předvrtáním:

$$a_1 = 60 \text{ mm}$$

$$a_2 = 36 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = 144 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} = 36 \text{ mm}$$



5.7 Návrh a posouzení uložení vnitřního sloupu:

$$N_{Ed} = 955,13 \text{ KN}$$

$$V_{Ed} = 43,02 \text{ KN}$$

Svorníky:

$$\varnothing 18, \text{ mat. 10.9}$$

Ocelová deska:

$$\text{Tl. desky} = 20 \text{ mm}$$

Minimální rozteče pro svorníky:

$$a_1 = (4 + |\cos\alpha|) \cdot d = (4 + |\cos 0|) \cdot 18 = 90 \text{ mm}$$

$$a_2 = 4 \cdot d = 4 \cdot 18 = 72 \text{ mm}$$

$$a_{3,t} = \max(7 \cdot d; 80 \text{ mm}) = \max(7 \cdot 18; 80 \text{ mm}) = \max(126; 80 \text{ mm}) = 126 \text{ mm}$$

$$a_{3,c} = 4 \cdot d = 4 \cdot 18 = 72 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} = \max[(2 + 2 \cdot \sin\alpha) \cdot d; 3 \cdot d] = \max[(2 + 2 \cdot \sin 0^\circ) \cdot 18; 3 \cdot 18] = \max(36; 54) = 54 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} = 3 \cdot d = 3 \cdot 18 = 54 \text{ mm}$$

$$e_1 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 19 = 22,8 \text{ mm}$$

$$e_2 = 1,2 \cdot d_0 = 1,2 \cdot 19 = 22,8 \text{ mm}$$

$$p_1 = 2,2 \cdot d_0 = 2,2 \cdot 19 = 41,8 \text{ mm}$$

$$p_2 = 2,4 \cdot d_0 = 2,4 \cdot 19 = 45,6 \text{ mm}$$

$$d_0 = d + 1 = 18 + 1 = 19 \text{ mm}$$

Posouzení stříhové únosnosti svorníků:

Pro ocelovou desku libovolné tloušťky jako střední prvek:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 \cdot \sqrt{M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

Charakteristické pevnosti v otláčení:

$$f_{h,1,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot 18) \cdot 425 = 28,58 \text{ MPa}$$

Charakteristická hodnota momentu únosnosti:

$$M_{y,Rk} = 0,3 \cdot f_{u,k} \cdot d^{2,6} = 0,3 \cdot 1000 \cdot 18^{2,6} = 550591,84 \text{ Nmm}$$



Charakteristická únosnost na vytažení:

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,k} \cdot d \cdot t_{pen} = 3,61 \cdot 18 \cdot 140 = 9097,2 \text{ N} \\ f_{head,k} \cdot d_h^2 = 12,64 \cdot 27^2 = 9214,56 \text{ N} \end{cases}$$

$$f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 425^2 = 3,61 \text{ MPa}$$

$$f_{head,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 = 70 \cdot 10^{-6} \cdot 425^2 = 12,64 \text{ MPa}$$

$$F_{v,Rk} = \min \begin{cases} 28,58 \cdot 140 \cdot 18 \cdot \left[\sqrt{2 + \frac{4 \cdot 550591,84}{28,58 \cdot 18 \cdot 140^2} - 1} \right] + \frac{9097,2}{4} = 37,52 \text{ KN} \\ 2,3 \cdot \sqrt{550591,84 \cdot 28,58 \cdot 18} + \frac{9097,2}{4} = 40,98 \text{ KN} \end{cases}$$

$$F_{v,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{v,Rk}}{\gamma_M} = 0,8 \cdot \frac{37,52}{1,3} = 23,09 \text{ KN}$$

$$n_{ef} = \min \begin{cases} n = 6 \\ n^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{a_1}{13 \cdot d}} = 6^{0,9} \cdot \sqrt[4]{\frac{90}{13 \cdot 18}} = 3,95 \end{cases}$$

$$n_{min} = \frac{N_{Ed}}{6 \cdot F_{v,Rd}} = \frac{955,13}{6 \cdot 23,09} = 6,9 \text{ ks}$$

$$n_{min} = 6,9 \text{ ks} < 2 \cdot n_{ef} = 7,9 \text{ ks} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk:

$$V_{Ed} = 43,02 \text{ KN}$$

Návrh: HILTI - Průvleková kotva HST3 M10x100 40/20

Beton s trhlinami:

$$\text{Návrhová únosnost ve smyku: } V_{Rd} = 16,2 \text{ KN}$$

$$\text{Minimální osová vzdálenost} = 95 \text{ mm}$$

$$V_{Ed} = 43,02 \text{ KN} < V_{Rd} = 4 \cdot 16,2 = 64,8 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Oslabená plocha desky:

$$A_{\text{net}} = b \cdot t - n \cdot d_0 \cdot t = 2 \cdot (180 \cdot 20 - 2,0 \cdot 19 \cdot 20) + (220 \cdot 20 - 2 \cdot 19 \cdot 20) = 9320 \text{ mm}^2$$

$$F_{t,Rd} = \frac{A_{\text{net}} \cdot f_{yk}}{\gamma_M} = \frac{9320 \cdot 235}{1,3} = 1684,77 \text{ KN}$$

$$F_{t,Rd} = 1684,77 \text{ KN} > N_{Ed} = 955,13 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení patního plechu na tlak:

$$F_{Rd,u} = A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} \leq 3,0 \cdot A_{c0} \cdot f_{cd}$$

Zatížená plocha:

$$A_{c0} = b_1 \cdot d_1 = 0,64 \cdot 0,34 = 0,218 \text{ m}^2$$

Největší roznášecí plocha:

$$A_{c1} = b_2 \cdot d_2 = 0,82 \cdot 0,52 = 0,426 \text{ m}^2$$

Pro roznášecí návrhovou plochu má platit:

$h \geq b_2 - b_1$	$h = 0,2 > 0,82 - 0,64 = 0,18 \text{ m}$	VYHOVUJE
$h \geq d_2 - d_1$	$h = 0,2 > 0,52 - 0,34 = 0,18 \text{ m}$	VYHOVUJE
$3 \cdot b_1 \geq b_2$	$3 \cdot 0,64 = 1,92 > b_2 = 0,82 \text{ m}$	VYHOVUJE
$3 \cdot d_1 \geq d_2$	$3 \cdot 0,34 = 1,02 > d_2 = 0,52 \text{ m}$	VYHOVUJE

Návrhová pevnost betonu:

$$f_{jd} = \frac{\beta_j \cdot F_{Rd,u}}{b_{ef} \cdot l_{ef}}$$

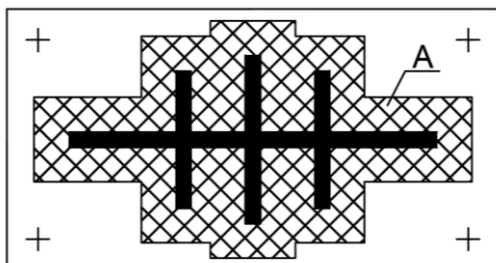
$$f_{jd} = \frac{\beta_j \cdot F_{Rd,u}}{b_{ef} \cdot l_{ef}} = \frac{\beta_j \cdot A_{c0} \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}}}{A_{c0}} = \beta_j \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_{c0}}} \leq \frac{3,0 \cdot A_{c0} \cdot f_{cd}}{A_{c0}} = 3,0 \cdot f_{cd}$$

$$f_{jd} = \frac{2}{3} \cdot 16,67 \cdot \sqrt{\frac{0,426}{0,218}} \leq 3,0 \cdot 16,67$$

$$f_{jd} = 15,54 \text{ MPa} < 50,01 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Účinná šířka c :

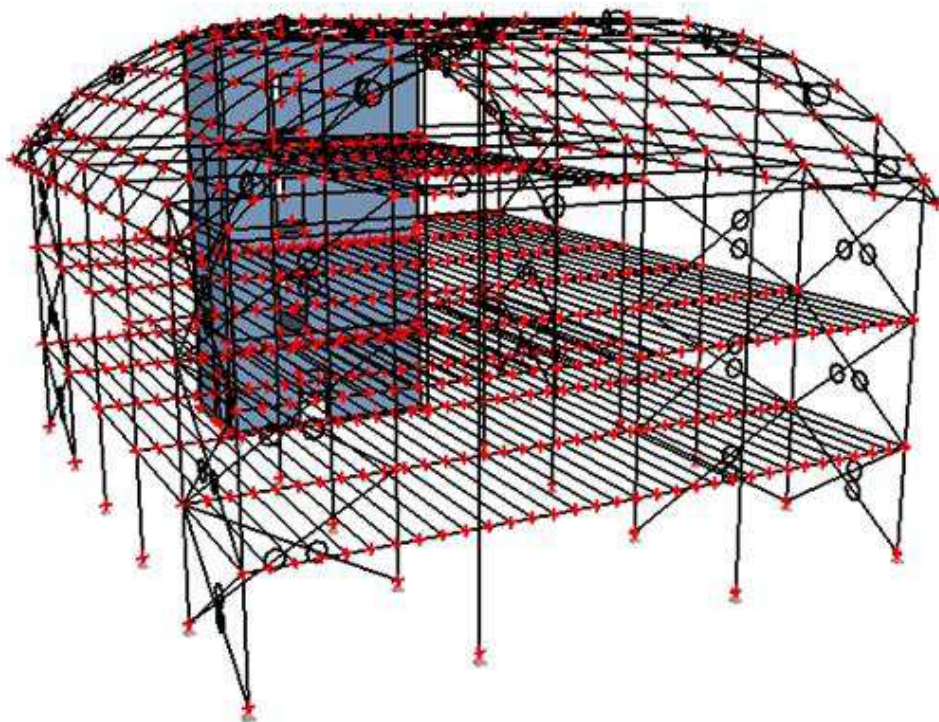
$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_{yk}}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{M0}}} = 0,02 \cdot \sqrt{\frac{235 \cdot 10^3}{3 \cdot 15,54 \cdot 10^3 \cdot 1,0}} = 0,045 \text{ m}$$



$$N_{Rd} = A \cdot f_{jd} = 0,1135 \cdot 15,54 \cdot 10^3 = 1763,8 \text{ KN} > N_{Ed} = 955,13 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

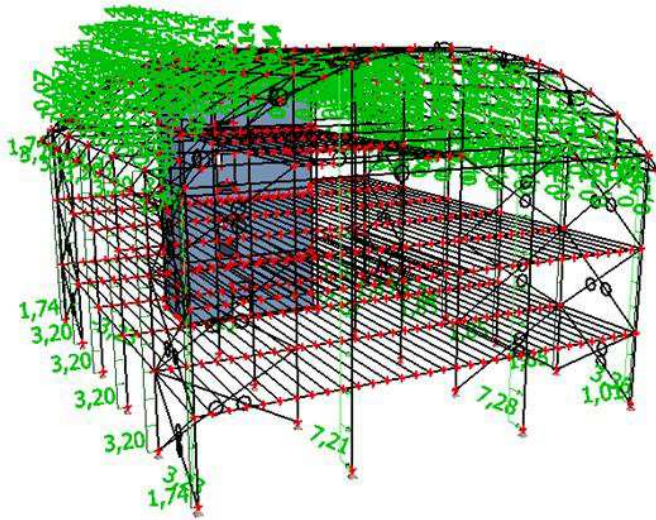
6. Ztužující konstrukce:

6.1 Návrh a posouzení střešních a stěnových ztužidel:

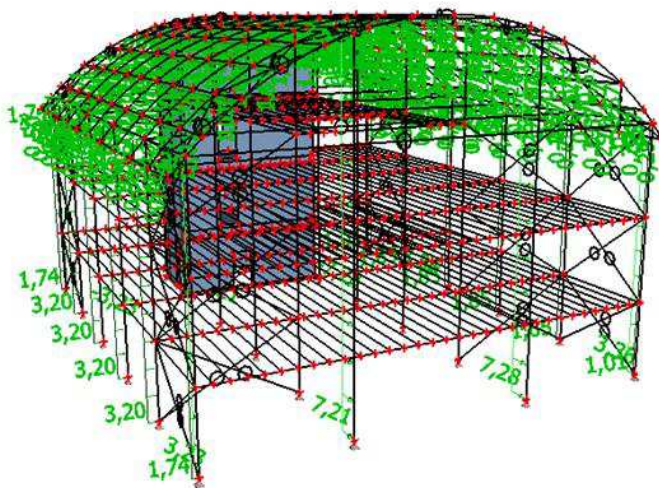




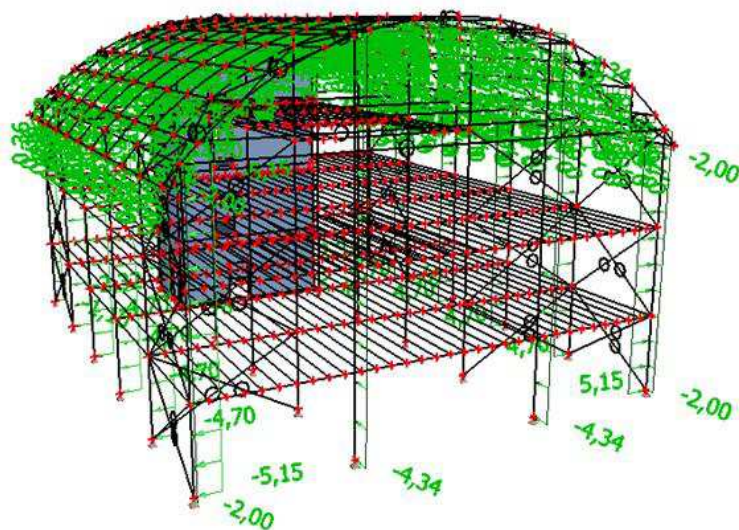
ZS1 – Vítr příčný - Tlak



ZS2 – Vítr příčný - Sání



ZS3 – Vítr podélný

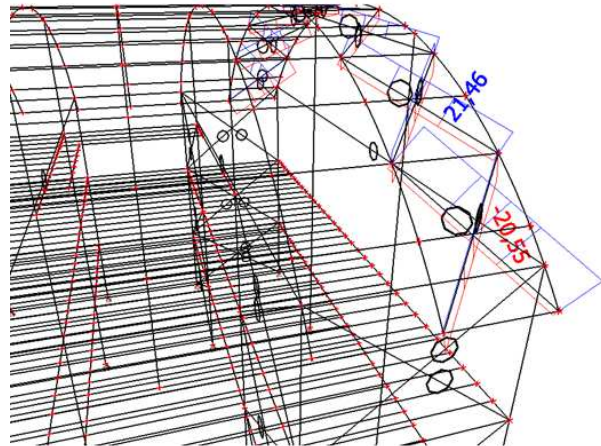
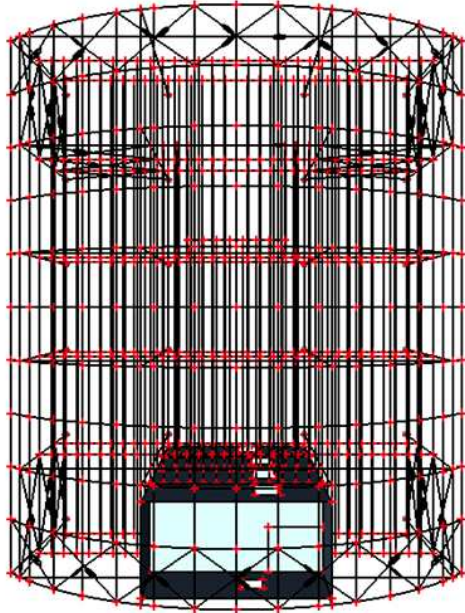




$$C01 = ZS1 \cdot 1,5 + ZS3 \cdot 1,5$$

$$C02 = ZS2 \cdot 1,5 + ZS3 \cdot 1,5$$

Střešní ztužidla:



$$N_{Ed} = 21,46 \text{ KN}$$

Návrh ztužidla:

HALFEN - DETAN-S, ETA-05/0207

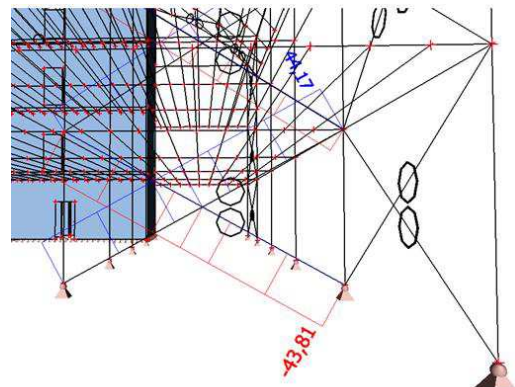
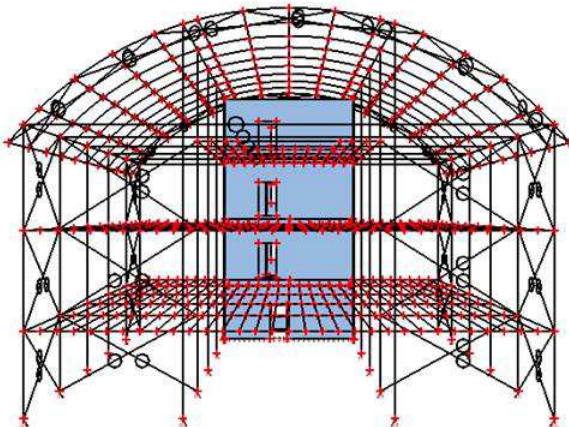
$$\varnothing d_s = 12 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} \leq F_{t,Rd}$$

$$21,46 \text{ KN} < 30,94 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Stěnová ztužidla:

V příčném směru:





$$N_{Ed} = 44,17 \text{ KN}$$

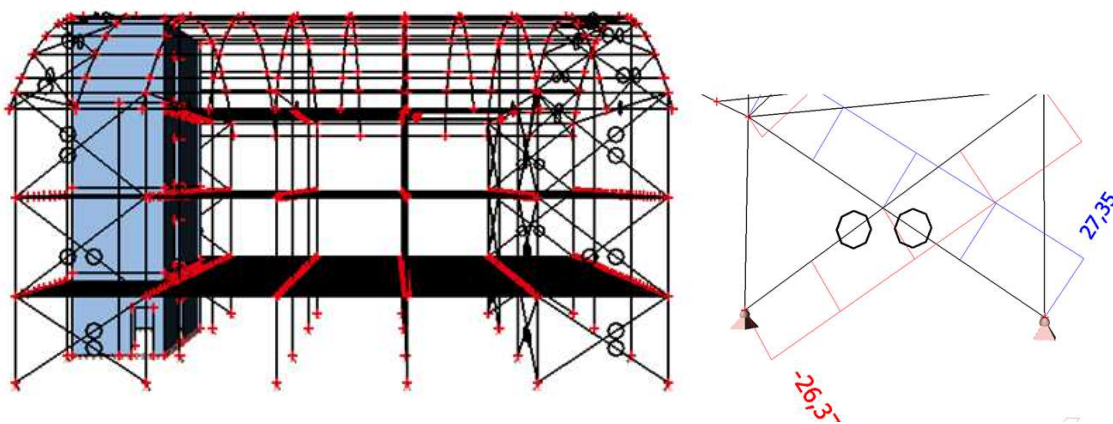
Návrh ztužidla:

HALFEN - DETAN-S, ETA-05/0207

$$\varnothing d_s = 16 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} \leq F_{t,Rd}$$
$$44,17 \text{ KN} < 81,22 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

V podélném směru:



$$N_{Ed} = 27,35 \text{ KN}$$

Návrh ztužidla:

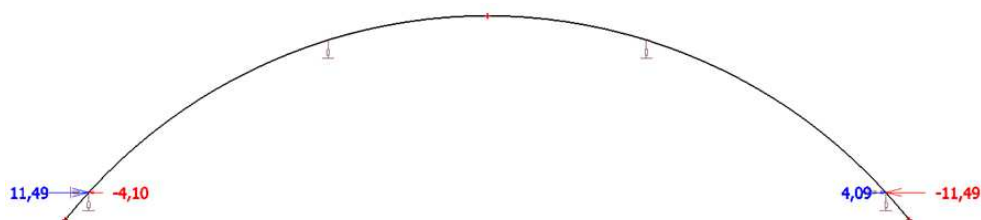
HALFEN - DETAN-S, ETA-05/0207

$$\varnothing d_s = 12 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} \leq F_{t,Rd}$$
$$27,35 \text{ KN} < 30,94 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

6.2 Návrh a posouzení ocelového táhla – střešní obloukový nosník:

Reakce – Rx





$$N_{Ed} = 22,98 \text{ KN}$$

Návrh ztužidla:

HALFEN - DETAN-S, ETA-05/0207

$$\varnothing d_s = 12 \text{ mm}$$

$$N_{Ed} \leq F_{t,Rd}$$
$$22,98 \text{ KN} < 30,94 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

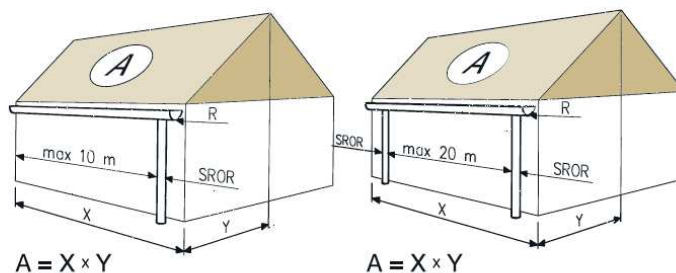
7. Návrh a posouzení střešního žlabu:

Rozměry

Vynásobením délky střechy X šířkou Y zjistíte plochu A (plochu, na kterou dopadají dešťové kapky).

Ve spodní tabulce uvidíte, kterou alternativu použijete.

Podokapní žlaby se montují ve spádu minimálně 5 mm/m. Délka podokapního žlabu by neměla přesáhnout 10 m na jeden střešní svod.



Rozměry		1 SROR	2 SROR
Žlab	Svod	A m ²	A m ²
125	87	50-100	100-200
150	100	100-160	200-320
190	120	160-240	320-480

Vstupní hodnoty:

Délka střechy X = 25,58 m

Šířka střechy Y = 11,10 m

Plocha A, na kterou dopadají dešťové kapky:

$$A = X \cdot Y = 25,58 \cdot 11,10 = 283,94 \text{ m}^2 \rightarrow \text{Žlab 150, Svod 100}$$

Maximální vzdálenost svodových rour je 20,0 m:

$$20,0 > 12,37 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Délka podokapního žlabu by neměla přesáhnout 10,0 m na jeden střešní svod:

$$10,0 > 8,55 \text{ m} \quad \text{VYHOVUJE}$$



8. Normy, vyhlášky a literatura:

Literatura:

Studnička J., Holický M., Marková J. Ocelové konstrukce 2 - Zatížení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2015. ISBN 978-80-01-05815-2.

Kuklík P. Dřevěné konstrukce. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03310-4.

Procházka J., Kohoutková A., Vašková J. Navrhování železobetonových konstrukcí – Příklady a postupy. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05587-8.

Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5 [online]. Kuklík Petr, 2008. Dostupné z: http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf

Podklady pro cvičení z předmětu Betonové a zděné konstrukce 1 (133BK01) – Základová patka. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/bilypet1/133BK01.htm>

Podklady pro cvičení z předmětu Navrhování nosných konstrukcí (133NNK) – Návrh rozměrů konstrukce, Návrh a posouzení výztuže desky, Výpočet spolupůsobící šířky desky, Výkres výztuže desky, Návrh a posouzení ohybové výztuže trámu, Návrh a posouzení smykové výztuže trámu, Výkres výztuže trámu, Výkres tvaru, Posouzení sloupu – Interakční diagram, Schéma výztuže sloupu, Návrh železobetonového sloupu. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133NNKB.html>

Podklady společnosti ISOTRA, Žaluzie, rolety, markýzy. Schéma venkovní žaluzie Setta 65. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/projektanti-venkovni-zaluzie>

Studie objektu poskytnutá vedoucím práce.

Technické listy – viz. jednotlivé přílohy.

Fakulta stavební, Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí. Návrh dřevobetonového stropního nosníku. *Návrh dřevobetonového stropního nosníku*. Praha: s. 1 – 13. Poskytnuto vedoucím práce.



Normy:

ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 114 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1995-1-2, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru, 2006. 68 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1992-1-1, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 210 stran formátu A4. Třídící znak 73 1201.

ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - zatížení sněhem, 2005. 52 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, 2007. 124 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, 2011. 56 stran formátu A4. Třídící znak 73 0540.

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**

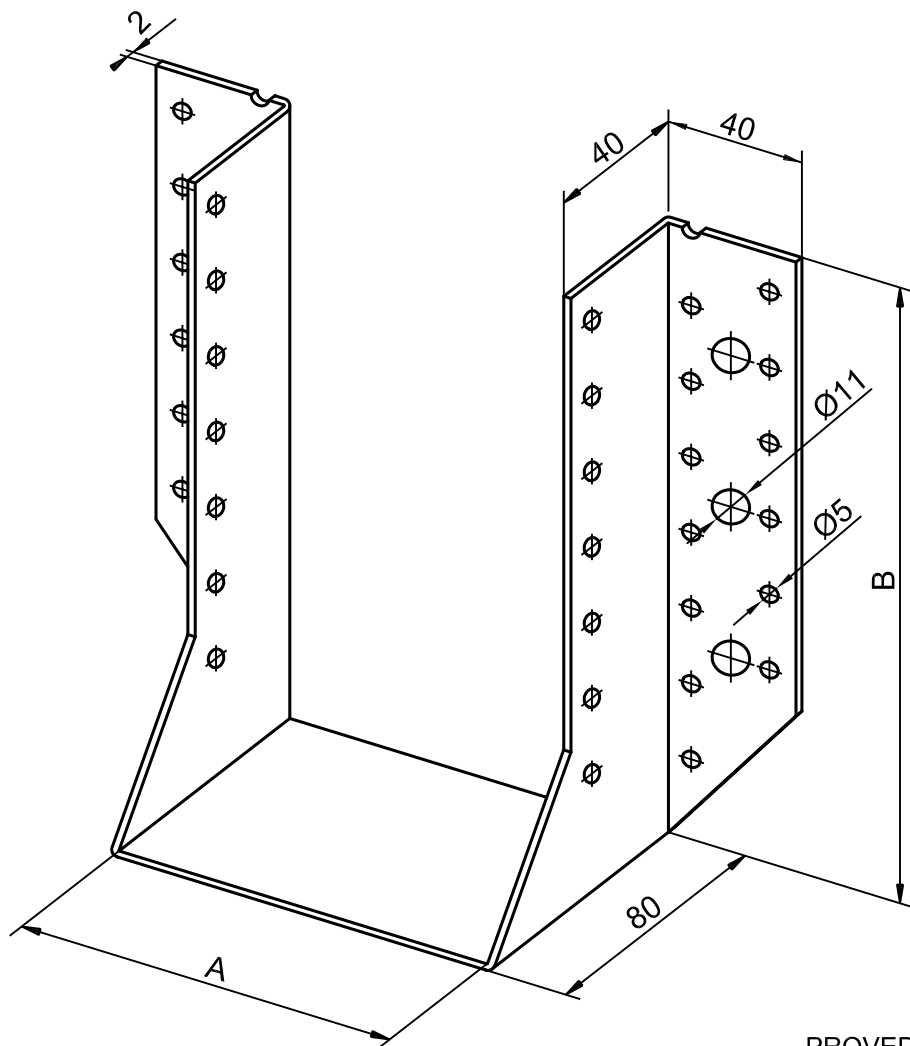


**PŘÍLOHA Č. 1
KE STATICKÉMU VÝPOČTU
2020**

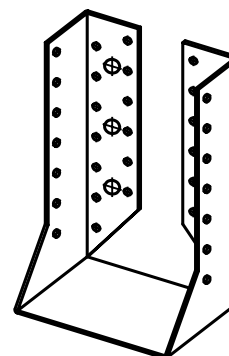
**VÁCLAV
SULEK**

Obsah:

1. Technický list - Třmen BV/T - 100
2. Technický list - Třmen BV/T - 120
3. Technický list - Hmoždinka Buldog 50/17
4. Technický list - Bezpečnostní průvleková kotva HST3
5. Technický list - Rothoblaas HBS - Vrut se zapuštěnou hlavou
6. Technický list - Halfen - Detan stabsysteme



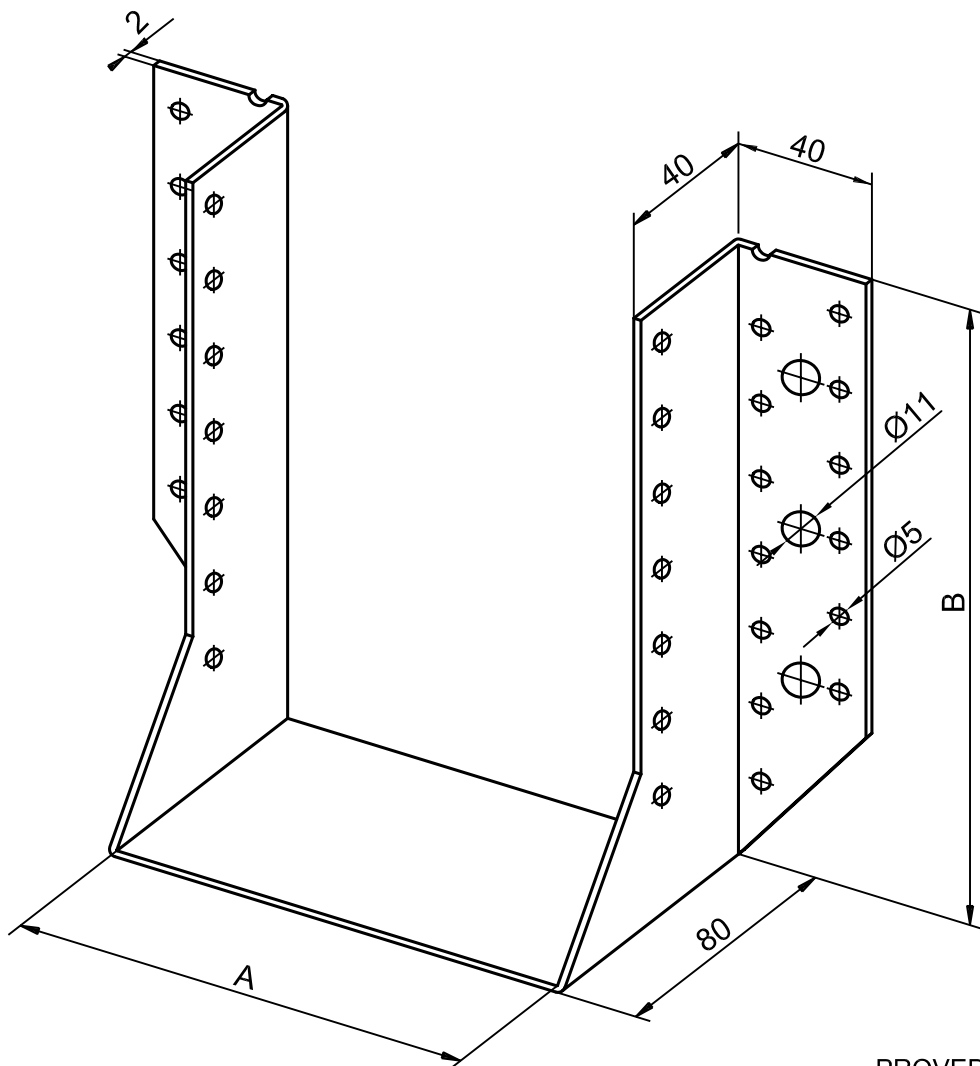
PROVEDENÍ VNITŘNÍ



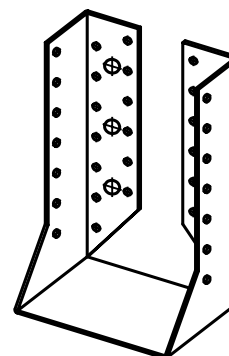
Materiál: ocelový plech žárově zinkovaný S280GD+Z275

Rozměry: šířka A = 100 mm
výška B = 100, 120, 140, 160, 200 mm

Příklad objednání: třmen BV/T 11-27/B



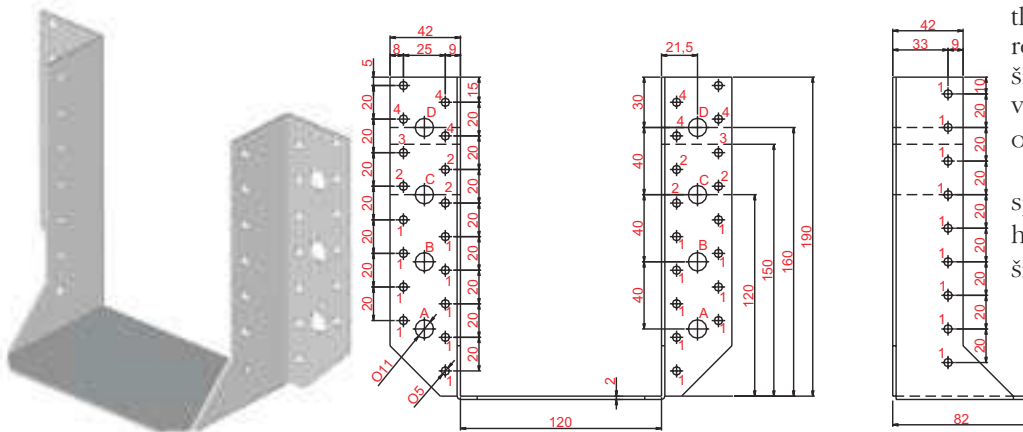
PROVEDENÍ VNITŘNÍ



Materiál: ocelový plech žárově zinkovaný S280GD+Z275

Rozměry: šířka A = 120 mm
výška B = 120, 140, 160, 200, 240 mm

Příklad objednání: třmen BV/T 11-29/B



tloušťka plechu 2,0 mm
 rozměrová řada:
 šíře 120 mm
 výška 120, 150, 160, 190 mm
 otvory 1,2,3,4 : ϕ 5,0 mm
 A, B : ϕ 11,0 mm
 spojovací prostředky:
 hřebík BV/KH ϕ 4,0 mm
 šroub ϕ 10,0 mm

ÚNOSNOSTI TŘMĚNU (ocel)

1) Stanovení únosnosti plechů oslabené otvory $b_{osl} = 29$ mm

$$F_{US} = 0,243 * (2 * 29) * 2 = 28,118 \text{ kN}$$

ÚNOSNOSTI - HŘEBÍKY ($\phi 4,0 \times 60$ mm, $\phi 4,0 \times 70$ mm)

2) Stanovení únosnosti hřebíků podle počtu F_{HR}

obsazené pozice	výška B mm	počet HŘ ks	F_{HR} kN
1	120	4	2,84
		6	4,26
		8	5,68
		10	7,10
		12	8,52
		14	9,94
		16	11,36
1,2	150	20	14,2
		22	15,62
		24	17,04
1,2,3	160	26	18,46
1,2,3,4	190	28	19,88
		30	21,30
		32	22,72

Z vyobrazení třmĚnu je patrná možnost obsazení jednotlivých pozic. Z počtu hřebíků v jednotlivých pozicích dostáváme hřebíkovou únosnost F_{HR} .

V tomto případě je vždy rozhodující stříhová únosnost hřebíků.

ÚNOSNOSTI - ŠROUBY $\phi 10,0/5D$ (DO OCELOVÉHO NOSNÍKU)

3) Stanovení únosnosti šroubů pro připojení do ocelových nosníků

$$F_o = 6,720 \text{ kN} \text{ .. únosnost v otláčení (!)}$$

$$F_s = 9,346 \text{ kN} \text{ .. únosnost ve stříhu}$$

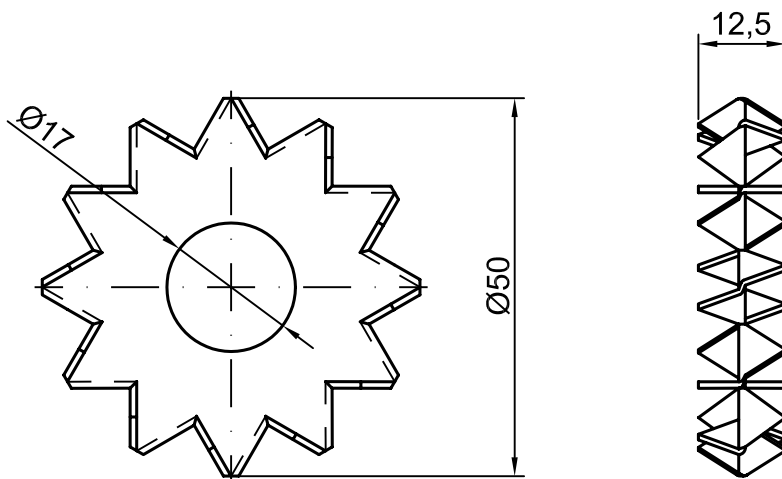
obsazené pozice	výška B mm	počet ŠŘ ks	F_{SR} kN
A	120	2	13,44
		4	26,88
A, B, C	150	6	28,118
	160	6	28,118
A, B, C, D	190	8	28,118

Z vyobrazení třmĚnu je patrná možnost obsazení jednotlivých pozic. Z počtu šroubů v jednotlivých pozicích dostáváme šroubovou únosnost F_{SR} .

!!! ROZHODUJE $F_{US}=28.118$ kN !!!

!!! ROZHODUJE $F_{US}=28.118$ kN !!!

!!! ROZHODUJE $F_{US}=28.118$ kN !!!

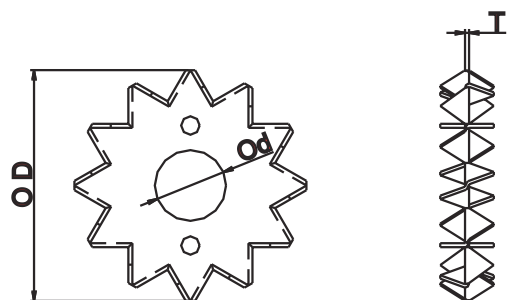


Materiál: ocelový plech žárově zinkovaný S280GD+Z275

Rozměry: tloušťka 1 mm

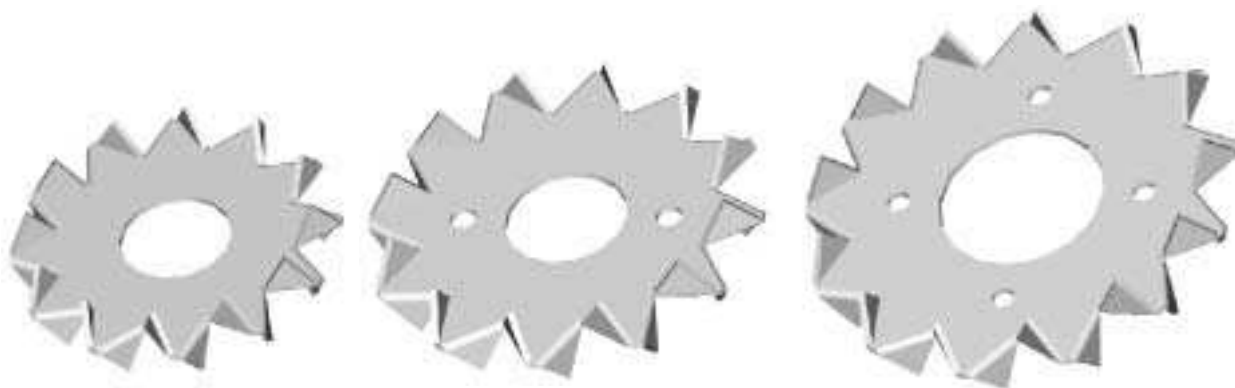
KRUHOVÉ HMOŽDÍKY TYPU BULLDOG

Rozměry hmoždíku v mm vnější průměr		50	75	95
Tloušťka plechu		1,0	1,3	1,5
Průměr středového otvoru		17	23	36
Výpočtová plocha oslabení průřezu jedním hmoždíkem v mm ²		90	260	470
Ocelové svorníky min. ϕ v mm		12	16	16
Podložky na dřevěném prvku kruhové průměr/tloušťka čtvercové průměr/tloušťka		58/6 50/6	68/6 60/6	68/6 60/6
Nejmenší průřez spojovaných dřevěných prvků v mm při jedné řadě hmoždíků a odklonu síly od směru vláken	0° ať 30°	100/40 n. 80/60	100/50	120/50
	>30° ať 90°	100/40	120/50	140/50
Min. vzdálenosti hmoždíků v mm rovnoběžně s vlákny e_d II mezi řadami e_d k				
		120 55	140 85	140 110
Výpočtová únosnost jednoho hmoždíku v kN při odklonu síly od směru vláken	0° ať 30°	6,0	10,8	14,4
	>30° ať 60°	5,4	10,2	13,2
	>60° ať 90°	5,4	9,6	12,6

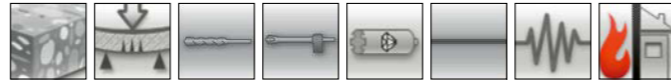


e_d II je nejmenší osová vzdálenost ve směru vláken dřeva a délka zhlaví při jedné řadě hmoždíků
 e_d k je nejmenší osová vzdálenost dvou sousedních řad při nevystřídání rozmístění. Nejmenší vzdálenost vnější řady od okraje je $b/2$, kde b je nejmenší šířka dřevěného prvku při jedné řadě hmoždíků

U spojů s více než dvěma hmoždíky za sebou ve směru síly se uvažuje účinný počet hmoždíků $efn = 2 + (1 - n/20) * (n - 2)$, kde n je počet hmoždíků za sebou (min. 2, max. 10).



Bezpečnostní průvleková kotva HST3



Použití

- Všechna kotvení s důrazem na bezpečnost v betonu s trhlinami a bez trhlin
- Zábradlí
- Těžká mechanická zařízení a stroje
- Fasády

Výhody

- Nejvyšší únosnost do geometricky náročných situací, např. malá tloušťka betonu, malé rozestupy a vzdálenosti od okraje
- Zvýšená část podřezání v kombinaci s optimalizovanou povrchovou úpravou
- Flexibilita díky dvěma kotevním hloubkám osazení zahrnutým ve schválení ETA
- Vhodné pro otvory vrtané příklepovým vrtáním, dutým vrtákem a diamantovým jadrovým vrtáním (DD-30W, DD EC-1)
- Zvýšená pevnost betonu s větším rozsahem tříd od C12/15 do C80/95

Technická data HST3 / HST3-BW

Data jsou kompatibilní s		ETA 98/0001 a ETAG 001, Příloha C													
Základní materiál		Beton C20/25 (B25), příklepem vrtaný kotevní otvor, diamantem vrtaný kotevní otvor (DD EC-1, DD 30-W)													
HST3 / HST3-BW		8	10	12	16	20	24						20	24	
Průměr vrtání	d_0 [mm]	8	10	12	16	20	24						20	24	
Průměr otvoru v kotevní desce	d_1 [mm] ¹⁾	9	12	14	18	22	26						22	26	
Efektivní kotevní hloubka	h_{ef} [mm]	47 ³⁾	40 ²⁾	60 ³⁾	50 ²⁾	70 ³⁾	65 ²⁾	85 ³⁾	101 ³⁾	125 ³⁾				101 ³⁾	125 ³⁾
Hloubka osazení	h_{nom} [mm]	54	48	68	60	80	78	98	116	143				116	143
Hloubka vrtání (vrtání příklepem)	$h_1 \geq$ [mm]	59	53	73	68	88	86	106	124	151				124	151
Hloubka vrtání (vrtání jadrově)	$h_1 \geq$ [mm]	64	58	78	70	90	88	108	-	-				-	-
Vzdálenost od okraje	$c_{cr,sp}$ [mm]	71	84	90	90	105	104	128	192	188				192	188
Osová vzdálenost	$s_{cr,sp}$ [mm]	141	168	180	180	210	208	255	384	375				384	375
Minimální tloušťka betonu	h_{min} [mm]	80	100	80	100	120	140	120	140	160	200	250	250	250	250
Utahovací moment	T_{inst} [Nm]	20	45	60	110	180	300						180	300	
Beton bez trhlin															
Minimální vzdálenost od okraje	c_{min} [mm]	40	40	50	60	50	60	55	65	65	65	120	80	170	170
pro $s \geq$ [mm]		60	50	190	90	90	210	120	110	240	180	150	180	180	295
Minimální osová vzdálenost	s_{min} [mm]	35	35	50	40	40	55	50	60	75	80	65	120	90	125
pro $c \geq$ [mm]		55	50	95	100	60	110	100	70	140	130	95	180	130	255
Dovolené namáhání v tahu	N_{rec} [kN]	5,7	6,1	9,5	8,5	11,9	12,6	18,8	24,4	28,6				24,4	28,6
Dovolené namáhání ve smyku	V_{rec} [kN]	7,9	12,5	13,5	19,4	20,2	31,1	31,6	47,9	44,8				47,9	44,8
Návrhová únosnost v tahu	N_{Rd} [kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2	40,0				34,2	40,0
Návrhová únosnost ve smyku	V_{Rd} [kN]	11,0	17,5	18,9	27,2	28,3	43,6	44,2	67,1	62,7				67,1	62,7
Beton s trhlinami															
Minimální vzdálenost od okraje	c_{min} [mm]	40	40	45	60	45	55	60	55	65	65	65	120	80	125
pro $s \geq$ [mm]		50	50	180	90	80	210	120	110	240	180	150	180	180	240
Minimální osová vzdálenost	s_{min} [mm]	35	35	95	100	60	50	50	65	80	65	120	90	125	
pro $c \geq$ [mm]		50	50	40	40	40	105	90	70	130	130	95	180	130	180
Dovolené namáhání v tahu	N_{rec} [kN]	3,6	4,3	5,7	6,1	9,5	9,0	13,4	17,4	19,0				17,4	19,0
Dovolené namáhání ve smyku	V_{rec} [kN]	7,9	11,6	13,5	16,8	20,2	30,6	31,6	47,9	44,8				47,9	44,8
Návrhová únosnost v tahu	N_{Rd} [kN]	5,0	6,1	8,0	8,5	13,3	12,6	18,8	24,4	26,7				24,4	26,7
Návrhová únosnost ve smyku	V_{Rd} [kN]	11,0	16,2	18,9	23,6	28,3	42,9	44,2	67,1	62,7				67,1	62,7

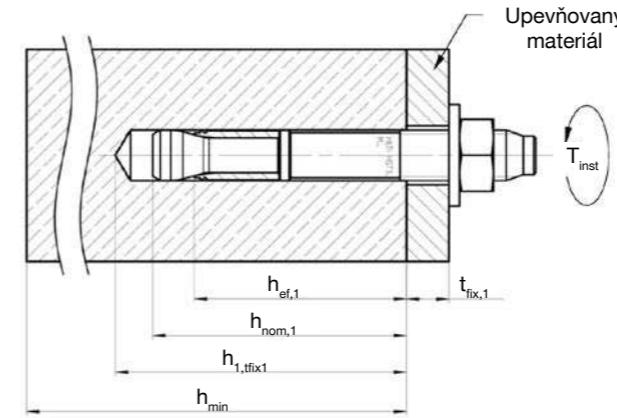
Podmínky platnosti: Hodnoty dovolené namáhání a návrhové únosnosti jsou platné pro jednu samostatnou kotvu bez vlivu vzdálenosti od okraje a pro kotevní hloubku a tloušťku základního materiálu, které jsou uvedeny v tabulce.

¹⁾ Maximální průměr otvoru v kotevní desce pro zajištění přenosu smykových sil podle ETAG 001, Příloha C.

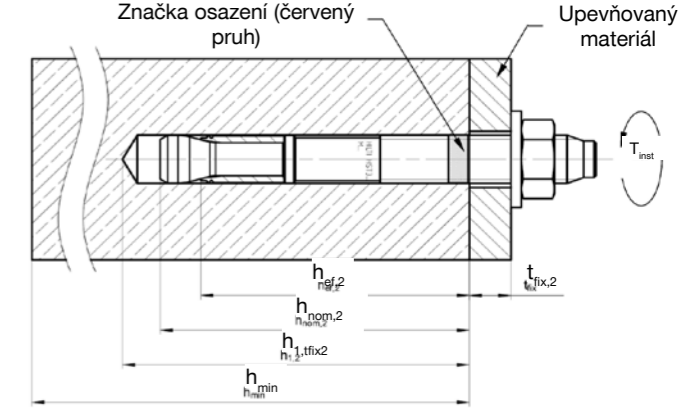
²⁾ Jen pro betony pevnostních tříd C20/25 až C50/60.

³⁾ Pro betony pevnostních tříd C12/15 až C80/95, pro betony pevnostních tříd C12/15, C16/20 a C55/67 až C80/95 jsou k dispozici Hilti data.

Hloubka osazení



Hloubka osazení



Bezpečnostní průvleková kotva HST3



Velikost kotvy	Max. výška upevnění [mm]	Vrtaný $\varnothing d_0$ [mm]	Délka kotvy [mm]	Hloubka vrtání příklepem [mm]	Hloubka jadrového vrtání [mm]	Balení [ks]	Označení	Č. výrobku HST3	Č. výrobku HST3-R			
	$t_{fix,1}$	$t_{fix,2}$		$h_{1,fix1}$	$h_{1,fix2}$	$h_{1,fix1}$	$h_{1,fix2}$					
M8	-	10	8	75	-	59	-	64	100	HST3 M8x75-/10	2105888	2105896
M8	-	30	8	95	-	59	-	64	80	HST3 M8x95-/30	2105889	2105897
M8	-	50	8	115	-	59	-	64	50	HST3 M8x115-/50	2105890	2105898
M10	10	-	10	70	53	-	58	-	50	HST3 M10x70 10/-	2113974	2113976
M10	20	-	10	80	53	-	58	-	50	HST3 M10x80 20/-	2113975	2113977
M10	30	10	10	90	53	73	58	78	50	HST3 M10x90 30/10	2105712	2105864
M10	40	20	10	100	53	73	58	78	50	HST3 M10x100 40/20	2105713	2105865
M10	50	30	10	110	53	73	58	78	40	HST3 M10x110 50/30	2105714	2105866
M10	70	50	10	130	53	73	58	78	25	HST3 M10x130 70/50	2105715	2105867
M10	100	80	10	160	53	73	58	78	25	HST3 M10x160 100/80	2105716	2105868
M10	140	120	10	200	53	73	58	78	25	HST3 M10x200 140/120	2105717	-
M12	10	-	12	85	68	-	70	-	25	HST3 M12x85 10/-	2113978	2114051
M12	20	-	12	95	68	-	70	-	25	HST3 M12x95 20/-	2113979	2114052
M12	30	10	12	105	68	88	70	90	25	HST3 M12x105 30/10	2105718	2105869
M12	40	20	12	115	68	88	70	90	25	HST3 M12x115 40/20	2105719	2105870
M12	50	30	12	125	68	88	70	90	25	HST3 M12x125 50/30	2105850	2105871
M12	70	50	12	145	68	88	70	90	25	HST3 M12x145 70/50	2105851	2105872
M12	90	70	12	165	68	88	70	90	25	HST3 M12x165 90/70	2105852	2105873
M12	110	90	12	185	68	88	70	90	25	HST3 M12x185 110/90	2105853	2105874
M12	140	120	12	215	68	88	70	90	25	HST3 M12x215 140/120	2105854	2105875
M12	160	140	12	235	68	88	70	90	25	HST3 M12x235 160/140	2105855	-
M12	180	160	12	255	68	88	70	90	25	HST3 M12x255 180/160	2105856	-
M12	220	200	12	295	68	88	70	90	25	HST3 M12x295 220/200	2105857	-
M16	15	-	16	115	86	-	88	-	12	HST3 M16x115 15/-	2114053	2114057
M16	35	15	16	135	86	106	88	108	12	HST3 M16x135 35/15	2105858	2105876
M16	45	25	16	145	86	106	88	108	12	HST3 M16x145 45/25	2105859	2105877
M16	70	50	16	170	86	106	88	108	12	HST3 M16x170 70/50	2105860	2105878
M16	120	100	16	220	86	106	88	108	12	HST3 M16x220 120/100	2105861	2105879
M16	160	140	16	260	86	106	88	108	12	HST3 M16x260 160/140	2105862	2105880
M16	200	180	16	300	86	106	88	108	12	HST3 M16x300 200/180	2105863	2105881
M20	-	30	20	170	-	124	-	-	5	HST3 M20x170 -/30	2105891	2105899
M20	-	60	20	200	-	124	-	-	5	HST3 M20x200 -/60	2105892	2105900
M20	-	120	20	260	-	124	-	-	5	HST3 M20x260 -/120	2105893	-
M24	-	30	24	200	-	151	-	-	5	HST3 M24x200 -/30	2105894	2105901
M24	-	60	24	230	-	151	-	-	5	HST3 M24x230 -/60	2105895	2105902



rothoblaas

VRUTY DO DŘEVA

HBS

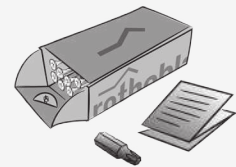
Vrut se zapuštěnou hlavou

Uhlíková ocel s bílým galvanickým pozinkováním



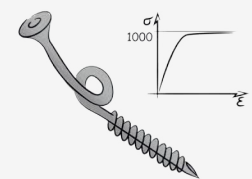
BALENÍ

Krabice + doklad CE + nástavec



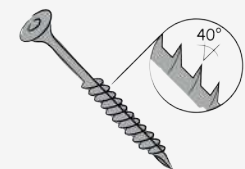
SPECIÁLNÍ OCEL

Ocel vysoké pružnosti
(kopíruje pohyby dřeva)
a vysoké pevnosti
($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



SPECIÁLNÍ ZÁVIT

Asymetrický závit „deštníkový“
pro větší schopnost
proniknutí do dřeva



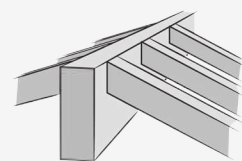
ECO-FRIENDLY

Trojmocný chromový povlak
 Cr^3+ místo šestimocného
chromu Cr^6

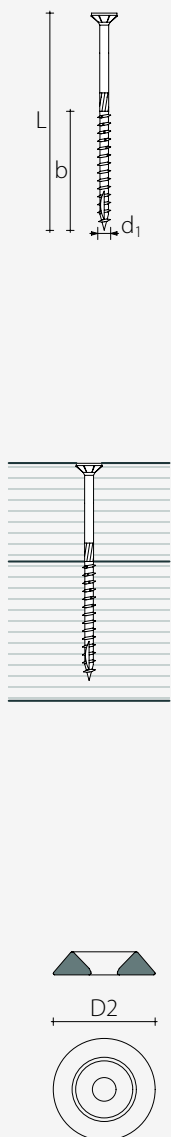


OBLASTI POUŽITÍ

Spoje pro masivní dřevo, lamelové
dřevo, X-Lam, LVL, desky na bázi
dřeva. Servisní třídy 1 a 2.



Kódy a rozměry



d_1 [mm]	kód	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks./bal.
3 TX10	HBS316	16	10	7	500
	HBS320	20	15	10	
	HBS325	25	20	12	
	HBS330	30	25	15	
3,5 TX10	HBS3520	20	10	6	500
	HBS3525	25	14	11	
	HBS3530	30	18	12	
	HBS3535	35	18	17	
	HBS3540	40	18	22	
	HBS3545	45	24	21	
	HBS3550	50	24	26	200
4 TX20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	
	HBS440	40	24	16	
	HBS445	45	30	15	
	HBS450	50	30	20	200
	HBS460	60	35	25	
	HBS470	70	40	30	
	HBS480	80	40	40	
4,5 TX20	HBS4540	40	24	16	200
	HBS4545	45	30	15	
	HBS4550	50	30	20	
	HBS4560	60	35	25	100
	HBS4570	70	40	30	
	HBS4580	80	40	40	
5 TX25	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	
	HBS560	60	30	30	
	HBS570	70	35	35	
	HBS580	80	40	40	100
	HBS590	90	45	45	
	HBS5100	100	50	50	
	HBS5110	110	55	55	
6 TX30	HBS5120	120	60	60	100
	HBS640	40	35	8	
	HBS660	60	30	30	
	HBS670	70	40	30	
	HBS680	80	40	40	
	HBS690	90	50	40	
	HBS6100	100	50	50	
	HBS6110	110	60	50	
	HBS6120	120	60	60	
	HBS6130	130	60	70	
	HBS6140	140	75	65	
	HBS6150	150	75	75	
	HBS6160	160	75	85	
	HBS6180	180	75	105	
	HBS6200	200	75	125	
	HBS6220	220	75	145	
HBS6240	240	75	165		
HBS6260	260	75	185		
HBS6280	280	75	205		
HBS6300	300	75	225		

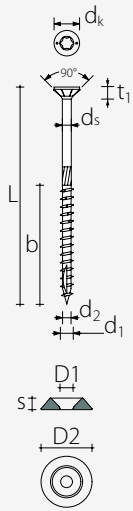
d_1 [mm]	kód	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks./bal.
8 TX40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	
	HBS8120	120	60	60	
	HBS8140	140	60	80	
	HBS8160	160	80	80	
	HBS8180	180	80	100	
	HBS8200	200	80	120	
	HBS8220	220	80	140	
	HBS8240	240	80	160	
	HBS8260	260	80	180	
	HBS8280	280	80	200	
	HBS8300	300	100	200	
	HBS8320	320	100	220	
	HBS8340	340	100	240	
	HBS8360	360	100	260	
	HBS8380	380	100	280	
HBS8400	400	100	300		
HBS8440	440	100	340		
HBS8500	500	100	400		
10 TX40	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	
	HBS10120	120	60	60	
	HBS10140	140	60	80	
	HBS10160	160	80	80	
	HBS10180	180	80	100	
	HBS10200	200	80	120	
	HBS10220	220	80	140	
	HBS10240	240	80	160	
	HBS10260	260	80	180	
	HBS10280	280	80	200	
	HBS10300	300	100	200	
	HBS10320	320	100	220	
	HBS10340	340	100	240	
	HBS10360	360	100	260	
	HBS10380	380	100	280	
HBS10400	400	100	300		
12 TX50	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	
	HBS12240	240	80	160	
	HBS12280	280	80	200	
	HBS12320	320	120	200	
	HBS12360	360	120	240	
	HBS12400	400	120	280	
	HBS12440	440	120	320	
	HBS12480	480	120	360	
	HBS12520	520	120	400	
	HBS12560	560	120	440	
	HBS12600	600	120	480	

OBROBENÁ PODLOŽKA

kód	d_1 HBS	D2 [mm]	ks./bal.
HUS6	6	20	100
HUS8	8	25	50
HUS10	10	32	50
HUS12	12	37	25

Rozměry a minimální vzdálenosti

ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



VRUT HBS

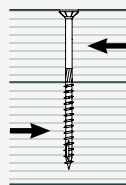
Jmenovitý průměr	d_1 [mm]	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Průměr hlavy	d_k [mm]	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Průměr jádra	d_2 [mm]	2,00	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Průměr stopky	d_s [mm]	2,16	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Tloušťka hlavy	t_1 [mm]	2,10	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	5,80	7,20	
Průměr předvrtání	d_v [mm]	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0

Charakteristický moment kluzu	$M_{y,k}$ [Nmm]	1435,4	2143,0	3032,6	4119,1	5417,2	9493,7	20057,5	35829,6	47965,9
Charakteristický parametr odolnosti vůči vytažení	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Charakteristický parametr vniknutí hlavy	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Charakteristická mez pevnosti v tahu	$f_{tens,k}$ [kN]	2,8	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

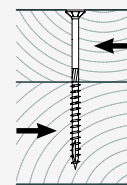
PODLOŽKA OBROBENÁ HUS

Podložka		HUS6	HUS8	HUS10	HUS12
Vrut		HBS Ø6	HBS Ø8	HBS Ø10	HBS Ø12
Průměr vnitřní	D1 [mm]	7,5	8,5	11,0	14,0
Průměr vnější	D2 [mm]	20,0	25,0	32,0	37,0
Tloušťka	S [mm]	4,0	5,0	6,0	7,5

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ NA STŘIH



Úhel mezi působením síly a vláknem $\alpha = 0^\circ$



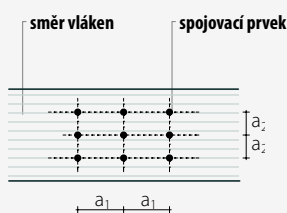
Úhel mezi působením síly a vláknem $\alpha = 90^\circ$

VRUTY ZAŠROBOVÁNY S PŘEDVRTÁNÍM

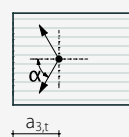
	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	12	14	16	18	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	12	14	16	18	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	36	42	48	54	60	72	96	120	144	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	21	25	28	32	35	42	56	70	84	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	15	18	20	23	25	32	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	9	11	12	14	15	18	24	30	36

VRUTY ZAŠROBOVÁNY BEZ PŘEDVRTÁNÍM

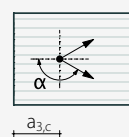
	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	30	35	40	45	60	72	96	120	144	15	18	20	23	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	45	53	60	68	75	90	120	150	180	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	30	35	40	45	50	60	80	100	120	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60



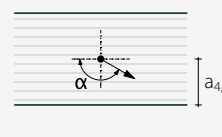
namáhaná
koncová část
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



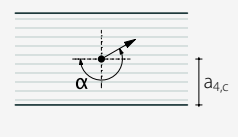
nenamáhaná
koncová část
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



namáhaná
hrana
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



nenamáhaná
hrana
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



POZNÁMKY

- Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2008 v souladu s ETA-11/0030, v úvahu byla brána měrná hmotnost dřevěných prvků $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- V případě spoje OSB-dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 0,85.
- V případě spoje ocel-dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 0,7.

Statika pro projektanty

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY
EN 1995:2008

STŘIH

TAH

rozměry				dřevo-dřevo	dřevo-dřevo s podložkou	ocel-dřevo tenká deska ⁽¹⁾	ocel-dřevo silná deska ⁽²⁾	vytažení závitu ⁽³⁾	vniknutí hlavy ⁽⁴⁾	vniknutí hlavy s podložkou ⁽⁴⁾					
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]					
6	40	35	8	0,87	0,87	3,06	3,06	2,62	1,61	4,49					
	50	45	15	1,52	1,64						1,62	2,58	2,62	1,61	4,49
	60	30	30	1,76	1,92						2,05	3,13	3,37	1,61	4,49
	70	40	30	1,86	2,21						2,22	2,90	2,25	1,61	4,49
	80	40	40	2,06	2,41						2,41	3,09	3,00	1,61	4,49
	90	50	40	2,06	2,59						2,59	3,09	3,00	1,61	4,49
	100	50	50	2,06	2,59						2,59	3,28	3,75	1,61	4,49
	110	60	50	2,06	2,78						2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	120	60	60	2,06	2,78						2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	130	60	70	2,06	2,78						2,78	3,47	4,50	1,61	4,49
	140	75	65	2,06	2,78						3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	150	75	75	2,06	2,78						3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	160	75	85	2,06	2,78						3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	180	75	105	2,06	2,78						3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	200	75	125	2,06	2,78						3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
	220	75	145	2,06	2,78						3,06	3,75	5,62	1,61	4,49
240	75	165	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49						
260	75	185	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49						
280	75	205	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49						
300	75	225	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49						
8	80	52	28	2,57	3,28	4,66	4,66	5,20	2,36	7,01					
	100	52	48	3,25	3,96						3,96	5,06	5,20	2,36	7,01
	120	60	60	3,25	4,16						4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	140	60	80	3,25	4,16						4,16	5,26	6,00	2,36	7,01
	160	80	80	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	180	80	100	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	200	80	120	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	220	80	140	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	240	80	160	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	260	80	180	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	280	80	200	3,25	4,41						4,66	5,76	8,00	2,36	7,01
	300	100	200	3,25	4,41						5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	320	100	220	3,25	4,41						5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	340	100	240	3,25	4,41						5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	360	100	260	3,25	4,41						5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
	380	100	280	3,25	4,41						5,16	6,26	10,00	2,36	7,01
400	100	300	3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01						
440	100	340	3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01						
500	100	400	3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01						

OBEČNÉ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2008 v souladu s ETA-11/0030.
- Hodnoty projektu lze získat z charakteristických hodnot níže uvedeným způsobem:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Koeficienty γ_m a k_{mod} je nutno přiřadit v souladu s platnou normou použitou pro výpočet.

- Pro hodnoty mechanické odolnosti a geometrii vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Charakteristické odolnosti se mohou považovat za platné, ve prospěch bezpečnosti, také pro větší objemové hmotnosti.
- Při výpočtu hodnot se vycházelo z předpokladu, že závitová část vrutu je zcela zašroubována v dřevěném prvku.

- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků, panelů a ocelových plechů musí být provedena zvlášť.
- Charakteristické hodnoty odolnosti ve střihu jsou stanoveny pro šrouby, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty odolnosti.
- Pro výpočet různých konfigurací je zdarma k dispozici software myProject. (www.rothoblaas.com)
- Charakteristické odolnosti se hodnotí na masivním nebo laminovaném dřevě; v případě spojení s prvky x-lam se mohou hodnoty odolnosti lišit a hodnotí se na základě vlastností panelu a konfigurace spojení.

Statika pro projektanty

CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY
EN 1995:2008

STŘIH

TAH

rozměry				dřevo-dřevo	dřevo-dřevo s podložkou	ocel-dřevo tenká deska ⁽¹⁾	ocel-dřevo silná deska ⁽²⁾	vytažení závitu ⁽³⁾	vniknutí hlavy ⁽⁴⁾	vniknutí hlavy s podložkou ⁽⁴⁾						
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{v,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]						
10	80	52	28	3,60	4,29	$S_{PLATE} \leq 5 \text{ mm}$	4,69	6,86	6,50	3,73	11,48					
	100	52	48	4,17	4,86							5,47	7,07	6,50	3,73	11,48
	120	60	60	4,78	5,72							5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	140	60	80	4,78	5,72							5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	160	80	80	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	180	80	100	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	200	80	120	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	220	80	140	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	240	80	160	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	260	80	180	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	280	80	200	4,78	6,35							6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	300	100	200	4,78	6,72							6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	320	100	220	4,78	6,72							6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	340	100	240	4,78	6,72							6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
360	100	260	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48							
380	100	280	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48							
400	100	300	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48							
12	160	80	80	5,95	7,74	$S_{PLATE} \leq 6 \text{ mm}$	7,74	9,71	12,00	4,83	15,35					
	200	80	120	5,95	7,74							7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	240	80	160	5,95	7,74							7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	280	80	200	5,95	7,74							7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	320	120	200	5,95	8,58							9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	360	120	240	5,95	8,58							9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	400	120	280	5,95	8,58							9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	440	120	320	5,95	8,58							9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	480	120	360	5,95	8,58							9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	520	120	400	5,95	8,58							9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
560	120	440	5,95	8,58	9,24	11,21	17,99	4,83	15,35							
600	120	480	5,95	8,58	9,24	11,21	17,99	4,83	15,35							

POZNÁMKY

⁽¹⁾ Charakteristické odolnosti ve střihu jsou vyhodnoceny při použití tenké desky ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).

⁽²⁾ Charakteristické odolnosti ve střihu jsou vyhodnoceny při použití silné desky ($S_{PLATE} \geq d_1$).

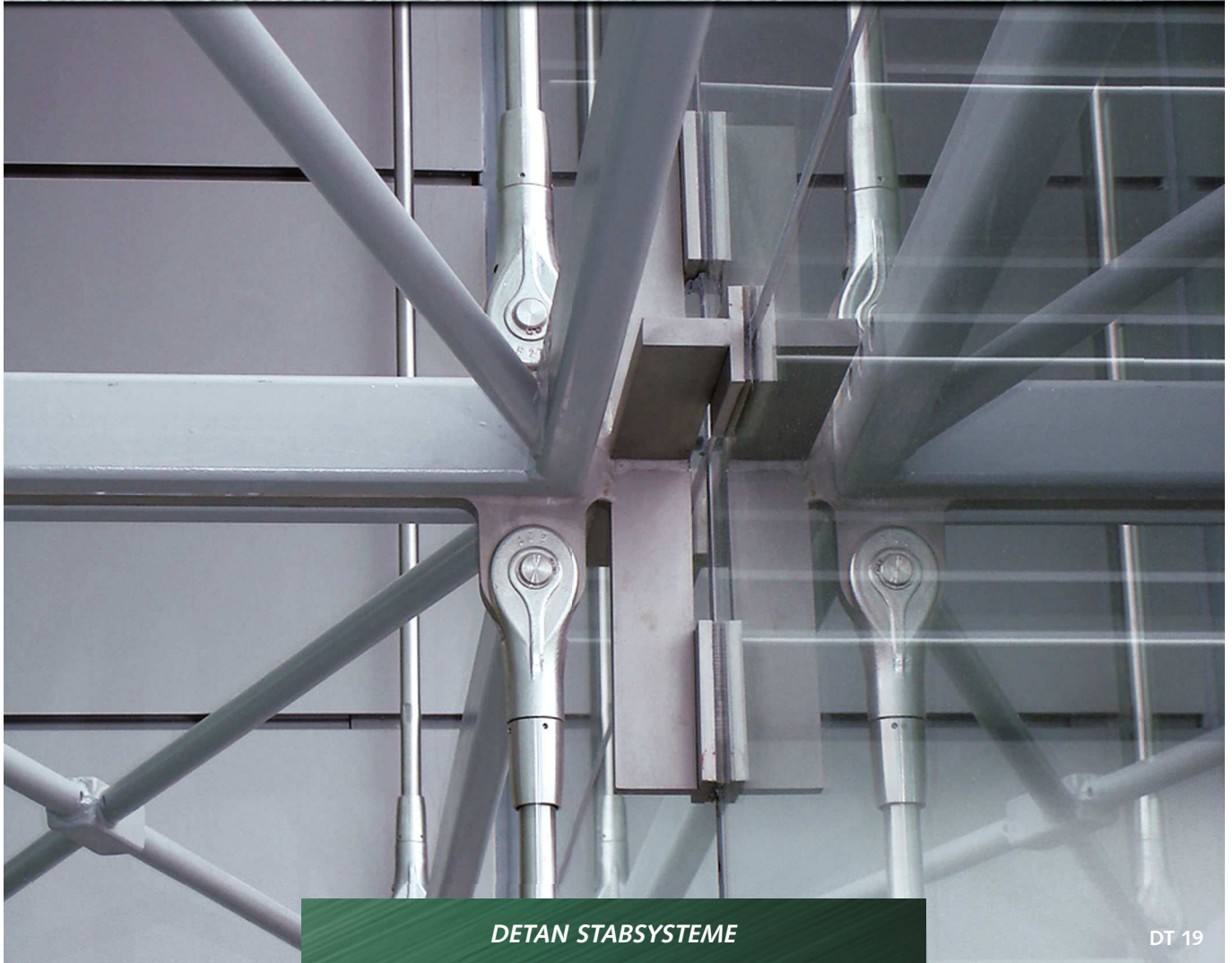
⁽³⁾ Axiální odolnost proti vytažení závitu byla vyhodnocena za předpokladu, že mezi vlákny a spojovacím vrutem je úhel 90° a délka zašroubování je rovna délce závitu b.

⁽⁴⁾ Axiální odolnost proti vniknutí hlavy, s podložkou nebo bez podložky, byla vyhodnocena na dřevěném prvku.

V případě spojení ocel-dřevo je obvykle závazná pevnost oceli v tahu vzhledem k oddělení nebo proniknutí hlavy.

DETAN STABSYSTEME

PRODUKTINFORMATION TECHNIK



DETAN STABSYSTEME

DT 19

FASSADE

NEU!

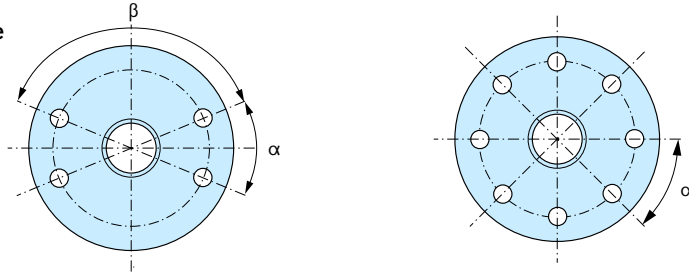
DETAN Stabsysteme: jetzt mit bis zu
15% höherer Tragfähigkeit

DETAN STABSYSTEME

Lieferprogramm Übersicht: Auskreuzungen, Setartikel und Einzelkomponenten

Auskreuzungen

Kreisscheibe



Hinweis:

- max. 8 Zugstabanschlüsse möglich
- Anschlusswinkel $\alpha_{\min} = 40^\circ$

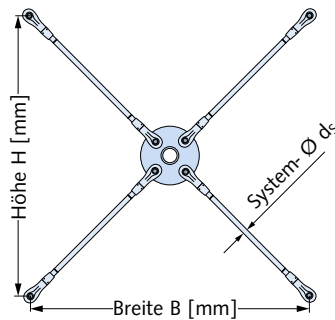
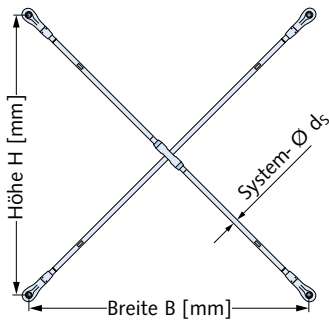
1. Bestellbeispiel (Werkstoff Stahl): Kreisscheibe, DETAN-S, $d_s = 42$ mm, 4 Bohrungen, $\alpha = 40^\circ$, $\beta = 140^\circ$ (siehe Skizze), FV
2. Bestellbeispiel (Werkstoff Edelstahl): Kreisscheibe, DETAN-E, $d_s = 24$ mm, 8 Bohrungen, $\alpha = 45^\circ$ (siehe Skizze)

System DETAN-S, Europäische Technische Bewertung ETA-05/0207

System - $\varnothing d_s$ [mm]	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76	85	95
---------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

System DETAN-E, Europäische Technische Bewertung ETA-11/0311

System - $\varnothing d_s$ [mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30
---------------------------------	---	---	----	----	----	----	----	----	----



Alternativ können Auskreuzungen mit Kreuzmuffe oder Kreisscheibe als **Komplettsystem** angefragt werden. Eine **vermaßte Skizze** ist ausreichend.

Setartikel und Einzelkomponenten

	• Zugstab (Stablänge separat angeben)		• Bolzen
	• Gabel Anschluss-Set: Gabelstück, Kontermuttern, Bolzen, Sicherungsringe, Dichtungssatz ①, Linksgewinde		• Kontermutter, Linksgewinde
	• Gabel Anschluss-Set: Gabelstück, Kontermuttern, Bolzen, Sicherungsringe, Dichtungssatz ①, Rechtsgewinde		• Kontermutter, Rechtsgewinde
	• Muffen-Set: Muffe + 2 Kontermuttern, Dichtungssatz ①		• Flachdichtung
	• Muffen mit Segel-Set: Muffen mit Segel + 2 Kontermuttern, Dichtungssatz ①		• Runddichtung
	• Kreuzmuffen-Set: Kreuzmuffe + 2 Kontermuttern, Dichtungssatz ①		• Sicherungsring für ein Gabelstück
	• Hakenschlüssel		• Muffe, mit Segel
			• Muffe, ohne Segel
			• Gabelstück, Linksgewinde
			• Gabelstück, Rechtsgewinde
			• Kreuzmuffe

① Edelstahlausführung ohne Dichtungssatz.
Bei der Verwendung von Systemeinzelnbauteilen hat die ETA keine Gültigkeit.

1. Bestellbeispiel: Anschluss-Set, DETAN-S, $d_s = 20$ mm, Linksgewinde, FV
2. Bestellbeispiel: Zugstab, DETAN-E, $d_s = 10$ mm, $L = 500$ mm, Gewindelänge links = 120 mm, Gewindelänge rechts = 150 mm

DETAN STABSYSTEME

Zugstabsystem DETAN-S, Europäische Technische Bewertung ETA-05/0207

Systembauteile – Werkstoffe und Ausführungen								
	Zugstab			Gabelstück		Muffen, Kontermuttern	Kreisscheibe	Spaten
System - Ø d _s [mm]	10 - 12	16 - 76	85 - 95	10 - 12	16 - 95	10 - 95	10 - 95	10 - 95
Werkstoff	S355J2	S520	S470	S355J2	G20 Mn5+QT	S355J2/S235JR	S355J2	S355J2
Ausführung	FV	feuerverzinkt		feuerverzinkt		feuerverzinkt	feuerverzinkt	feuerverzinkt
	WB	walzblank		feuerverzinkt		feuerverzinkt	feuerverzinkt	feuerverzinkt

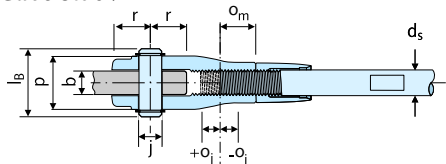
NEU!

Tragfähigkeiten, System- und lieferbare Stablängen; Material: Stahl Festigkeitsklasse S355 (Ø d _s 10-12) bzw. S460/S470/S520/																	
System - Ø d _s [mm]	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76	85	95	
Bemessungswerte Tragfähigkeit																	
Tragfähigkeit F _{t,R,d} [kN]	21,3	30,94	81,22	126,9	182,7	238,1	290,6	423,4	581,1	763,7	911,3	1052,4	1224,5	2016,2	2493,7	3161,6	
Lieferbare minimale Systemlänge L [mm]																	
walzblank, feuerverz.	250	310	360	440	520	560	600	700	810	940	990	1050	1160	1480	1640	1810	
Lieferbare maximale Systemlänge L mit einem Stab [mm]																	
walzblank, feuerverz.	6060	6070	12080	12100	12120	12140	12140	12170	12220	12260	12270	12290	12320	15430	15480	15530	
Lieferbare maximale Stablänge [mm]																	
walzblank, feuerverz.	6000			12000						15000							

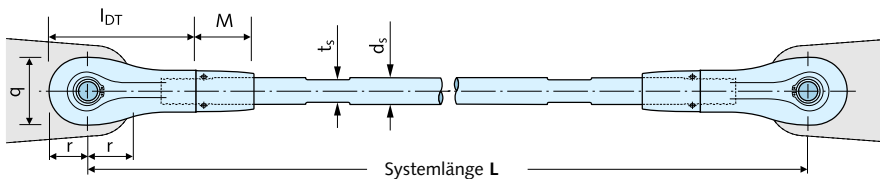
Die Teilsicherheitsbeiwerte für oben stehende Tabelle wurden gemäß ETA-05/0207 mit $\gamma_{M0} = 1,0$ und $\gamma_{M2} = 1,25$ angenommen.

Designlast F_{t,R,d} gemäß Anhang B11 der ETA-05/0207. Die Tragfähigkeiten dieser Tabelle wurden auf der Basis unterschiedlicher lieferbarer Materialfestigkeiten ermittelt. Mit der Festigkeitsklasse S520 können die bis zu 15% höheren Bemessungswerte erreicht werden. Die Bemessungswerte aller Festigkeitsklassen finden Sie in Anhang B11 der ETA-05/0207.

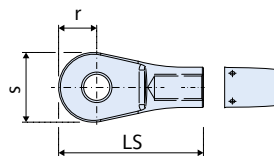
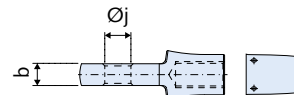
Gabelstück



Größere Systemlängen L aus mehreren Stäben mit Verbindungsmuffen sind möglich!



Spaten



Systemmaße [mm]; Werkstoffe: siehe Tabelle oben																	
System - Ø	d _s	10	12	16	20	24	27	30	36	42	48	52	56	60	76 ①	85 ①	95 ①
Gabellänge	L _{DT}	60	73	89	110	133	147	160	192	225	265	285	305	335	460	520	580
Bolzenlänge	l _B	28	32	44	52	60	65	72	84	97	111	119	130	139	180	202	229
Gabelbreite	p	20	24	33	40	46	51	57	68	79	90	98	107	116	146	166	189
Gabelhöhe	q	26	31	41	51	61	69	75	90	105	119	125	137	146	196	216	236
Einschraubtiefe	o _m	15,0	18,5	22,5	27,0	34,0	37,5	42,5	51,0	55,0	62,5	70,5	77,5	85,0	115	130	155
Einschr.-justiermaß	o _j	5,0	6,5	7,5	8,0	11,0	12,5	12,5	14,0	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	39	45	60
Länge Kontermutter	M	24,5	37,0	41,0	50,0	58,0	63,0	64,0	72,0	83,0	91,0	98,0	105	112	148	165	205
Spatenlänge	LS	60	73	89	110	133	147	160	192	225	265	285	305	335	460	520	580
Spatenbreite	s	28	33	43	56	69	79	87	104	126	144	153	163	174	240	270	300
Zugstabmontage		Schlüsselweite t _s													mit Hakenschlüssel ②		
		8	10	14	18	21	24	27	32	36	41	46	50	55	90/6	90/6	155/6
Montage Kontermutter	Schonbackenzange verwenden	mit Hakenschlüssel															
		25-28	30-32	34-36	40-42	45-50	52-55	68-75	68-75	80-90	80-90	80-90	80-90	155/8	155/8	230/10	

① Lieferzeit auf Anfrage

② Bei Benutzung eines Kettenspanners statt Hakenschlüssels, empfehlen wir die Oberfläche mit geeigneten Unterlagen zu schützen (betrifft auch die Muffen). Korrosionsschutz: Stabgewinde feuerverzinkt, Gabelstücke mit Gewindestopfen verschlossen; siehe auch → Dichtungssystem Seite 20

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**STATICKÝ VÝPOČET
BETONOVÉ KONTRUKCE**

2020

**VÁCLAV
SULEK**



Obsah:

1. Návrh a posouzení ŽB stropní desky:	3
2. Návrh a posouzení ŽB stropního průvlaku:	11
3. Návrh a posouzení ŽB sloupu:	23
3.1 Posouzení sloupu – interakční diagram:.....	25
4. Návrh a posouzení suterénní ŽB stěny:	29
4.1 Posouzení stěny – interakční diagram:	32
5. Základové konstrukce:.....	36
5.1 Návrh a posouzení ŽB základové patky:	36
5.2 Návrh a posouzení ŽB základového pasu:.....	40
6. Normy, vyhlášky a literatura:	45



1. Návrh a posouzení ŽB stropní desky:

Podlaha D - 1. NP

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [KN/m ²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,065	2100	1,365
Separáční PE folie	-	-	-
ŽB deska	0,2	2500	5,000
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400	0,140
Baumit minerální deska	0,1	100	0,100
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400	0,042
Výztužná síťovina	-	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400	0,028
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-	-
Baumit SilikatPutz	0,003	1800	0,054
			<hr/>
			7,03

Odhad tloušťky desky h:

$$h = \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{25} \right) \cdot L \rightarrow \left(\frac{1}{30} - \frac{1}{25} \right) \cdot 5000 \rightarrow \text{Návrh } 200 \text{ mm}$$

Stálé zatížení:

$$g_k = 7,03 + \text{vl. tíha desky } (5 \text{ KN/m}^2) = 12,03 \text{ KN/m}^2 \rightarrow g_d = 12,03 \cdot 1,35 = 16,24 \text{ KN/m}^2$$

Užitné zatížení:

$$q_k = 5,0 \text{ KN/m}^2 \rightarrow q_d = 5,0 \cdot 1,5 = 7,5 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Zatížení celkem} = 9,49 + 7,5 = 16,99 \text{ KN/m}^2$$

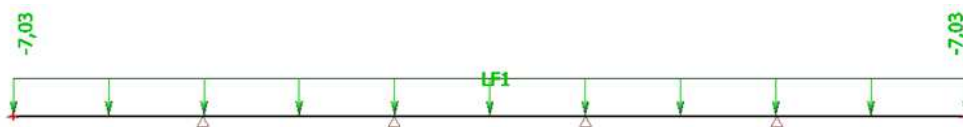
Statické schéma:



Zatěžovací stavy:

ZS1 - Vlastní tíha – generováno programem SCIA Engineer

ZS2 – Stálé zatížení





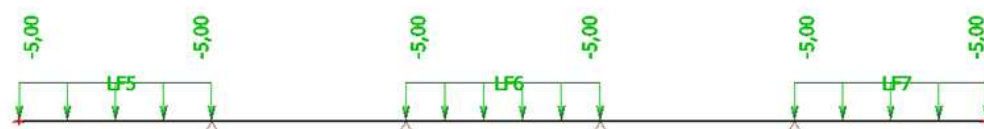
ZS3 – Užité zatížení v krajním poli



ZS4 – Užité zatížení ob pole 1



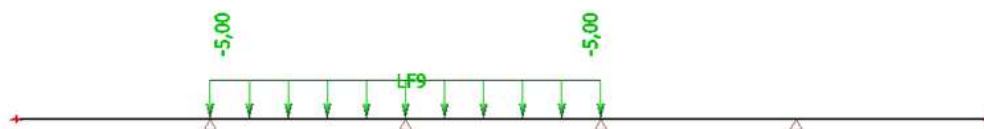
ZS5 – Užité zatížení ob pole 2



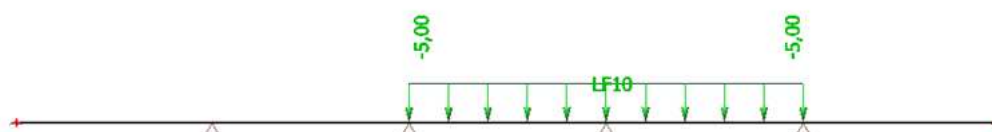
ZS6 – Užité zatížení v přilehlých polích 1



ZS7 – Užité zatížení v přilehlých polích 2



ZS8 – Užité zatížení v přilehlých polích 3

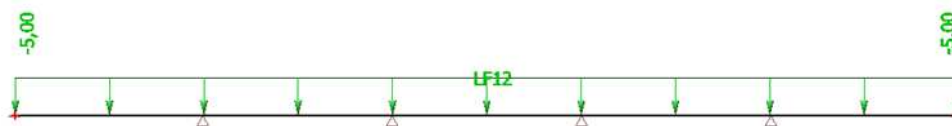




ZS9 – Užité zatížení v přilehlých polích 4



ZS10 – Užité zatížení ve všech polích

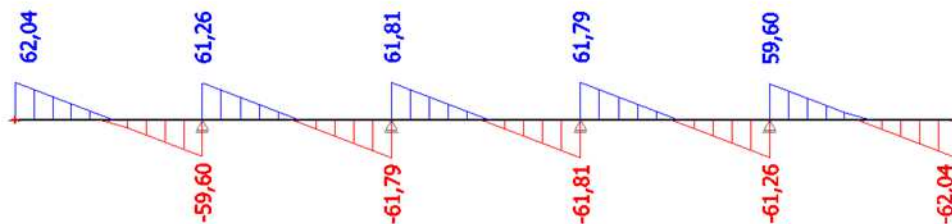


Kombinace:

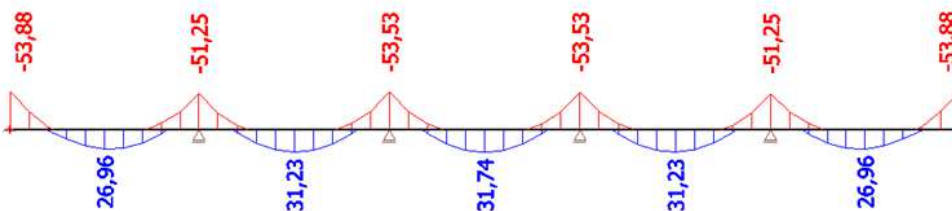
- C01 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS3 . 1,5
- C02 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS4 . 1,5
- C03 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS5 . 1,5
- C04 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS6 . 1,5
- C05 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS7 . 1,5
- C06 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS8 . 1,5
- C07 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS9 . 1,5
- C08 = ZS1 . 1,35 + ZS2 . 1,35 + ZS10 . 1,5

Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:



Průběh ohybových momentů:





Materiály:

Beton C25/30:

Návrhová hodnota pevnosti betonu v tlaku:

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 1,0 \cdot \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

Výztuž B500B:

Návrhová hodnota meze kluzu:

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

$$\xi_{bal,1} = \frac{\epsilon_{cu3}}{\epsilon_{cu3} + \epsilon_{yd}} = \frac{3,5}{3,5 + 2,175} = 0,167$$

Krytí hlavní výztuže:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 14 + 10 = 24 \text{ mm} \rightarrow \text{zvoleno } c = 25 \text{ mm}$$

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

$$c_{min} = \max\{14; 10 + 0 - 0 - 0; 10\} = 14 \text{ mm}$$

$$c_{min,b} \geq \emptyset \rightarrow 14 \text{ mm}$$

$$c_{min,dur} \rightarrow \text{stupeň vlivu prostředí XC1, výsledná třída S2} \rightarrow 10 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$$

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

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

Návrh ohybové výztuže v poli:

Účinná výška desky:

$$d = h - c - \frac{\phi_s}{2} = 0,2 - 0,025 - \frac{0,010}{2} = 0,17 \text{ m}$$

Stanovení součinitele μ :

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{31,74}{1 \cdot 0,17^2 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,066 \rightarrow \xi = 0,085 < \xi_{bal,1} = 0,167; \zeta = 0,966$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$\zeta = \frac{z}{d} \rightarrow z = \zeta \cdot d$$



Potřebná plocha výztuže v desce:

$$a_{s,reg} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{31,74}{0,966 \cdot 0,17 \cdot 435 \cdot 10^3} = 4,44 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Plocha jednoho profilu výztuže:

$$a_{s1} = \pi \cdot \left(\frac{\varnothing_s}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{10}{2}\right)^2 = 0,785 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Skutečná plocha výztuže:

$$a_{s,prov} = 6 \cdot a_{s1} = 6 \cdot 0,785 \cdot 10^{-4} = 4,71 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,reg}$$

$$4,71 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 4,44 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: $\varnothing 10$ mm po 150 mm

Konstrukční zásady:

Křehký lom (porušení bez varování, přetržení výztuže):

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1 \cdot 0,17; 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,17\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max(2,3 \cdot 10^{-4}; 2,21 \cdot 10^{-4}) = 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$4,71 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 2,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dostatečné probetonování:

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 1 \cdot 0,2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$4,71 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální osová vzdálenost:

$$s \leq \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 200; 250 \text{ mm}) = \min(400; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm} < 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Minimální světlá vzdálenost:

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2\phi_s; D_{\max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 10; 22 + 5 \text{ mm}) = \max(20; 12; 27) = 27 \text{ mm}$$

$$140 \text{ mm} > 27 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení navržené výztuže desky:

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \cdot x \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd} = a_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd}$$

η – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 1,0

λ – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 0,8

b – šířka tlačené části průřezu, pro desky uvažujeme 1000 mm

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{4,71 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,0154 \text{ m}$$

Velikost ramene vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,17 - 0,4 \cdot 0,0154 = 0,164 \text{ m}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd} \cdot z = 4,71 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,164 = 33,6 \text{ KNm}$$

Konstrukce vyhoví pokud:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$33,6 \text{ KNm} > 31,74 \text{ KNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$\xi = \frac{0,0154}{0,17} = 0,091 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Návrh ohybové výztuže nad podporou:

Účinná výška desky:

$$d = h - c - \frac{\phi_s}{2} = 0,2 - 0,025 - \frac{0,014}{2} = 0,168 \text{ m}$$

Stanovení součinitele μ :

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{53,88}{1 \cdot 0,168^2 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,115 \rightarrow \xi = 0,153 < \xi_{bal,1} = 0,617; \zeta = 0,939$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$\zeta = \frac{z}{d} \rightarrow z = \zeta \cdot d$$

Potřebná plocha výztuže v desce:

$$a_{s,reg} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{53,88}{0,939 \cdot 0,168 \cdot 435 \cdot 10^3} = 7,85 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Plocha jednoho profilu výztuže:

$$a_{s1} = \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{14}{2}\right)^2 = 1,539 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Skutečná plocha výztuže:

$$a_{s,prov} = 6 \cdot a_{s1} = 6 \cdot 1,539 \cdot 10^{-4} = 9,234 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,reg}$$

$$9,234 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 7,85 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: $\phi 14$ mm po 150 mm

Konstrukční zásady:

Křehký lom (porušení bez varování, přetržení výztuže):

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1 \cdot 0,168; 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,168\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max(2,27 \cdot 10^{-4}; 2,18 \cdot 10^{-4}) = 2,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$9,234 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 2,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Dostatečné probetonování:

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 1 \cdot 0,2 = 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$9,234 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < 8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální osová vzdálenost:

$$s \leq \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 200; 250 \text{ mm}) = \min(400; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$150 \text{ mm} < 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Minimální světlá vzdálenost:

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2\phi_s; D_{max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 14; 22 + 5 \text{ mm}) = \max(20; 16,8; 27) = 27 \text{ mm}$$

$$136 \text{ mm} > 27 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení navržené výztuže desky:

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \cdot x \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

η – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 1,0

λ – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 0,8

b – šířka tlačené části průřezu, pro desky uvažujeme 1000 mm

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{9,234 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,03 \text{ m}$$

Velikost ramene vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,168 - 0,4 \cdot 0,03 = 0,156 \text{ m}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 9,234 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,156 = 62,66 \text{ KNm}$$

Konstrukce vyhoví pokud:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$62,66 \text{ KNm} > 53,88 \text{ KNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$\xi = \frac{0,03}{0,168} = 0,18 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Rozdělovací výztuž:

$$a_{s,roz} \geq 0,25 \cdot a_{s,prov}$$

$$5 \cdot \pi \cdot \left(\frac{8}{2}\right)^2 = 2,51 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 0,25 \cdot 9,234 \cdot 10^{-4} = 2,31 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$s_{roz} \leq \min(3 \cdot h; 400 \text{ mm})$$

$$s_{roz} \leq \min(3 \cdot 200; 400 \text{ mm}) = \min(600; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$200 < 400 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: $\varnothing 8 \text{ mm}$ po 200 mm

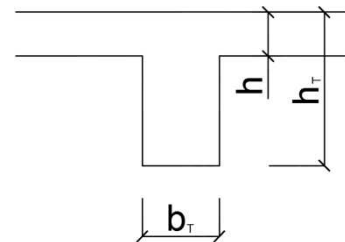
2. Návrh a posouzení ŽB stropního průvlaku:

Odhad výšky trámu h_T :

$$h_T = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \cdot L_T \rightarrow \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{10}\right) \cdot 8000 \rightarrow \text{Návrh } 700 \text{ mm}$$

Odhad šířky trámu b_T :

$$b_T = \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{3}\right) \cdot h_T \rightarrow \left(\frac{1}{3} - \frac{2}{3}\right) \cdot 700 \rightarrow \text{Návrh } 350 \text{ mm}$$



Stálé zatížení:

$$g_k = 7,03 \cdot 5,0 + \text{vl. tíha průvlaku } (4,38 \text{ KN/m}) = 39,53 \text{ KN/m} \rightarrow g_d = 39,53 \cdot 1,35 = 53,37 \text{ KN/m}$$

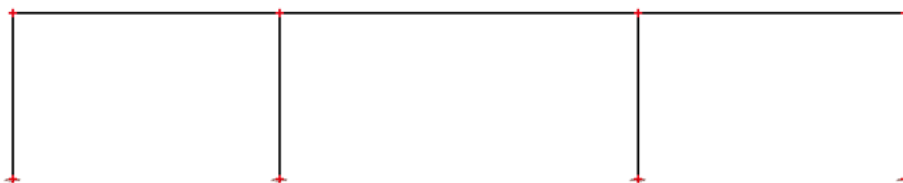
Užitné zatížení:

$$q_k = 5,0 \cdot 5,0 = 25 \text{ KN/m} \rightarrow q_d = 25 \cdot 1,5 = 37,5 \text{ KN/m}$$

$$\text{Zatížení celkem} = 53,37 + 37,5 = 90,87 \text{ KN/m}$$



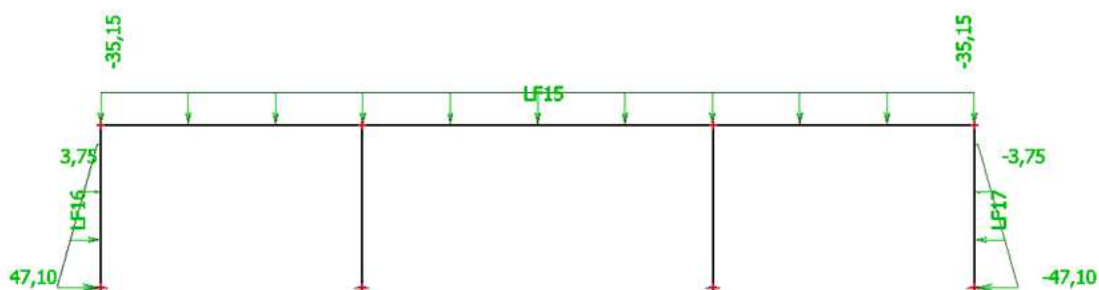
Statické schéma:



Zatěžovací stavy:

ZS1 - Vlastní tíha – generováno programem SCIA Engineer

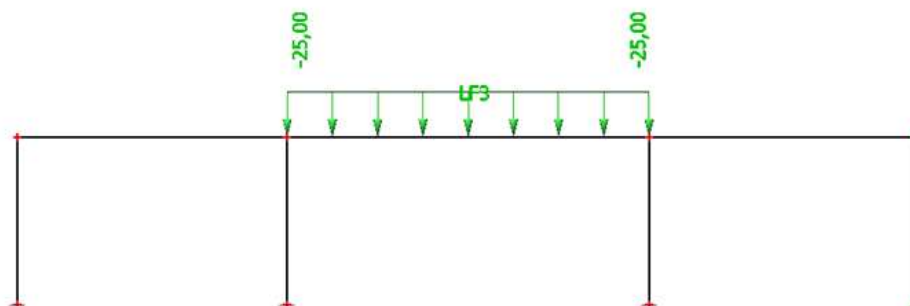
ZS2 – Stálé zatížení



ZS3 – Užité zatížení v krajním poli



ZS4 – Užité zatížení ob pole 1

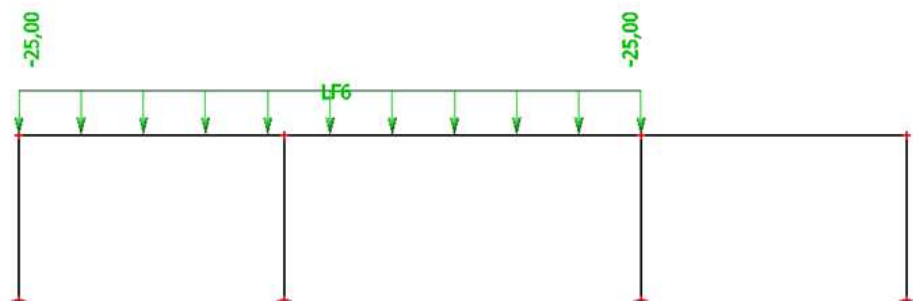




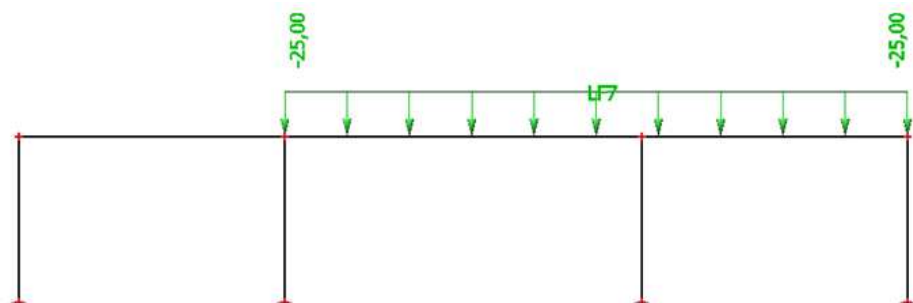
ZS5 – Užité zatížení ob pole 2



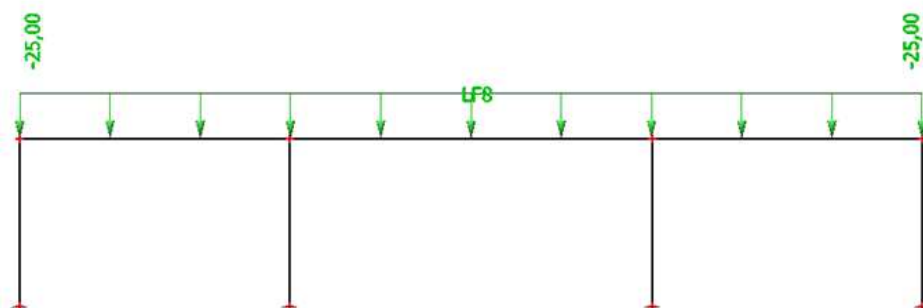
ZS6 – Užité zatížení v přilehlých polích 1



ZS7 – Užité zatížení v přilehlých polích 2



ZS8 – Užité zatížení ve všech polích





Kombinace:

$$C01 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS3 \cdot 1,5$$

$$C02 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS4 \cdot 1,5$$

$$C03 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS5 \cdot 1,5$$

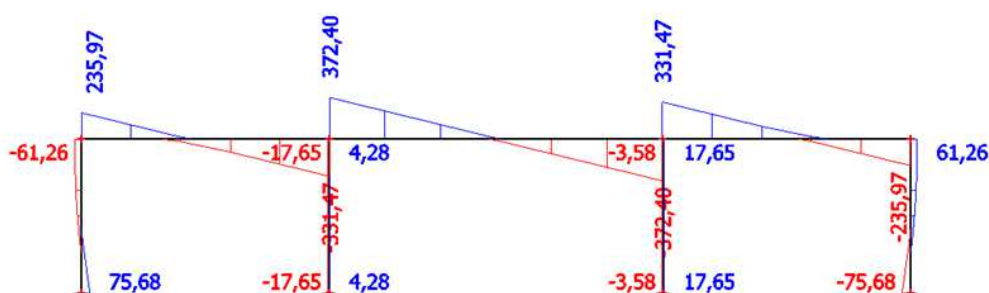
$$C04 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS6 \cdot 1,5$$

$$C05 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS7 \cdot 1,5$$

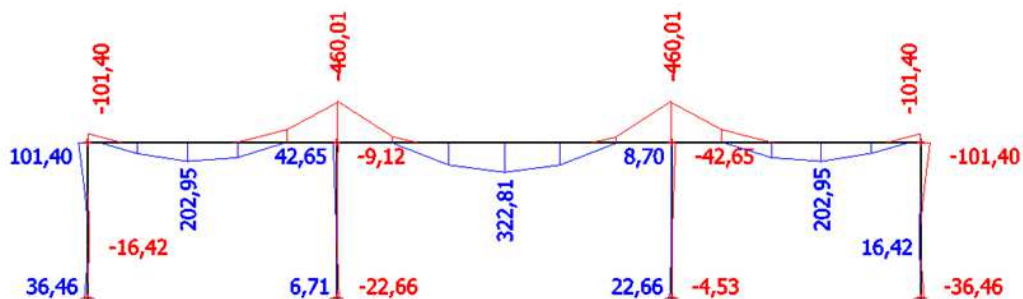
$$C06 = ZS1 \cdot 1,35 + ZS2 \cdot 1,35 + ZS8 \cdot 1,5$$

Vnitřní síly:

Průběh posouvajících sil:



Průběh ohybových momentů:



Krytí hlavní výztuže:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 20 + 10 = 30 \text{ mm} \rightarrow \text{zvoleno } c = 30 \text{ mm}$$

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

$$c_{min} = \max\{20; 10 + 0 - 0 - 0; 10\} = 20 \text{ mm}$$

$$c_{min,b} \geq \emptyset \rightarrow 20 \text{ mm}$$

$$c_{min,dur} \rightarrow \text{stupeň vlivu prostředí XC1, výsledná třída S3} \rightarrow 10 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,\gamma} = 0$$

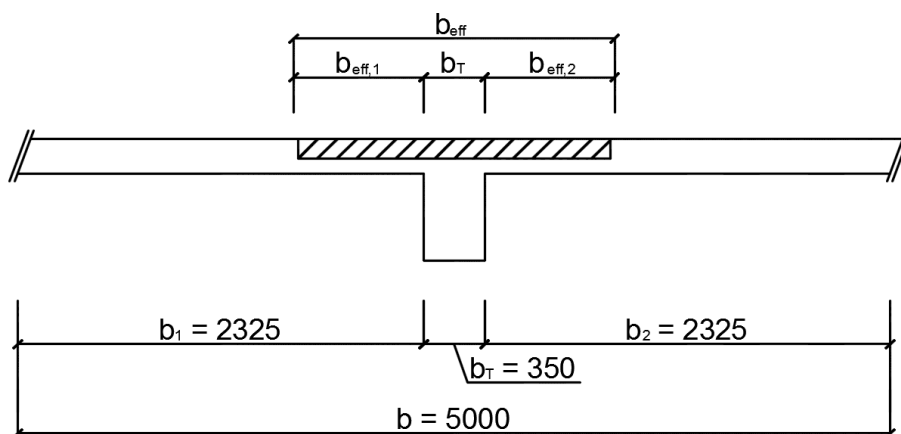
$$\Delta c_{dur,st} = 0$$

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



Schéma:

Řez:



$$l_0 = 0,65 \cdot l_T = 0,65 \cdot 8,0 = 5,2 \text{ m}$$

Výpočet:

$$b_{\text{eff}} = b_{\text{eff},1} + b_{\text{eff},2} + b_T = 0,985 + 0,985 + 0,35 = 2,32 \text{ m}$$

$$b_{\text{eff},1} = 0,2 \cdot b_1 + 0,1 \cdot l_0 \leq \min(0,2 \cdot l_0; b_1)$$

$$b_{\text{eff},1} = 0,2 \cdot 2,325 + 0,1 \cdot 5,2 \leq \min(0,2 \cdot 5,2; 2,325)$$

$$b_{\text{eff},1} = 0,985 \leq \min(1,04; 2,325)$$

$$b_{\text{eff},1} = 0,985 \text{ m} < 1,04 \text{ m}$$

$$b_{\text{eff},1} = 0,985 \text{ m} = b_{\text{eff},2}$$

$$b_T = 0,35 \text{ m}$$

Návrh ohybové výztuže v poli:

Účinná výška průvlaku:

$$d = h - c - \phi_{tř} - \frac{\phi_s}{2} = 0,7 - 0,03 - 0,01 - \frac{0,02}{2} = 0,65 \text{ m}$$

Stanovení součinitele μ :

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{322,81}{2,32 \cdot 0,65^2 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,02 \rightarrow \xi = 0,025 < \xi_{\text{bal},1} = 0,617; \zeta = 0,990$$



$$M_{Rd} = F_s \cdot z = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$\zeta = \frac{z}{d} \rightarrow z = \zeta \cdot d$$

Potřebná plocha výztuže v průvlaku:

$$a_{s,reg} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{322,81}{0,990 \cdot 0,65 \cdot 435 \cdot 10^3} = 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Plocha jednoho profilu výztuže:

$$a_{s1} = \pi \cdot \left(\frac{\emptyset_s}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Skutečná plocha výztuže:

$$a_{s,prov} = 4 \cdot a_{s1} = 4 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4} = 1,256 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,reg}$$

$$1,256 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: 4 x Ø20 mm ($a_{s,prov} = 1,256 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$)

Konstrukční zásady:

Křehký lom (porušení bez varování, přetržení výztuže):

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 0,35 \cdot 0,65; 0,0013 \cdot 0,35 \cdot 0,65\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max(3,08 \cdot 10^{-4}; 2,96 \cdot 10^{-4}) = 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$1,256 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dostatečné probetonování:

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 0,35 \cdot 0,7 = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$1,256 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 < 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální osová vzdálenost:

$$s \leq \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 700; 250 \text{ mm}) = \min(1400; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$90,0 \text{ mm} < 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Minimální světlá vzdálenost:

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2\phi_s; D_{\max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 20; 22 + 5 \text{ mm}) = \max(20; 24; 27) = 27 \text{ mm}$$

$$70,0 \text{ mm} > 27 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení navržené výztuže průvlaku:

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \cdot x \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd} = a_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd}$$

η – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 1,0

λ – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 0,8

b – šířka tlačené části průřezu, pro desky uvažujeme 1000 mm

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{1,256 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 2,32 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,018 \text{ m}$$

Velikost ramene vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,65 - 0,4 \cdot 0,018 = 0,64 \text{ m}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,\text{prov}} \cdot f_{yd} \cdot z = 1,256 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,64 = 349,67 \text{ KNm}$$

Konstrukce vyhoví pokud:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$349,67 \text{ KNm} > 322,81 \text{ KNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$\xi = \frac{0,018}{0,65} = 0,028 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Návrh ohybové výztuže nad podporou:

Účinná výška průvlaku:

$$d = h - c - \phi_{tr} - \frac{\phi_s}{2} = 0,7 - 0,03 - 0,01 - \frac{0,02}{2} = 0,65 \text{ m}$$

Stanovení součinitele μ :

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{460,01}{0,35 \cdot 0,65^2 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,187$$

$$\rightarrow \xi = 0,261 < \xi_{bal,1} = 0,617; \zeta = 0,896$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$\zeta = \frac{z}{d} \rightarrow z = \zeta \cdot d$$

Potřebná plocha výztuže v průvlaku:

$$a_{s,reg} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{460,01}{0,896 \cdot 0,65 \cdot 435 \cdot 10^3} = 1,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Plocha jednoho profilu výztuže:

$$a_{s1} = \pi \cdot \left(\frac{\phi_s}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{20}{2}\right)^2 = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Skutečná plocha výztuže:

$$a_{s,prov} = 7 \cdot a_{s1} = 7 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4} = 2,198 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,reg}$$

$$2,198 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 1,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: 7 x $\phi 20$ mm ($a_{s,prov} = 2,198 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$)



Konstrukční zásady:

Křehký lom (porušení bez varování, přetržení výztuže):

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 0,35 \cdot 0,65; 0,0013 \cdot 0,35 \cdot 0,65\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max(3,08 \cdot 10^{-4}; 2,95 \cdot 10^{-4}) = 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$2,198 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 3,08 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dostatečné probetonování:

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 0,35 \cdot 0,7 = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$2,198 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 < 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální osová vzdálenost:

$$s \leq \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 700; 250 \text{ mm}) = \min(1400; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$68 \text{ mm} < 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Minimální světlá vzdálenost:

$$s_1 \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2\phi_s; D_{max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_1 \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 20; 22 + 5 \text{ mm}) = \max(20; 24; 27) = 27 \text{ mm}$$

$$48 \text{ mm} > 27 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení navržené výztuže průvlaku:

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \cdot x \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

η – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 1,0

λ – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 0,8

b – šířka tlačené části průřezu, pro desky uvažujeme 1000 mm

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{2,198 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 0,35 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,205 \text{ m}$$



Velikost ramene vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,65 - 0,4 \cdot 0,205 = 0,568 \text{ m}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 2,198 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,568 = 543,08 \text{ KNm}$$

Konstrukce vyhoví pokud:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$543,08 \text{ KNm} > 460,01 \text{ KNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$\xi = \frac{0,205}{0,65} = 0,32 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Návrh a posouzení smykové výztuže:

Únosnost tlačené diagonály:

$$|V_{Ed}| \leq V_{Rd,max}$$

$$372,4 \text{ KN} < 855,08 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$V_{Rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot b \cdot z \cdot \frac{\cot\theta}{1 + \cot^2\theta} = 0,54 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot 0,35 \cdot 0,59 \cdot 0,46 = 855,08 \text{ KN}$$

$$v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{25}{250}\right) = 0,54 \text{ MPa}$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,65 = 0,59 \text{ m}$$

Návrh třmínků:

Návrhové třmínky:

Plocha jednoho třmínku:

$$A_{sw} = n \cdot \pi \cdot \left(\frac{\emptyset_{tr}}{2}\right)^2 = 2 \cdot \pi \cdot \left(\frac{0,01}{2}\right)^2 = 1,57 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$



Potřebná osová vzdálenost třmínků s_1 :

$$s_1 \leq \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{V_{Ed,1}} \cdot z \cdot \cot\theta = \frac{1,57 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3}{296,03} \cdot 0,59 \cdot 1,5 = 0,204 \text{ m}$$

Maximální vzdálenost třmínků:

$$s \leq \min(0,75 \cdot d; 400 \text{ mm})$$

$$s \leq \min(0,75 \cdot 650; 400 \text{ mm}) = \min(487,5; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

$$190 \text{ mm} < 400 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: třmínek dvoustřížný $\phi_t = 10$ po 190 mm

Posouzení třmínků:

$$V_{Rd,1} = \frac{A_{sw} \cdot f_{yd}}{s_1} \cdot z \cdot \cot\theta \geq V_{Ed,1}$$

$$V_{Rd,1} = \frac{1,57 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,19} \cdot 0,59 \cdot 1,5 \geq V_{Ed,1}$$

$$V_{Rd,1} = 318,11 \text{ KN} > 296,03 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Kontrola stupně vyztužení:

$$\rho_{sw} \leq \rho_{sw,max} = \frac{0,5 \cdot v \cdot f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{0,5 \cdot 0,54 \cdot 16,67 \cdot 10^3}{435 \cdot 10^3} = 0,01$$

$$2,36 \cdot 10^{-3} < 0,01 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_{sw} \geq \rho_{sw,min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{25}}{500} = 8,0 \cdot 10^{-4}$$

$$2,36 \cdot 10^{-3} > 8,0 \cdot 10^{-4} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1} = \frac{1,57 \cdot 10^{-4}}{0,35 \cdot 0,19} = 2,36 \cdot 10^{-3}$$



Kontrola vzdálenosti mezi jednotlivými větvemi třmínků s_t :

$$s_t \leq \min(0,75 \cdot d; 600 \text{ mm})$$

$$s_t \leq \min(0,75 \cdot 650; 600 \text{ mm}) = \min(487,5; 600 \text{ mm}) = 487,5 \text{ mm}$$

$$170 \text{ mm} < 487,5 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Návrhové třmínky budou zasahovat minimálně do vzdálenosti $\Delta l = z \cdot \cot\theta$ za líc podpory.

$$\Delta l = z \cdot \cot\theta = 0,59 \cdot 1,5 = 0,885 \text{ m}$$

Konstrukční třmínky:

$$s_{\max} \leq \min(0,75 \cdot d_T; 400 \text{ mm})$$

$$s_{\max} \leq \min(0,75 \cdot 650; 400 \text{ mm}) = \min(487,5; 400 \text{ mm}) = 400 \text{ mm}$$

Kontrola stupně vyztužení:

$$\rho_{sw} \leq \rho_{sw,\max} = \frac{0,5 \cdot v \cdot f_{cd}}{f_{ywd}} = \frac{0,5 \cdot 0,54 \cdot 16,67 \cdot 10^3}{435 \cdot 10^3} = 0,01$$

$$1,18 \cdot 10^{-3} < 0,01 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_{sw} \geq \rho_{sw,\min} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} = \frac{0,08 \cdot \sqrt{25}}{500} = 8,0 \cdot 10^{-4}$$

$$1,18 \cdot 10^{-3} > 8,0 \cdot 10^{-4} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\rho_{sw} = \frac{A_{sw}}{b \cdot s_1} = \frac{1,57 \cdot 10^{-4}}{0,35 \cdot 0,38} = 1,18 \cdot 10^{-3}$$

Navrženo: třmínek dvoustřížný $\emptyset_t = 10$ po 380 mm



3. Návrh a posouzení ŽB sloupu:

Stálé zatížení:

$$g_k = 7,03 \cdot 5,0 \cdot 7,0 + \text{vl. tíha průvlaku (30,63 KN)} = 276,68 \text{ KN}$$

$$g_d = 276,68 \cdot 1,35 = 373,52 \text{ KN}$$

Užitné zatížení:

$$q_k = 5,0 \cdot 5,0 \cdot 7,0 = 175 \text{ KN} \rightarrow q_d = 174,5 \cdot 1,5 = 262,5 \text{ KN}$$

$$\text{Zatížení celkem} = 373,52 + 262,5 + 955,13 = 1591,15 \text{ KN}$$

Krytí hlavní výztuže:

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 30 + 10 = 40 \text{ mm} \rightarrow \text{zvoleno } c = 40 \text{ mm}$$

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

$$c_{\text{min}} = \max\{12; 30 + 0 - 0 - 0; 10\} = 30 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min,b}} \geq \emptyset \rightarrow 12 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min,dur}} \rightarrow \text{stupeň vlivu prostředí XC4, výsledná třída S4} \rightarrow 30 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{\text{dur,\gamma}} = 0$$

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

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

Ověření rozměrů sloupu:

Únosnost sloupu:

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

$$N_{\text{Rd}} = 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 2,82 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 10^3 \geq N_{\text{Ed}}$$

$$N_{\text{Rd}} = 2761,66 \text{ KN} > 1591,15 \text{ KN} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$A_s = \rho_s \cdot A_c = 0,023 \cdot 0,35 \cdot 0,35 = 2,82 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Potřebná plocha betonu:

$$A_c \geq \frac{N_{\text{Ed}}}{0,8 \cdot f_{\text{cd}} + \rho_s \cdot \sigma_s} = \frac{1591,15}{0,8 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 0,023 \cdot 400 \cdot 10^3} = 0,071 \text{ m}^2$$

$$0,123 \text{ m}^2 > 0,071 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Návrh výztuže:

$$d_1 = c + \phi_{tr} + \frac{\phi_s}{2} = 0,04 + 0,01 + \frac{0,012}{2} = 0,056 \text{ m}$$

$$\phi_{tr} \geq 0,25 \cdot \phi_s = 0,25 \cdot 12 = 3,0 \text{ mm}$$

$$10 \text{ mm} > 3 \text{ mm}$$

Poměrné využití betonového průřezu normálovou silou:

$$v = \frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{1591,15}{0,35 \cdot 0,35 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,78$$

Poměrné využití betonového průřezu ohybovým momentem:

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{42,65}{0,35 \cdot 0,35^2 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,06$$

Potřebná plocha výztuže:

$$A_{s,reg} = \frac{\omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,0 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 16,67 \cdot 10^3}{435 \cdot 10^3} = 0 \text{ m}^2$$

Navrhuji konstrukční výztuž: 4 x ϕ_s 12 ($A_{s,prov} = 4,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$)

Plocha navržené výztuže $A_{s,prov} \geq A_{s,reg}$ musí splnit konstrukční zásady:

$$A_{s,prov} \geq A_{s,reg}$$

$$4,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 0,0 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$A_{s,prov} \geq A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,002 \cdot A_c\right)$$

$$\begin{aligned} A_{s,prov} \geq A_{s,min} &= \max\left(0,1 \cdot \frac{1591,15}{435 \cdot 10^3}; 0,002 \cdot 0,123\right) = \\ &= \max(3,66 \cdot 10^{-4}; 2,46 \cdot 10^{-4}) = 3,66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$4,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 > 3,66 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$



$$A_{s,prov} \leq A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 0,123 = 4,92 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$4,52 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < 4,92 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\phi_s \geq 12 \text{ mm}$$

$$12 \text{ mm} = 12 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Vzdálenost třmínků:

$$s_1 \leq \min(15 \cdot \phi_s, \min(b, h), 300) = \min(15 \cdot 12, \min(350, 350), 300 \text{ mm})$$

$$s_1 \leq \min(180, 350, 300) = 180 \text{ mm} \rightarrow \text{Návrh: } s_1 = 180 \text{ mm}$$

$$s_2 = 0,6 \cdot s_1 = 0,6 \cdot 180 = 108 \text{ mm} \rightarrow \text{Návrh: } s_2 = 100 \text{ mm}$$

3.1 Posouzení sloupu – interakční diagram:

Průřezové a materiálové charakteristiky:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{1}{2} \cdot A_{s,prov} = \frac{1}{2} \cdot 4,52 \cdot 10^{-4} = 2,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$$

$$A_c = 0,123 \text{ m}^2$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 400 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{cd} = 0,0035$$

$$E_s = 200 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

Rozměry průřezu:

$$b = h = 0,35 \text{ m}$$

Krycí vrstva:

$$c = 0,04 \text{ m}$$

Odhad rozměrů třmínků: $\phi_{sw} = 10 \text{ mm}$

Navržený profil výztuže: $\phi_s = 12 \text{ mm}$



Účinná výška průřezu:

$$d = h - c - \phi_{sw} - \frac{\phi_s}{2} = 0,35 - 0,04 - 0,01 - \frac{0,012}{2} = 0,294 \text{ m}$$

Ramena vnitřních sil:

$$z_{s1} = z_{s2} = \frac{1}{2} \cdot (h - 2 \cdot c - 2 \cdot \phi_{sw} - \phi_s) = \frac{1}{2} \cdot (0,35 - 2 \cdot 0,04 - 2 \cdot 0,01 - 0,012) = 0,119 \text{ m}$$

$$d_1 = d_2 = \frac{h}{2} - z_{s1} = \frac{0,35}{2} - 0,119 = 0,056 \text{ m}$$

BOD 0 - Dostředný tlak:

$$\begin{aligned} N_{Rd,0} &= b \cdot h \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s = \\ &= 0,35 \cdot 0,35 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 400 \cdot 10^3 + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 400 \cdot 10^3 = 2222,9 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$M_{Rd,0} = (A_{s2} \cdot z_{s2} - A_{s1} \cdot z_{s1}) \cdot \sigma_s = 0$$

BOD 1 - Nulové přetvoření tažené výztuže:

$$\begin{aligned} N_{Rd,1} &= 0,8 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot f_{yd} = \\ &= 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,294 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 = 1470,58 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{Rd,1} &= 0,8 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,4 \cdot d\right) + A_{s2} \cdot z_{s2} \cdot f_{yd} = \\ &= 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,294 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,35}{2} - 0,4 \cdot 0,294\right) + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 0,119 \cdot 435 \cdot 10^3 = \\ &= 90,47 \text{ KNm} \end{aligned}$$

BOD 2 - Napětí v tažené výztuži je na mezi kluzu:

$$\begin{aligned} N_{Rd,2} &= 0,8 \cdot b \cdot x_{Bal,1} \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot f_{yd} - A_{s1} \cdot f_{yd} = \\ &= 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,18 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 0 = 840,17 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{Rd,2} &= 0,8 \cdot b \cdot x_{Bal,1} \cdot f_{cd} \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,4 \cdot x_{Bal,1}\right) + A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot z_{s2} + A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_{s1} = \\ &= 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,18 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,35}{2} - 0,4 \cdot 0,18\right) + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,119 + \\ &\quad + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,119 = 109,94 \text{ KNm} \end{aligned}$$



$$\xi_{\text{Bal},1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 435} = 0,617$$

$$x_{\text{Bal},1} = \xi_{\text{Bal},1} \cdot d = 0,617 \cdot 0,294 = 0,18 \text{ m}$$

$$\sigma_{s1} = f_{yd}$$

σ_{s2} získáme z podobnosti trojúhelníků:

$$\frac{\varepsilon_{cd}}{x_{\text{Bal},1}} = \frac{\varepsilon_{s2}}{x_{\text{Bal},1} - d_2}$$

$$\varepsilon_{s2} = \varepsilon_{cd} \cdot \left(1 - \frac{d_2}{x_{\text{Bal},1}}\right) = 0,0035 \cdot \left(1 - \frac{0,056}{0,18}\right) = 2,41 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435}{200 \cdot 10^3} = 0,002175$$

BOD 3 - prostý ohyb:

$$\sigma_{s2}^2 \cdot A_{s2} - \sigma_{s2} \cdot (A_{s1} \cdot f_{yd} + A_{s2} \cdot \varepsilon_{cd} \cdot E_s) + \varepsilon_{cd} \cdot E_s \cdot (A_{s1} \cdot f_{yd} - 0,8 \cdot b \cdot f_{cd} \cdot d_2) = 0$$

$$\sigma_{s2}^2 \cdot 2,26 \cdot 10^{-4} - \sigma_{s2} \cdot (2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 0,0035 \cdot 200 \cdot 10^6) +$$

$$+ 0,0035 \cdot 200 \cdot 10^6 \cdot (2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 - 0,8 \cdot 0,35 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot 0,056) = 0$$

$$2,26 \cdot 10^{-4} \sigma_{s2}^2 - 256,51 \sigma_{s2} - 114152920 = 0$$

$$\sigma_{s2}^1 = 1476,98 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s2}^2 = -341,98 \text{ MPa}$$

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{s2}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 + 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 341,98 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 0,35 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,0376 \text{ m}$$

$$N_{\text{Rd},3} = 0$$

$$M_{\text{Rd},3} = 0,8 \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,4 \cdot x\right) + A_{s2} \cdot \sigma_{s2} \cdot z_{s2} + A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_{s1}$$

$$= 0,8 \cdot 0,35 \cdot 0,0376 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,35}{2} - 0,4 \cdot 0,0376\right) - 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 341,98 \cdot 10^3 \cdot 0,119$$

$$+ 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,119 =$$

$$= 30,57 \text{ KNm}$$



BOD 4 – Nulové přetvoření tlačené výztuže:

$$N_{Rd,4} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 = 98,31 \text{ KN}$$

$$M_{Rd,4} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_{s1} = 2,26 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,119 = 11,69 \text{ KNm}$$

BOD 5 – Prostý tah:

$$N_{Rd,5} = (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} = (2,26 \cdot 10^{-4} + 2,26 \cdot 10^{-4}) \cdot 435 \cdot 10^3 = 196,62 \text{ KN}$$

$$M_{Rd,5} = 0$$

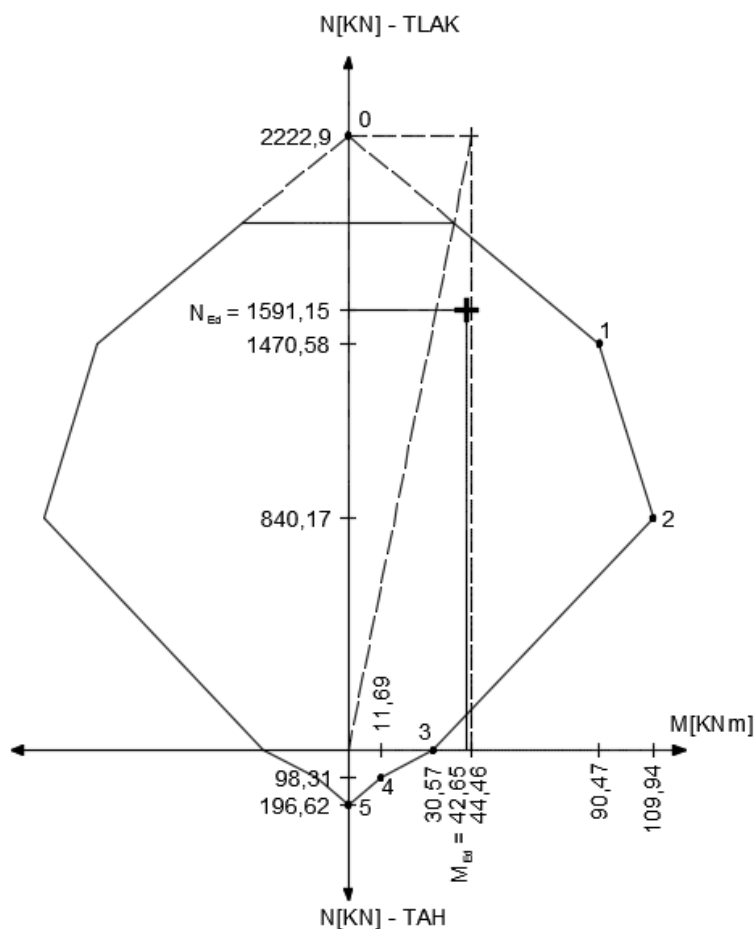
Omezení tlakové únosnosti:

$$e_0 = \max\left(\frac{h}{30}; 20 \text{ mm}\right) = \max\left(\frac{350}{30}; 20 \text{ mm}\right) = \max(11,67; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$

Minimální ohybový moment:

$$M_0 = N_{Rd,0} \cdot e_0 = 2222,9 \cdot 0,02 = 44,46 \text{ KNm}$$

Interakční diagram:





4. Návrh a posouzení suterénní ŽB stěny:

Zemní tlak:

Ulehlý jílový písek – S5

Charakteristická objemová tíha zeminy:

$$\gamma_{zem,k} = 19,0 \text{ KN/m}^3$$

Úhel vnitřního tření:

$$\varphi_d = 30^\circ$$

Užitné zatížení na terénu:

$$q_{0,k} = 5 \text{ KN/m}^2$$

Zemní tlak v klidu:

$$K_0 = 1 - \sin\varphi_d = 1 - \sin 30^\circ = 0,5$$

Charakteristický zemní tlak:

$$\sigma_{i,k} = K_i \cdot (q_{0,k} + \gamma_{zem,k} \cdot h_i) = K_i \cdot (5 + 19,0 \cdot h_i)$$

Hladina podzemní vody nebyla při hydrogeologickém průzkumu do hloubky 6 m zjištěna.

Návrhový zemní tlak v úrovni terénu:

$$\sigma_{1,d} = K_i \cdot \gamma_Q \cdot g_{0,k} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot 5 = 3,75 \text{ KN/m}^2$$

Návrhový zemní tlak v patě suterénní stěny:

$$\sigma_{2,d} = K_i \cdot (\gamma_Q \cdot q_{0,k} + \gamma_G \cdot \gamma_{zem,k} \cdot h_i) = 0,5 \cdot (1,5 \cdot 5,0 + 1,35 \cdot 19,0 \cdot 3,38) = 47,1 \text{ KN/m}^2$$

Zatěžovací délka stěny:

$$L_{zat} = 1,0 \text{ m}$$

$$\sigma_1 = \sigma_{1,d} \cdot L_{zat} = 3,75 \cdot 1,0 = 3,75 \text{ KN/m}$$

$$\sigma_2 = \sigma_{2,d} \cdot L_{zat} = 47,1 \cdot 1,0 = 47,1 \text{ KN/m}$$

Zatížení N_{Ed} v hlavě stěny = 574,81 KN/m



Krytí hlavní výztuže:

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 30 + 10 = 40 \text{ mm} \rightarrow \text{zvoleno } c = 40 \text{ mm}$$

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

$$c_{\text{min}} = \max\{12; 30 + 0 - 0 - 0; 10\} = 30 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min},b} \geq \emptyset \rightarrow 12 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min},\text{dur}} \rightarrow \text{stupeň vlivu prostředí XC4, výsledná třída S4} \rightarrow 30 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{\text{dur},\gamma} = 0$$

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

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

Ověření rozměrů stěny:

Únosnost stěny:

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

$$N_{\text{Rd}} = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,3 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 6,9 \cdot 10^{-3} \cdot 400 \cdot 10^3 \geq N_{\text{Ed}}$$

$$N_{\text{Rd}} = 6760,8 \text{ KN/m} > 574,81 \text{ KN/m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$A_s = \rho_s \cdot A_c = 0,023 \cdot 0,3 \cdot 1,0 = 6,9 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

Potřebná plocha betonu:

$$A_c \geq \frac{N_{\text{Ed}}}{0,8 \cdot f_{\text{cd}} + \rho_s \cdot \sigma_s} = \frac{574,81}{0,8 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 0,023 \cdot 400 \cdot 10^3} = 0,026 \text{ m}^2$$

$$0,3 \text{ m}^2 > 0,026 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Návrh výztuže:

$$d_1 = c + \emptyset_{\text{tr}} + \frac{\emptyset_s}{2} = 0,04 + 0,01 + \frac{0,012}{2} = 0,056 \text{ m}$$

$$\emptyset_{\text{tr}} \geq 0,25 \cdot \emptyset_s = 0,25 \cdot 12 = 3,0 \text{ mm}$$

$$10 \text{ mm} > 3 \text{ mm}$$



Poměrné využití betonového průřezu normálovou silou:

$$v = \frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{574,81}{1,0 \cdot 0,3 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,11$$

Poměrné využití betonového průřezu ohybovým momentem:

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{101,4}{1,0 \cdot 0,3^2 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,068$$

Potřebná plocha výztuže:

$$A_{s,reg} = \frac{\omega \cdot b \cdot h \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,0 \cdot 1,0 \cdot 0,3 \cdot 16,67 \cdot 10^3}{435 \cdot 10^3} = 0 \text{ m}^2$$

Navrhují konstrukční výztuž: Ø12 mm po 200 mm

Plocha navržené výztuže $A_{s,prov} \geq A_{s,reg}$ musí splnit konstrukční zásady:

$$A_{s,prov} \geq A_{s,reg}$$

$$1,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 0,0 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$A_{s,prov} \geq A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,002 \cdot A_c\right)$$

$$\begin{aligned} A_{s,prov} \geq A_{s,min} &= \max\left(0,1 \cdot \frac{574,81}{435 \cdot 10^3}; 0,002 \cdot 0,3\right) = \\ &= \max(1,32 \cdot 10^{-4}; 6,0 \cdot 10^{-4}) = 6,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$1,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 6,0 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$A_{s,prov} \leq A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot 0,3 = 0,012 \text{ m}^2$$

$$1,13 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 < 0,012 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$\emptyset_s \geq 12 \text{ mm}$$

$$12 \text{ mm} = 12 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$



4.1 Posouzení stěny – interakční diagram:

Průřezové a materiálové charakteristiky:

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{1}{2} \cdot A_{s,prov} = \frac{1}{2} \cdot 1,13 \cdot 10^{-3} = 5,65 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$$

$$A_c = 0,25 \text{ m}^2$$

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$\sigma_s = 400 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{cd} = 0,0035$$

$$E_s = 200 \cdot 10^3 \text{ MPa}$$

Rozměry průřezu:

$$b = 1,0 \text{ m}$$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

Krycí vrstva:

$$c = 0,04 \text{ m}$$

Odhad rozměrů třmínků: $\phi_{sw} = 10 \text{ mm}$

Navržený profil výztuže: $\phi_s = 12 \text{ mm}$

Účinná výška průřezu:

$$d = h - c - \phi_{sw} - \frac{\phi_s}{2} = 0,3 - 0,04 - 0,01 - \frac{0,012}{2} = 0,244 \text{ m}$$

Ramena vnitřních sil:

$$z_{s1} = z_{s2} = \frac{1}{2} \cdot (h - 2 \cdot c - 2 \cdot \phi_{sw} - \phi_s) = \frac{1}{2} \cdot (0,3 - 2 \cdot 0,04 - 2 \cdot 0,01 - 0,012) = 0,094 \text{ m}$$

$$d_1 = d_2 = \frac{h}{2} - z_{s1} = \frac{0,3}{2} - 0,094 = 0,056 \text{ m}$$

BOD 0 – Dostředný tlak:

$$N_{Rd,0} = b \cdot h \cdot f_{cd} + A_{s1} \cdot \sigma_s + A_{s2} \cdot \sigma_s =$$

$$= 1,0 \cdot 0,3 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 400 \cdot 10^3 + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 400 \cdot 10^3 = 5453 \text{ KN}$$

$$M_{Rd,0} = (A_{s2} \cdot z_{s2} - A_{s1} \cdot z_{s1}) \cdot \sigma_s = 0$$



BOD 1 – Nulové přetvoření tažené výztuže:

$$\begin{aligned} N_{Rd,1} &= 0,8 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot f_{yd} = \\ &= 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,244 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 = 3499,67 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{Rd,1} &= 0,8 \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,4 \cdot d\right) + A_{s2} \cdot z_{s2} \cdot f_{yd} = \\ &= 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,244 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,3}{2} - 0,4 \cdot 0,244\right) + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 0,094 \cdot 435 \cdot 10^3 = \\ &= 193,61 \text{ KNm} \end{aligned}$$

BOD 2 – Napětí v tažené výztuži je na mezi kluzu:

$$\begin{aligned} N_{Rd,2} &= 0,8 \cdot b \cdot x_{Bal,1} \cdot f_{cd} + A_{s2} \cdot f_{yd} - A_{s1} \cdot f_{yd} = \\ &= 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,15 \cdot 16,67 \cdot 10^3 + 0 = 2000,4 \text{ KN} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M_{Rd,2} &= 0,8 \cdot b \cdot x_{Bal,1} \cdot f_{cd} \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,4 \cdot x_{Bal,1}\right) + A_{s2} \cdot f_{yd} \cdot z_{s2} + A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_{s1} = \\ &= 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,15 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,3}{2} - 0,4 \cdot 0,15\right) + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,094 + \\ &\quad + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,094 = 226,24 \text{ KNm} \end{aligned}$$

$$\xi_{Bal,1} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 435} = 0,617$$

$$x_{Bal,1} = \xi_{Bal,1} \cdot d = 0,617 \cdot 0,244 = 0,15 \text{ m}$$

$$\sigma_{s1} = f_{yd}$$

σ_{s2} získáme z podobnosti trojúhelníků:

$$\frac{\varepsilon_{cd}}{x_{Bal,1}} = \frac{\varepsilon_{s2}}{x_{Bal,1} - d_2}$$

$$\varepsilon_{s2} = \varepsilon_{cd} \cdot \left(1 - \frac{d_2}{x_{Bal,1}}\right) = 0,0035 \cdot \left(1 - \frac{0,056}{0,15}\right) = 2,19 \cdot 10^{-3}$$

$$\varepsilon_{yd} = \frac{f_{yd}}{E_s} = \frac{435}{200 \cdot 10^3} = 0,002175$$



BOD 3 – prostý ohyb:

$$\sigma_{s2}^2 \cdot A_{s2} - \sigma_{s2} \cdot (A_{s1} \cdot f_{yd} + A_{s2} \cdot \varepsilon_{cd} \cdot E_s) + \varepsilon_{cd} \cdot E_s \cdot (A_{s1} \cdot f_{yd} - 0,8 \cdot b \cdot f_{cd} \cdot d_2) = 0$$

$$\sigma_{s2}^2 \cdot 5,65 \cdot 10^{-4} - \sigma_{s2} \cdot (5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 0,0035 \cdot 200 \cdot 10^6) +$$

$$+ 0,0035 \cdot 200 \cdot 10^6 \cdot (5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 - 0,8 \cdot 1,0 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot 0,056) = 0$$

$$5,65 \cdot 10^{-4} \sigma_{s2}^2 - 641,275 \sigma_{s2} - 350728700 = 0$$

$$\sigma_{s2}^1 = 1538,49 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{s2}^2 = -403,49 \text{ MPa}$$

$$x = \frac{A_{s1} \cdot f_{yd} - A_{s2} \cdot \sigma_{s2}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 403,49 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1,0 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,036 \text{ m}$$

$$N_{Rd,3} = 0$$

$$\begin{aligned} M_{Rd,3} &= 0,8 \cdot b \cdot x \cdot f_{cd} \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,4 \cdot x\right) + A_{s2} \cdot \sigma_{s2} \cdot z_{s2} + A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_{s1} \\ &= 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,036 \cdot 16,67 \cdot 10^3 \cdot \left(\frac{0,3}{2} - 0,4 \cdot 0,036\right) - 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 403,49 \cdot 10^3 \cdot 0,094 \\ &\quad + 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,094 = \\ &= 66,77 \text{ KNm} \end{aligned}$$

BOD 4 – Nulové přetvoření tlačené výztuže:

$$N_{Rd,4} = A_{s1} \cdot f_{yd} = 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 = 245,78 \text{ KN}$$

$$M_{Rd,4} = A_{s1} \cdot f_{yd} \cdot z_{s1} = 5,65 \cdot 10^{-4} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,094 = 23,1 \text{ KNm}$$

BOD 5 – Prostý tah:

$$N_{Rd,5} = (A_{s1} + A_{s2}) \cdot f_{yd} = (5,65 \cdot 10^{-4} + 5,65 \cdot 10^{-4}) \cdot 435 \cdot 10^3 = 491,55 \text{ KN}$$

$$M_{Rd,5} = 0$$

Omezení tlakové únosnosti:

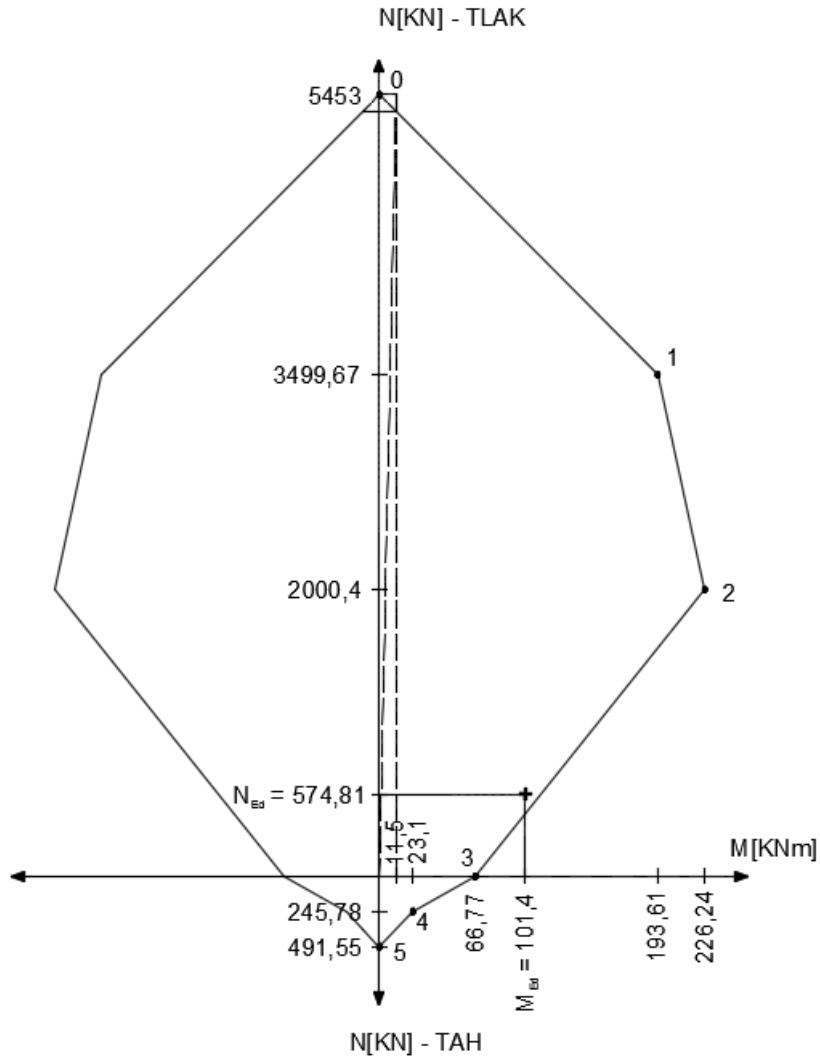
$$e_0 = \max\left(\frac{h}{30}; 20 \text{ mm}\right) = \max\left(\frac{300}{30}; 20 \text{ mm}\right) = \max(10; 20 \text{ mm}) = 20 \text{ mm}$$



Minimální ohybový moment:

$$M_0 = N_{Rd,0} \cdot e_0 = 574,81 \cdot 0,02 = 11,5 \text{ KNm}$$

Interakční diagram:





5. Základové konstrukce:

5.1 Návrh a posouzení ŽB základové patky:

$$N_{Ed} = 1604,38 \text{ KN}$$

$$H_{Ed} = 17,65 \text{ KN}$$

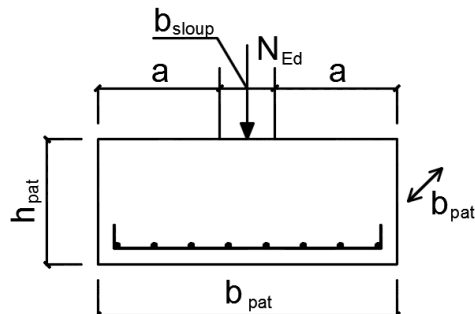
$$M_{Ed} = 22,66 \text{ KNm}$$

$$R_d = 530 \text{ KPa}$$

Půdorysné rozměry:

Odhad vlastní tíhy patky:

$$G_0 = 0,1 \cdot N_{Ed} = 0,1 \cdot 1604,38 = 160,44 \text{ KN}$$



Výstřednost zatížení patky:

$$e = \frac{M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h_{pat}}{N_{Ed} + G_0} = \frac{22,66 + 17,65 \cdot 0,7}{1604,38 + 160,44} = 0,0198 \text{ m}$$

Minimální nutná efektivní plocha základové patky A_{eff} :

$$\sigma = \frac{N_{Ed} + G_0}{A_{eff}} \leq R_d \quad \rightarrow \quad A_{eff} \geq \frac{N_{Ed} + G_0}{R_d}$$

Patka čtvercového půdorysu:

$$A_{eff} = b_{pat} \cdot (b_{pat} - 2 \cdot e)$$

$$\frac{N_{Ed} + G_0}{R_d} = b_{pat} \cdot (b_{pat} - 2 \cdot e)$$

$$\frac{1604,38 + 160,44}{530} = b_{pat} \cdot (b_{pat} - 2 \cdot 0,0198)$$

$$b_{pat}^2 - 0,0396b_{pat} - 3,33 = 0$$

$$b_{pat 1,2} = \begin{matrix} 1,845 \text{ m} \\ -1,805 \text{ m} \end{matrix}$$

Skutečná šířka patky $b_{pat} = 1,9 \text{ m}$

Skutečná výška patky $h_{pat} = 0,8 \text{ m}$

Vlastní tíha patky:

$$G_0 = 1,9 \cdot 1,9 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,35 = 97,47 \text{ KN}$$



Výstřednost zatížení patky:

$$e = \frac{M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h_{pat}}{N_{Ed} + G_0} = \frac{22,66 + 17,65 \cdot 0,8}{1604,38 + 97,47} = 0,022 \text{ m}$$

$$A_{eff} = b_{pat} \cdot (b_{pat} - 2 \cdot e) = 1,9 \cdot (1,9 - 2 \cdot 0,022) = 3,53 \text{ m}^2$$

Napětí (zatížení), kterým podloží působí na patku:

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}} = \frac{1604,38}{3,53} = 454,5 \text{ KPa}$$

$$\sigma_d \leq R_d$$

$$454,5 < 530 \text{ VYHOVUJE}$$

Patku modelujeme jako ohýbanou konzolu s účinnou délkou l_k :

$$\begin{aligned} l_k &= a + 0,15 \cdot b_{sloup} = \frac{1}{2} \cdot (b_{pat} - b_{sloup}) + 0,15 \cdot b_{sloup} = \\ &= \frac{1}{2} \cdot (1,9 - 0,35) + 0,15 \cdot 0,35 = 0,828 \text{ m} \end{aligned}$$

Moment v teoretickém vetknutí konzoly:

$$m_c = \frac{1}{2} \cdot \sigma_d \cdot l_k^2 = \frac{1}{2} \cdot 454,5 \cdot 0,828^2 = 155,8 \text{ KNm/m}$$

Návrh výztuže:

$$c = 50 \text{ mm}$$

$$\emptyset = 18 \text{ mm}$$

Účinná výška patky:

$$d = h - c - \frac{\emptyset}{2} = 0,8 - 0,05 - \frac{0,018}{2} = 0,741 \text{ m}$$

Stanovení součinitele μ :

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{155,8}{1 \cdot 0,741^2 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,017$$

$$\rightarrow \xi = 0,021 < \xi_{bal,1} = 0,617; \zeta = 0,992$$



$$M_{Rd} = F_s \cdot z = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$\zeta = \frac{z}{d} \rightarrow z = \zeta \cdot d$$

Potřebná plocha výztuže v patce:

$$a_{s,reg} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{155,8}{0,992 \cdot 0,741 \cdot 435 \cdot 10^3} = 4,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Plocha jednoho profilu výztuže:

$$a_{s1} = \pi \cdot \left(\frac{\varnothing_s}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{0,018}{2}\right)^2 = 2,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Skutečná plocha výztuže:

$$a_{s,prov} = 5 \cdot a_{s1} = 5 \cdot 2,54 \cdot 10^{-4} = 1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,reg}$$

$$1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 4,87 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: $\varnothing 18 \text{ mm po } 200 \text{ mm}$

Konstrukční zásady:

Křehký lom (porušení bez varování, přetržení výztuže):

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1 \cdot 0,741; 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,741\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max(1,0 \cdot 10^{-3}; 9,63 \cdot 10^{-4}) = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dostatečné probetonování:

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 1 \cdot 0,8 = 0,032 \text{ m}^2$$

$$1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 < 0,032 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$



Maximální osová vzdálenost:

$$s \leq \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 800; 250 \text{ mm}) = \min(1600; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

200 mm < 250 mm VYHOVUJE

Minimální světlá vzdálenost:

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2\phi_s; D_{\max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 18; 22 + 5 \text{ mm}) = \max(20; 21,6; 27) = 27 \text{ mm}$$

182 mm > 27 mm VYHOVUJE

Posouzení navržené výztuže desky:

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \cdot x \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

η – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 1,0

λ – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 0,8

b – šířka tlačené části průřezu, pro desky uvažujeme 1000 mm

Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{1,27 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,041 \text{ m}$$

Velikost ramene vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,741 - 0,4 \cdot 0,041 = 0,725 \text{ m}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 1,27 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,725 = 400,53 \text{ KNm}$$

Konstrukce vyhoví pokud:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

400,53 KNm > 155,8 KNm VYHOVUJE



Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$\xi = \frac{0,041}{0,741} = 0,055 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Napětí v základové spáře:

$$\sigma = \frac{N_{Ed} + G_0}{A_{eff}} \leq R_d$$

$$\sigma = \frac{1604,38 + 97,47}{3,53} = 482,11 \text{ KPa} < 530 \text{ KPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

5.2 Návrh a posouzení ŽB základového pasu:

$$N_{Ed} = 612,27 \text{ KN/m}$$

$$H_{Ed} = 75,68 \text{ KN/m}$$

$$M_{Ed} = 36,46 \text{ KNm/m}$$

$$R_d = 530 \text{ KPa}$$

Půdorysné rozměry:

Odhad vlastní tíhy pasu:

$$G_0 = 0,1 \cdot N_{Ed} = 0,1 \cdot 612,27 = 61,23 \text{ KN/m}$$

Výstřednost zatížení pasu:

$$e = \frac{M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h_{pat}}{N_{Ed} + G_0} = \frac{36,46 + 75,68 \cdot 0,8}{612,27 + 61,23} = 0,14 \text{ m}$$

Minimální nutná efektivní plocha základového pasu A_{eff} :

$$\sigma = \frac{N_{Ed} + G_0}{A_{eff}} \leq R_d \quad \rightarrow \quad A_{eff} \geq \frac{N_{Ed} + G_0}{R_d}$$

$$A_{eff} = b_{pas} \cdot (b_{pas} - 2 \cdot e)$$



$$\frac{N_{Ed} + G_0}{R_d} = b_{pas} \cdot (b_{pas} - 2 \cdot e)$$

$$\frac{612,27 + 61,23}{530} = b_{pas} \cdot (b_{pas} - 2 \cdot 0,14)$$

$$b_{pas}^2 - 0,28b_{pas} - 1,27 = 0$$

$$b_{pas\ 1,2} = \begin{matrix} 1,276 \text{ m} \\ -0,996 \text{ m} \end{matrix}$$

Skutečná šířka pasu $b_{pas} = 1,6 \text{ m}$

Skutečná výška pasu $h_{pas} = 0,8 \text{ m}$

Vlastní tíha pasu:

$$G_0 = 1,6 \cdot 0,8 \cdot 25 \cdot 1,35 = 43,2 \text{ KN/m}$$

Výstřednost zatížení pasu:

$$e = \frac{M_{Ed} + H_{Ed} \cdot h_{pat}}{N_{Ed} + G_0} = \frac{36,46 + 75,68 \cdot 0,8}{612,27 + 43,2} = 0,15 \text{ m}$$

$$A_{eff} = b_{pas} \cdot (b_{pas} - 2 \cdot e) = 1,0 \cdot (1,6 - 2 \cdot 0,15) = 1,3 \text{ m}^2$$

Napětí (zatížení), kterým podloží působí na pas:

$$\sigma_d = \frac{N_{Ed}}{A_{eff}} = \frac{612,27}{1,3} = 470,98 \text{ KPa}$$

$$\sigma_d \leq R_d$$

$$470,98 < 530 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Pas modelujeme jako ohýbanou konzolu s účinnou délkou l_k :

$$l_k = a + 0,15 \cdot b_{stěna} = \frac{1}{2} \cdot (b_{pas} - b_{stěna}) + 0,15 \cdot b_{stěna} = \\ = \frac{1}{2} \cdot (1,6 - 0,3) + 0,15 \cdot 0,3 = 0,695 \text{ m}$$

Moment v teoretickém vetknutí konzoly:

$$m_c = \frac{1}{2} \cdot \sigma_d \cdot l_k^2 = \frac{1}{2} \cdot 470,98 \cdot 0,695^2 = 113,75 \text{ KNm/m}$$



Návrh výztuže:

$$c = 50 \text{ mm}$$

$$\varnothing = 18 \text{ mm}$$

Účinná výška patky:

$$d = h - c - \frac{\varnothing}{2} = 0,8 - 0,05 - \frac{0,018}{2} = 0,741 \text{ m}$$

Stanovení součinitele μ :

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{113,75}{1 \cdot 0,741^2 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,0124$$

$$\rightarrow \xi = 0,016 < \xi_{bal,1} = 0,617; \zeta = 0,994$$

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = a_s \cdot f_{yd} \cdot z$$

$$\zeta = \frac{z}{d} \rightarrow z = \zeta \cdot d$$

Potřebná plocha výztuže v pasu:

$$a_{s,reg} = \frac{M_{Ed}}{\zeta \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{113,75}{0,994 \cdot 0,741 \cdot 435 \cdot 10^3} = 3,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Plocha jednoho profilu výztuže:

$$a_{s1} = \pi \cdot \left(\frac{\varnothing_s}{2}\right)^2 = \pi \cdot \left(\frac{0,018}{2}\right)^2 = 2,54 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

Skutečná plocha výztuže:

$$a_{s,prov} = 5 \cdot a_{s1} = 5 \cdot 2,54 \cdot 10^{-4} = 1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,reg}$$

$$1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 3,55 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navrženo: $\varnothing 18 \text{ mm}$ po 200 mm



Konstrukční zásady:

Křehký lom (porušení bez varování, přetržení výztuže):

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max\left(0,26 \cdot \frac{2,6}{500} \cdot 1 \cdot 0,741; 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,741\right)$$

$$a_{s,prov} \geq a_{s,min} = \max(1,0 \cdot 10^{-3}; 9,63 \cdot 10^{-4}) = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 > 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dostatečné probetonování:

$$a_{s,prov} \leq a_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 1 \cdot 0,8 = 0,032 \text{ m}^2$$

$$1,27 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 < 0,032 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Maximální osová vzdálenost:

$$s \leq \min(2 \cdot h; 250 \text{ mm}) = \min(2 \cdot 800; 250 \text{ mm}) = \min(1600; 250 \text{ mm}) = 250 \text{ mm}$$

$$200 \text{ mm} < 250 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Minimální světlá vzdálenost:

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2\phi_s; D_{max} + 5 \text{ mm})$$

$$s_l \geq \max(20 \text{ mm}; 1,2 \cdot 18; 22 + 5 \text{ mm}) = \max(20; 21,6; 27) = 27 \text{ mm}$$

$$182 \text{ mm} > 27 \text{ mm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení navržené výztuže desky:

$$F_c = F_s$$

$$\lambda \cdot x \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd}$$

η – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 1,0

λ – pro betony třídy C50/60 a nižší rovno 0,8

b – šířka tlačené části průřezu, pro desky uvažujeme 1000 mm



Výška tlačené oblasti:

$$x = \frac{a_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{1,27 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 16,67 \cdot 10^3} = 0,041 \text{ m}$$

Velikost ramene vnitřních sil:

$$z = d - 0,4 \cdot x = 0,741 - 0,4 \cdot 0,041 = 0,725 \text{ m}$$

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = a_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 1,27 \cdot 10^{-3} \cdot 435 \cdot 10^3 \cdot 0,725 = 400,53 \text{ KNm}$$

Konstrukce vyhoví pokud:

$$M_{Rd} \geq M_{Ed}$$

$$400,53 \text{ KNm} > 113,75 \text{ KNm} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Poměrná výška tlačené oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} \leq \xi_{\max} = 0,45$$

$$\xi = \frac{0,041}{0,741} = 0,055 < \xi_{\max} = 0,45 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Napětí v základové spáře:

$$\sigma = \frac{N_{Ed} + G_0}{A_{\text{eff}}} \leq R_d$$

$$\sigma = \frac{612,27 + 43,2}{1,3} = 504,21 \text{ KPa} < 530 \text{ KPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$



6. Normy, vyhlášky a literatura:

Literatura:

Studnička J., Holický M., Marková J. Ocelové konstrukce 2 - Zatížení. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2015. ISBN 978-80-01-05815-2.

Kuklík P. Dřevěné konstrukce. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03310-4.

Procházka J., Kohoutková A., Vašková J. Navrhování železobetonových konstrukcí – Příklady a postupy. Česká technika – nakladatelství ČVUT, 2016. ISBN 978-80-01-05587-8.

Příručka 2 – Navrhování dřevěných konstrukcí podle Eurokódu 5 [online]. Kuklík Petr, 2008. Dostupné z: http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf

Podklady pro cvičení z předmětu Betonové a zděné konstrukce 1 (133BK01) – Základová patka. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/bilypet1/133BK01.htm>

Podklady pro cvičení z předmětu Navrhování nosných konstrukcí (133NNK) – Návrh rozměrů konstrukce, Návrh a posouzení výztuže desky, Výpočet spolupůsobící šířky desky, Výkres výztuže desky, Návrh a posouzení ohybové výztuže trámu, Návrh a posouzení smykové výztuže trámu, Výkres výztuže trámu, Výkres tvaru, Posouzení sloupu – Interakční diagram, Schéma výztuže sloupu, Návrh železobetonového sloupu. Dostupné z: <http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/vyuka/133NNKB.html>

Podklady společnosti ISOTRA, Žaluzie, rolety, markýzy. Schéma venkovní žaluzie Setta 65. Dostupné z: <https://www.isotra.cz/projektanti-venkovni-zaluzie>

Studie objektu poskytnutá vedoucím práce.

Technické listy – viz. jednotlivé přílohy.

Fakulta stavební, Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí. Návrh dřevobetonového stropního nosníku. *Návrh dřevobetonového stropního nosníku*. Praha: s. 1 – 13. Poskytnuto vedoucím práce.



Normy:

ČSN EN 1995-1-1, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla - Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 114 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1995-1-2, Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru, 2006. 68 stran formátu A4. Třídící znak 73 1701.

ČSN EN 1992-1-1, Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006. 210 stran formátu A4. Třídící znak 73 1201.

ČSN EN 1991-1-3, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - zatížení sněhem, 2005. 52 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN EN 1991-1-4, Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, 2007. 124 stran formátu A4. Třídící znak 73 0035.

ČSN 73 0540-2, Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky, 2011. 56 stran formátu A4. Třídící znak 73 0540.

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



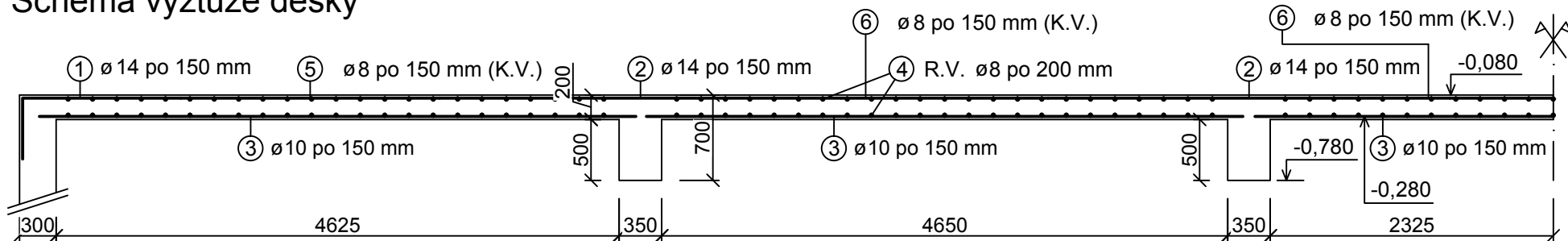
**PŘÍLOHA Č. 2
KE STATICKÉMU VÝPOČTU
2020**

**VÁCLAV
SULEK**

Obsah:

1. Schéma výztuže desky
2. Schéma výztuže průvlaku
3. Schéma výztuže patky a sloupu
4. Schéma výztuže pasu a stěny

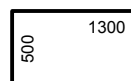
Schéma výztuže desky



① $\varnothing 14$ po 150 mm; L = 1800 mm

② $\varnothing 14$ po 150 mm; L = 3300 mm

② $\varnothing 14$ po 150 mm; L = 3300 mm



⑤ $\varnothing 8$ po 150 mm; L = 2550 mm (K.V.)

⑥ $\varnothing 8$ po 150 mm; L = 2100 mm (K.V.)

⑥ $\varnothing 8$ po 150 mm; L = 2100 mm (K.V.)

③ $\varnothing 10$ po 150 mm; L = 4900 mm

③ $\varnothing 10$ po 150 mm; L = 4900 mm

③ $\varnothing 10$ po 150 mm; L = 4900 mm

④ R.V. $\varnothing 8$ po 200 mm

Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 -
- CI 0,2 - S2 + výztuž B500B

Krytí výztuže: 25 mm

Pruty kótovány na osu


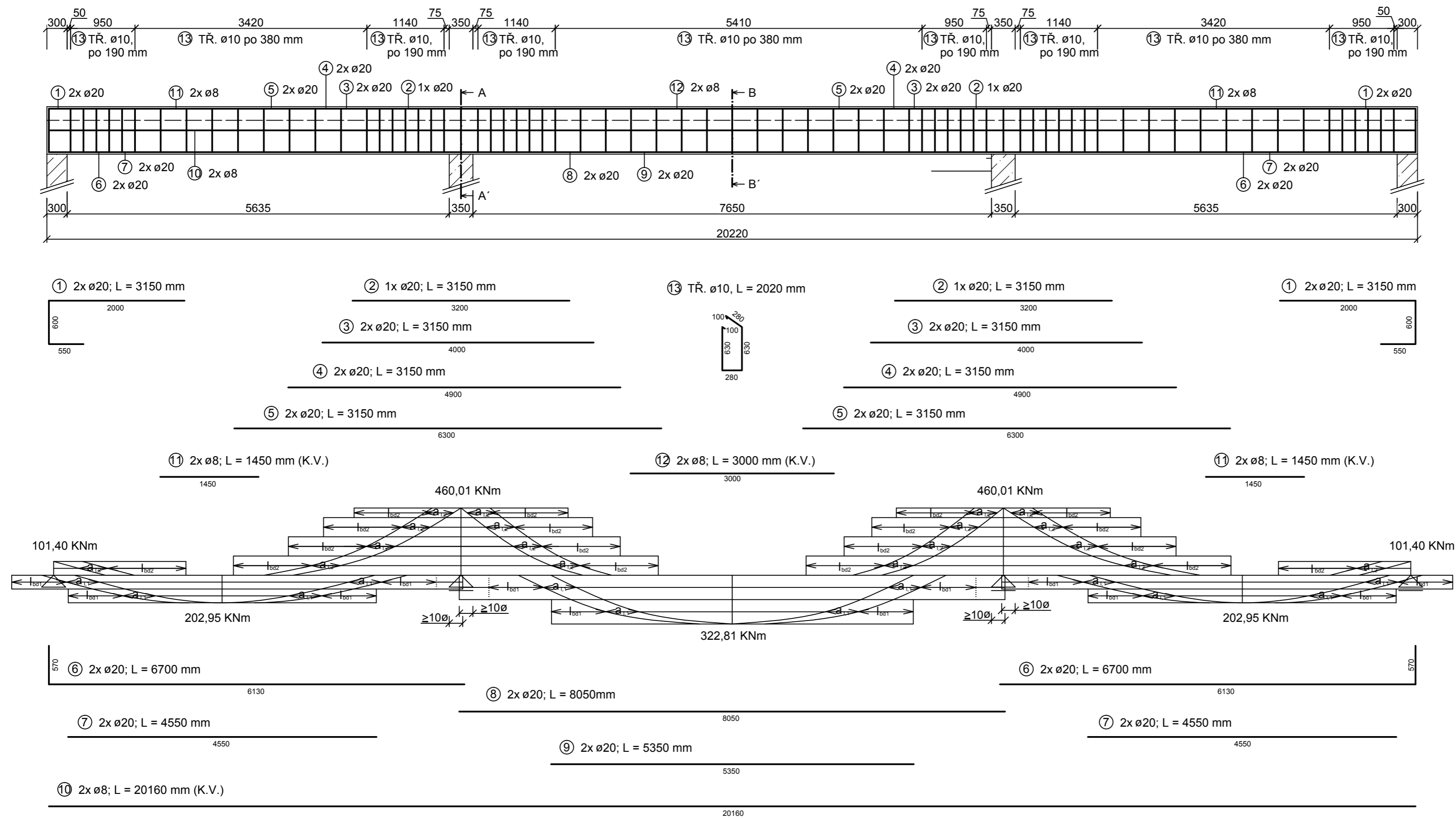
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kukířková Ph.D.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:50	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Schéma výztuže desky		ČÍSLO PŘÍLOHY: 1	

Schéma výztuže trámu



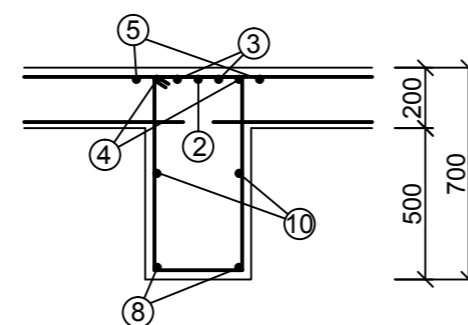
Kotevní délky:

Pro ostatní případy: $l_{bd2} = 57,6 \cdot 20 = 1152 \text{ mm}$; $l_{b,min2} = 0,3 \cdot l_{bd2} = 345,6 \text{ mm}$
 Pro dobré podmínky: $l_{bd1} = 40,3 \cdot 20 = 806 \text{ mm}$; $l_{b,min1} = 0,3 \cdot l_{bd1} = 241,8 \text{ mm}$

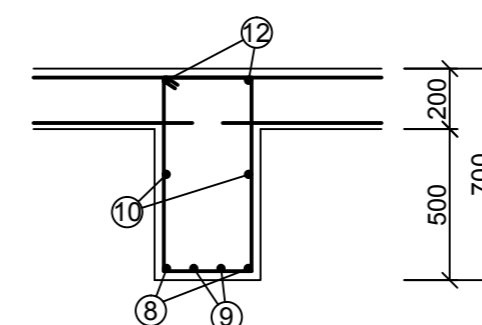
Posun obálky:

Nad podporou $z = 568 \text{ mm}$ $a_{1,2} = \frac{568}{2} \cdot 1,5 = 426 \text{ mm}$
 V poli: $z = 640 \text{ mm}$ $a_{1,1} = \frac{640}{2} \cdot 1,5 = 480 \text{ mm}$

ŘEZ: A-A' 1:25



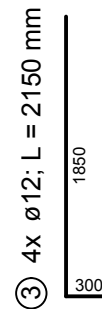
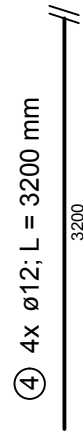
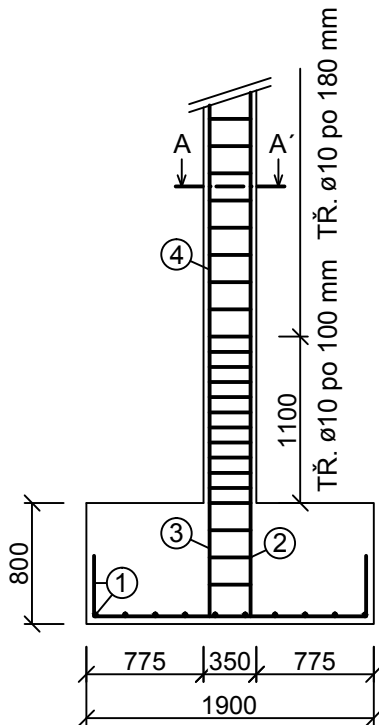
ŘEZ: B-B' 1:25



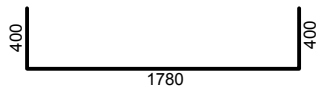
Beton C25/30 - XC1 - $D_{max} 22$ -
 - CI 0,2 - S2 + výztuž B500B
 Krytí výztuže: 30 mm
 Pruty kótovány na osu

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ - KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	
VYPRACOVAL: Václav Sulák	TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Administrativní budova		
MĚŘÍTKO: 1:50		DATUM: Listopad 2019	
NÁZEV PŘÍLOHY: Schéma výztuže průvlaku		ČÍSLO PŘÍLOHY: 2	

Schéma výztuže patky a sloupu



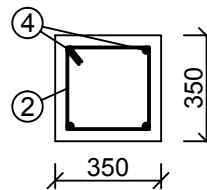
① $\varnothing 18$ po 200 mm; L = 2580 mm



② TŘ. $\varnothing 10$ po 180 mm;
L = 1240 mm



ŘEZ: A-A' 1:25



Beton C25/30 - XC4 - D_{max} 22 -
- CI 0,2 - S2 + výztuž B500B

Krytí výztuže:

- Patka: 50 mm
- Sloup: 40 mm

Pruty kótovány na osu


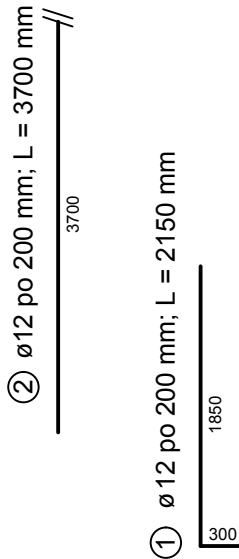
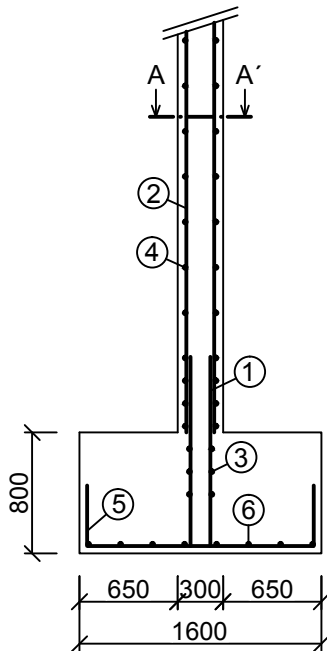
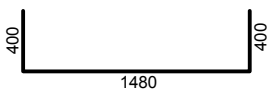
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:50	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Schéma výztuže patky a sloupu		ČÍSLO PŘÍLOHY: 3	

Schéma výztuže pasu a stěny

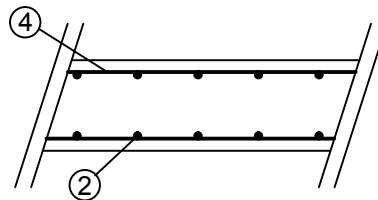


- ③ $\varnothing 10$ po 150 mm
- ④ $\varnothing 10$ po 300 mm
- ⑤ $\varnothing 18$ po 200 mm; L = 2280 mm



- ⑥ $\varnothing 18$ po 200 mm

ŘEZ: A-A' 1:25



Beton C25/30 - XC4 - D_{max} 22 -
- CI 0,2 - S2 + výztuž B500B

Krytí výztuže:
- Pas: 50 mm
- Stěna: 40 mm

Pruty kótovány na osu

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO:	1:50
		DATUM:	Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Schéma výztuže pasu a stěny		ČÍSLO PŘÍLOHY: 4	

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**VÝKRESOVÁ
DOKUMENTACE
2020**

**VÁCLAV
SULEK**

Obsah:

1. Skladby stavebních konstrukcí
2. Konstrukční systémy
 - 2.1 Konstrukční systém 1.PP
 - 2.2 Konstrukční systém 1.NP
 - 2.3 Konstrukční systém 2.NP
 - 2.4 Konstrukční systém 3.NP
 - 2.5 Konstrukční systém 4.NP
3. Půdorysy
 - 3.1 Půdorys 1.PP
 - 3.2 Půdorys 1.NP
 - 3.3 Půdorys 2.NP
 - 3.4 Půdorys 3.NP
 - 3.5 Půdorys 4.NP
4. Řezy
 - 4.1 Řez A - A´
 - 4.2 Řez B - B´
5. Výkres tvaru stropní desky 1.PP
6. Výkresy stropní konstrukce
 - 6.1 Výkres stropní konstrukce 1.NP a 2.NP
 - 6.2 Výkres stropní konstrukce 3.NP
7. Konstrukční detaily
 - 7.1 Detail A – Odvětraný hřeben
 - 7.2 Detail B – Napojení střešní konstrukce na svislou konstrukci
 - 7.3 Detail C – Napojení stropní konstrukce na svislou konstrukci
 - 7.4 Detail D – Sokl
 - 7.5 Detail E – Napojení svislé konstrukce na základový pas
 - 7.6 Detail F – Osazení okna
8. Ocelová patka
9. Spoj: trám podepírající střešní obloukový nosník – střešní obloukový nosník

SKLADBY STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P1)

<i>Vrstva</i>	<i>tl. [m]</i>	<i>obj. tíha [kg/m³]</i>	<i>gk [KN/m²]</i>
Drátkobeton + posyp vysokopevnostním korundovým práškem	0,18	2500	4,500
Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor	0,004	1290	0,052
Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S	0,0025	1260	0,032
Podkladní beton	0,15	2200	3,300
			<hr/> 7,88

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P2)

<i>Vrstva</i>	<i>tl. [m]</i>	<i>obj. tíha [kg/m³]</i>	<i>gk [KN/m²]</i>
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Penetrační nátěr	-	-	-
Baumit potěr E 225	0,045	2200	0,990
Separáční PE folie	-	-	-
Isover EPS 70	0,12	16	0,019
Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor	0,004	1290	0,052
Podkání mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S	0,0025	1260	0,032
Podkladní beton	0,15	2200	3,300
			<hr/> 4,69

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P3)

<i>Vrstva</i>	<i>tl. [m]</i>	<i>obj. tíha [kg/m³]</i>	<i>gk [KN/m²]</i>
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Hydroizolační stěrka	0,005	1400	0,070
Penetrační nátěr	-	-	-
Baumit potěr E 225	0,04	2200	0,880
Separáční PE folie	-	-	-
Isover EPS 70	0,12	16	0,019
Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor	0,004	1290	0,052
Podkání mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S	0,0025	1260	0,032
Podkladní beton	0,15	2200	3,300
			<hr/> 4,65

Podlaha - 1. NP (P4)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,065	2100	1,365
Separáční PE folie	-	-	-
ŽB deska	0,2	2500	5,000
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400	0,140
Baumit minerální deska	0,1	100	0,100
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400	0,042
Výztužná síťovina	-	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400	0,028
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-	-
Baumit SilikatPutz	0,003	1800	0,054
			<u>7,03</u>

Podlaha - 1. NP (P5)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Hydroizolační stěrka	0,005	1400	0,070
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,06	2100	1,260
Separáční PE folie	-	-	-
ŽB deska	0,2	2500	5,000
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400	0,140
Baumit minerální deska	0,1	100	0,100
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400	0,042
Výztužná síťovina	-	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400	0,028
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-	-
Baumit SilikatPutz	0,003	1800	0,054
			<u>6,99</u>

Podlaha - 2. NP, 3.NP, 4.NP (P6)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,065	2100	1,365
Separáční PE folie	-	-	-
Kročejeová izolace - StepRock HD4F	0,04	100	0,040
Betonová deska	0,06	2500	1,500
Separáční PE folie	-	-	-
OSB deska	0,025	600	0,150
Stropní trám 120 x 240mm	0,24	420	0,242
Akustická izolace	0,1	100	0,100
Sádkartonová deska Rigips RF (DF)+ rošt	0,0125	750	0,134
			<u>3,83</u>

Podlaha - 2. NP,3.NP, 4.NP (P7)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Hydroizolační stěrka	0,005	1400	0,070
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,06	2100	1,260
Separáční PE folie	-	-	-
Kročejov� izolace - StepRock HD4F	0,04	100	0,040
Betonov� deska	0,06	2500	1,500
Separáční PE folie	-	-	-
OSB deska	0,025	600	0,150
Stropní trám 120 x 240mm	0,24	420	0,242
Akustick� izolace	0,1	100	0,100
S�drokartonov� deska Rigips RF (DF) + rošt	0,0125	750	0,134
			<hr/> 3,80

Podlaha - 2. NP, 3.NP, 4.NP (P8)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Dřevěné vlasy	0,016	560	0,090
Lepidlo na dřevěné vlasy	0,004	1300	0,052
Anhydritový potěr	0,06	2100	1,260
Separáční PE folie	-	-	-
Kročejov� izolace - StepRock HD4F	0,04	100	0,040
Betonov� deska	0,06	2500	1,500
Separáční PE folie	-	-	-
OSB deska	0,025	600	0,150
Stropní trám 120 x 240mm	0,24	420	0,242
Akustick� izolace	0,1	100	0,100
S�drokartonov� deska Rigips RF (DF)+ rošt	0,0125	750	0,134
			<hr/> 3,57

Podlaha - 1. NP, 2.NP, 3.NP (P9)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Keramická dlažba + lepidlo	0,015	2000	0,300
Penetrační nátěr	-	-	-
Anhydritový potěr	0,045	2100	0,945
Separáční PE folie	-	-	-
Kročejov� izolace - StepRock HD4F	0,02	100	0,020
Betonov� deska	0,2	2500	5,000
Baumit Ratio Slim	0,01	1200	0,120
			<hr/> 6,39

Střešní plášť (S1)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Drážková krytina Lindab PLX	0,0006	7850	0,047
Prkna	0,024	420	0,101
Vzduchová dutina + dřevěné latě	0,06	420	0,020
Jutadach 150	0,0004	375	0,002
Steico flex 038 + dřevěný rošt	0,06	50 ; 420	0,048
Steico flex 038 + Steico joist SJ 45	0,2	50 ; 420	0,130
Jutafol N 110 Speciál	0,0002	600	0,001
Prkna	0,024	420	0,101
Vaznice	0,14	420	0,100
Lepený lamelový nosník	Generováno programem SCIA Engineer		
			<u>0,55</u>

Obvodový plášť (S2)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]	gk [KN/m²]
Baumit SilikatPutz	0,003	1800	0,054
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400	0,028
Výztužná síťovina	-	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400	0,042
Baumit StarTherm	0,12	18	0,022
Baumit StarContact	0,005	1400	0,070
OSB deska	0,015	600	0,090
Steico flex 038 + dřevěný sloupek	0,16	50 ; 420	0,200
OSB deska	0,025	600	0,150
Jutafol N 110 Speciál	0,0002	440	0,001
Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt	0,0125	750	0,094
			<u>0,66</u>

ŽB stěna - nad terénem (S3)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]
Baumit MosaikTop	0,002	1800
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400
Výztužná síťovina	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400
Baumit XPS - R	0,1	33
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400
Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor	0,004	1290
Podklání mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S	0,0025	1260
ŽB stěna	0,3	2500
Baumit Ratio Slim	0,01	1200

ŽB stěna - přilehlá k zemině (S4)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]
Nopová folie Guttabetta T20	0,02	50
Baumit XPS - R	0,1	33
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400
Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor	0,004	1290
Podklání mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S	0,0025	1260
ŽB stěna	0,3	2500
Baumit Ratio Slim	0,01	1200

ŽB stěna - vnitřní (S5)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]
Baumit SilikatPutz	0,003	1800
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400
Výztužná síťovina	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400
Baumit minerální deska	0,1	33
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400
ŽB stěna	0,25	2500
Baumit Ratio Slim	0,01	1200

Příčka tl. 115 mm - 1.PP (S6)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]
Baumit Ratio Slim	0,01	1200
Porotherm 11,5 Profi	0,115	810
Baumit Ratio Slim	0,01	1200

Stěna tl. 175 mm A - 1.PP (S7)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]
Baumit Ratio Slim	0,01	1200
Porotherm 17,5 Profi	0,175	850
Baumit Ratio Slim	0,01	1200

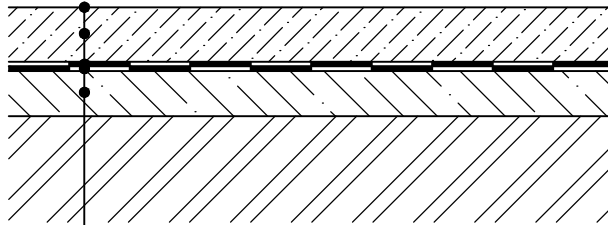
Stěna tl. 175 mm B - 1.PP (S8)

Vrstva	tl. [m]	obj. tíha [kg/m³]
Baumit SilikatPutz	0,003	1800
Penetrační nátěr Baumit UniPrimer	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,002	1400
Výztužná síťovina	-	-
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,003	1400
Baumit minerální deska	0,1	33
Baumit lep. malta (HaftMörtel)	0,01	1400
Porotherm 17,5 Profi	0,175	850
Baumit Ratio Slim	0,01	1200

Příčka - 1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP (S9)

<i>Vrstva</i>	<i>tl. [m]</i>	<i>obj. tíha [kg/m³]</i>
Sádrokartonová deska Rigips RF (DF)	0,0125	750
Dřevěný sloupek + Isover AKU	0,1	420 ; 40
Sádrokartonová deska Rigips RF (DF)	0,0125	750

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P1)

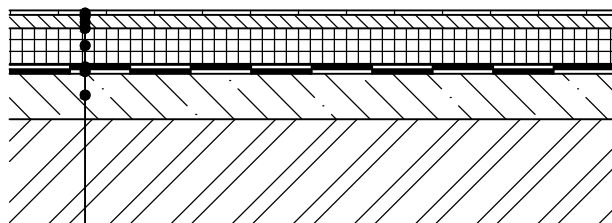


- Posyp vysokopevnostním korundovým práškem (následné leštění strojní leštičkou)
- Drátkobeton tl. 180 mm
- Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- Podkladní beton tl. 150 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Místnosti
1.PP	0.03, 0.04

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P2)

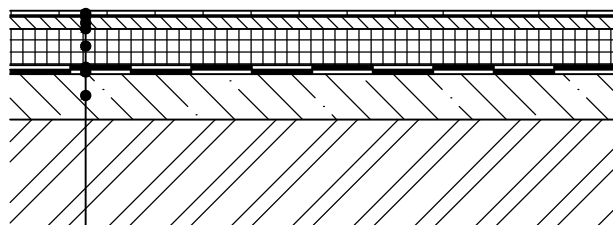


- Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
- Penetrační nátěr
- Baumit potěr E 225 tl. 45 mm
- Separáční PE folie
- Isover EPS 70 tl. 120 mm
- Mod. asf. p s Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. p s Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- Podkladn  beton tl. 150 mm

TABULKA M STNOST 

Podlaží	M�stnosti
1.PP	0.01, 0.05

Podlaha přilehlá k zemině - 1.PP (P3)

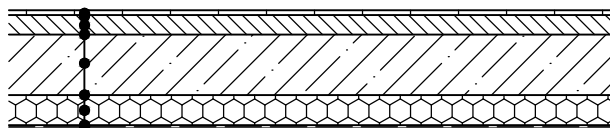


- Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
- Hydroizolační stěrka tl. 5 mm
- Penetrační nátěr
- Baumit potěr E 225 tl. 40 mm
- Separáční PE folie
- Isover EPS 70 tl. 120 mm
- Mod. asf. p s Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. p s Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- Podkladní beton tl. 150 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Místnosti
1.PP	0.06, 0.07

Podlaha - 1.NP (P4)

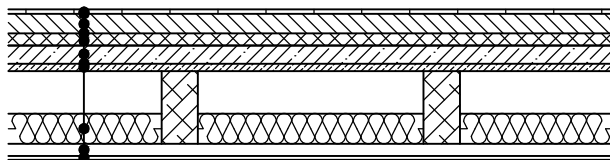


- Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
- Penetrační nátěr
- Anhydritový potěr tl. 65 mm
- Separální PE folie
- ŽB deska tl. 200 mm
- Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
- Baumit minerální deska tl. 100 mm
- Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
- Výztužná síťovina
- Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
- Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
- Baumit SilikatPutz tl. 3 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Místnosti
1.NP	1.04, 1.08

Podlaha - 2.NP, 3.NP, 4.NP (P6)

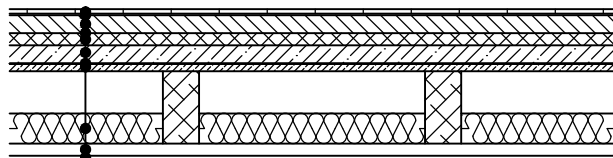


- Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
- Penetrační nátěr
- Anhydritový potěr tl. 65 mm
- Separální PE folie
- Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
- Betonová deska tl. 60 mm
- Separální PE folie
- OSB deska tl. 25 mm
- Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
- Sádkartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Místnosti
2.NP	2.04, 2.17
3.NP	3.04, 3.15

Podlaha - 2.NP, 3.NP, 4.NP (P7)

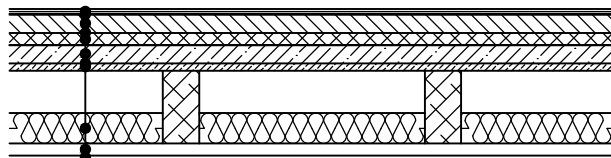


- Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
- Hydroizolační stěrka tl. 5 mm
- Penetrační nátěr
- Anhydritový potěr tl. 60 mm
- Separáční PE folie
- Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
- Betonová deska tl. 60 mm
- Separáční PE folie
- OSB deska tl. 25 mm
- Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
- Sádkartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Místnosti
2.NP	2.14, 2.15, 2.16, 2.18
3.NP	3.12, 3.13, 3.14, 3.16

Podlaha - 2.NP, 3.NP, 4.NP (P8)

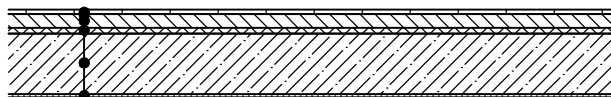


- Dřevěné vlysy tl. 16 mm
- Lepidlo na dřevěné vlysy tl. 4 mm
- Anhydritový potěr tl. 60 mm
- Separální PE folie
- Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
- Betonová deska tl. 60 mm
- Separální PE folie
- OSB deska tl. 25 mm
- Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
- Sádkartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

Podlaží	Místnosti
2.NP	2.05, 2.06, 2.07, 2.08, 2.09, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13
3.NP	3.05, 3.06, 3.07, 3.08, 3.09, 3.10, 3.11
4.NP	4.01

Podlaha - ŽB jádro (P9)

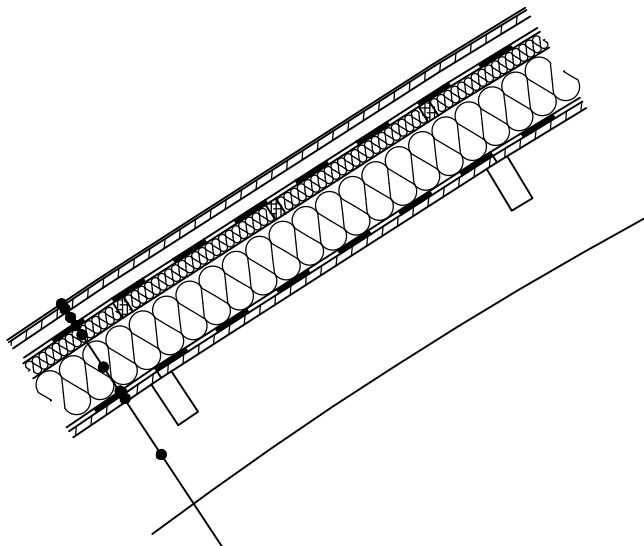


- Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
- Penetrační nátěr
- Anhydritový potěr tl. 45 mm
- Separáční PE folie
- Kročejov  izolace - StepRock HD4F tl. 20 mm
- Betonov  deska tl. 200 mm
- Baumit Ratio Slim tl. 10 mm

TABULKA MÍSTNOSTÍ

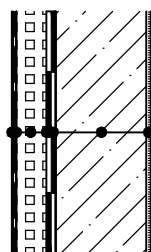
Podlaží	Místnosti
1.NP	1.01, 1.03
2.NP	2.01, 2.03
3.NP	3.01, 3.03
4.NP	4.02

Střešní plášť (S1)



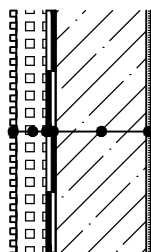
- Drážková krytina Lindab PLX tl. 0,6 mm
- Prkna tl. 24 mm
- Vzduchová dutina + dřevěné latě tl. 60 mm
- Jutadach 150 tl. 0,4 mm
- Steico Flex 038 + dřevěný rošt tl. 60 mm
- Steico Flex 038 + Steico joist SJ 45 tl. 200 mm
- Jutafol N 110 Speciál
- Prkna tl. 24 mm
- Lepený lamelový nosník tl. 400 mm

ŽB stěna - nad terénem (S3)



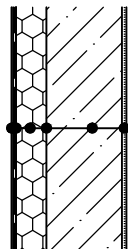
- Baunit MosaikTop tl. 2 mm
- Penetrační nátěr Baunit UniPrimer
- Baunit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
- Výztužná síťovina
- Baunit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
- Baunit XPS - R tl. 100 mm
- Baunit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
- Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- ŽB stěna tl. 300 mm
- Baunit Ratio Slim tl. 10 mm

ŽB stěna - přilehlá k zemině (S4)



- Nopová folie Guttabeta T20 tl. 20 mm
- Baunit XPS - R tl. 100 mm
- Baunit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
- Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- ŽB stěna tl. 300 mm
- Baunit Ratio Slim tl. 10 mm

ŽB stěna - vnitřní (S5)



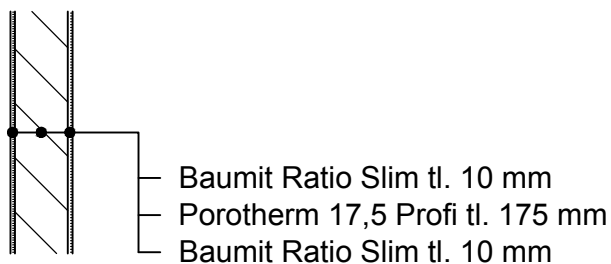
- Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
- Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
- Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
- Výztužná síťovina
- Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
- Baumit minerální deska tl. 100 mm
- Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
- ŽB stěna tl. 250 mm
- Baumit Ratio Slim tl. 10 mm

Příčka tl. 115 mm - 1.PP (S6)

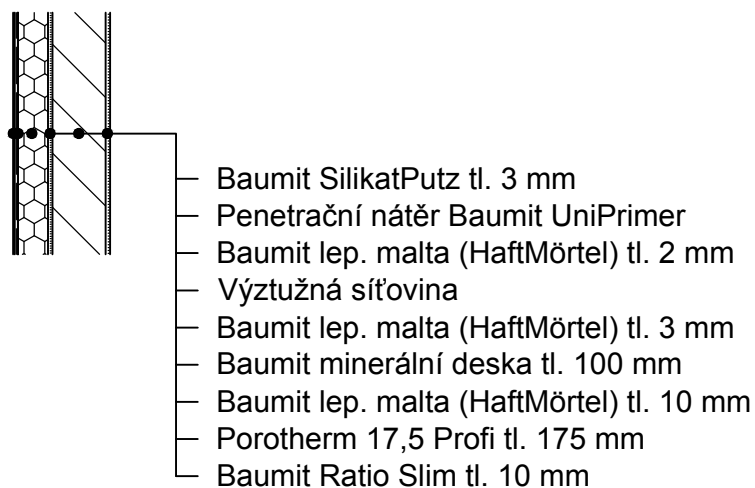


- Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- Porotherm 11,5 Profi tl. 115 mm
- Baumit Ratio Slim tl. 10 mm

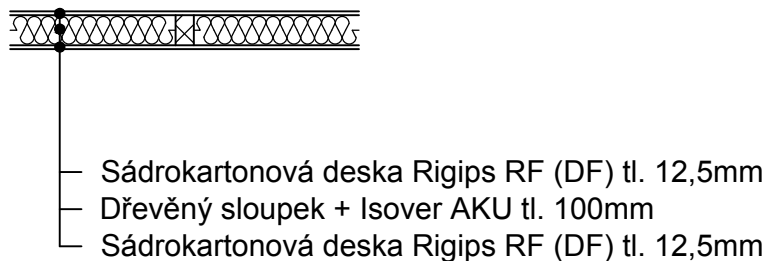
Stěna tl. 175 mm A - 1.PP (S7)



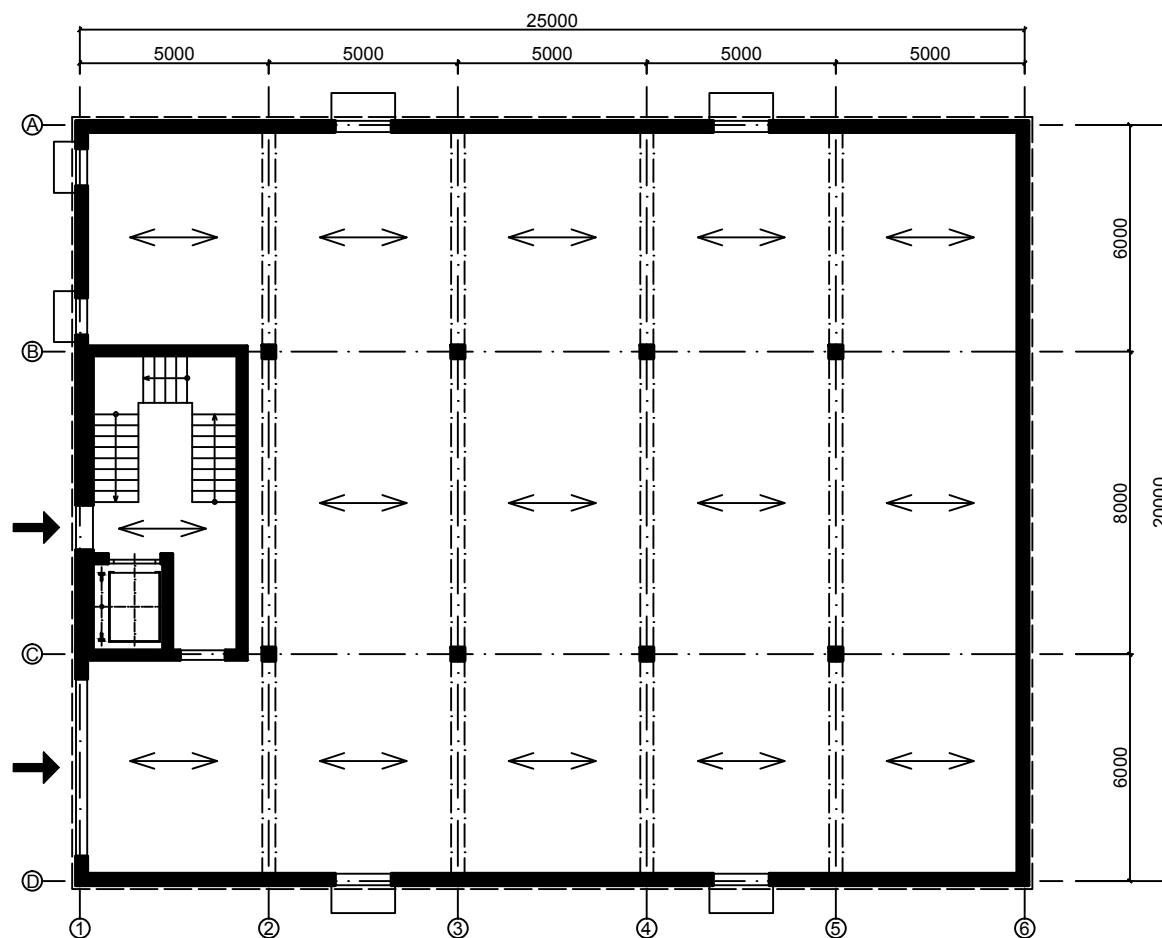
Stěna tl. 175 mm B - 1.PP (S8)


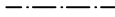


Příčka 1.NP, 2.NP, 3.NP, 4.NP (S9)

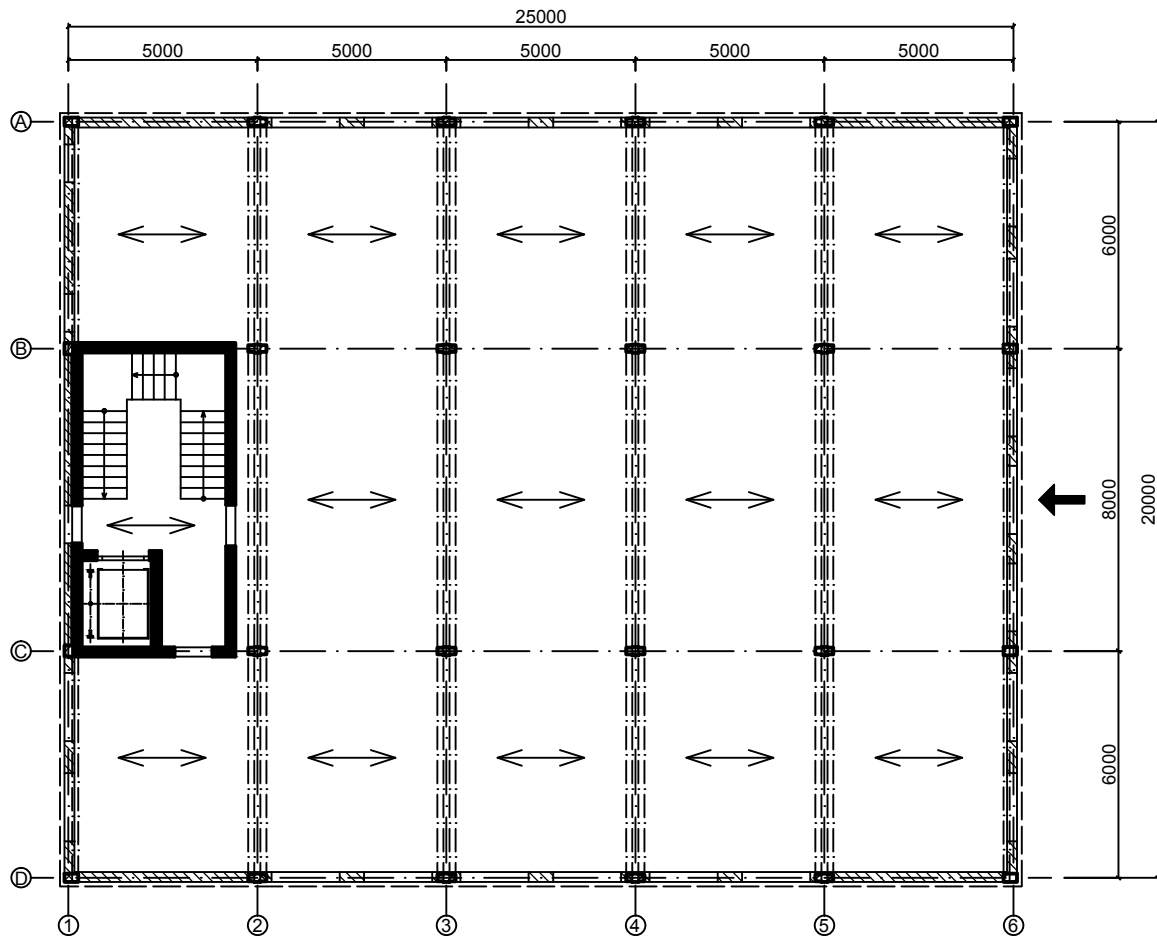







Konstrukční systém 1.PP



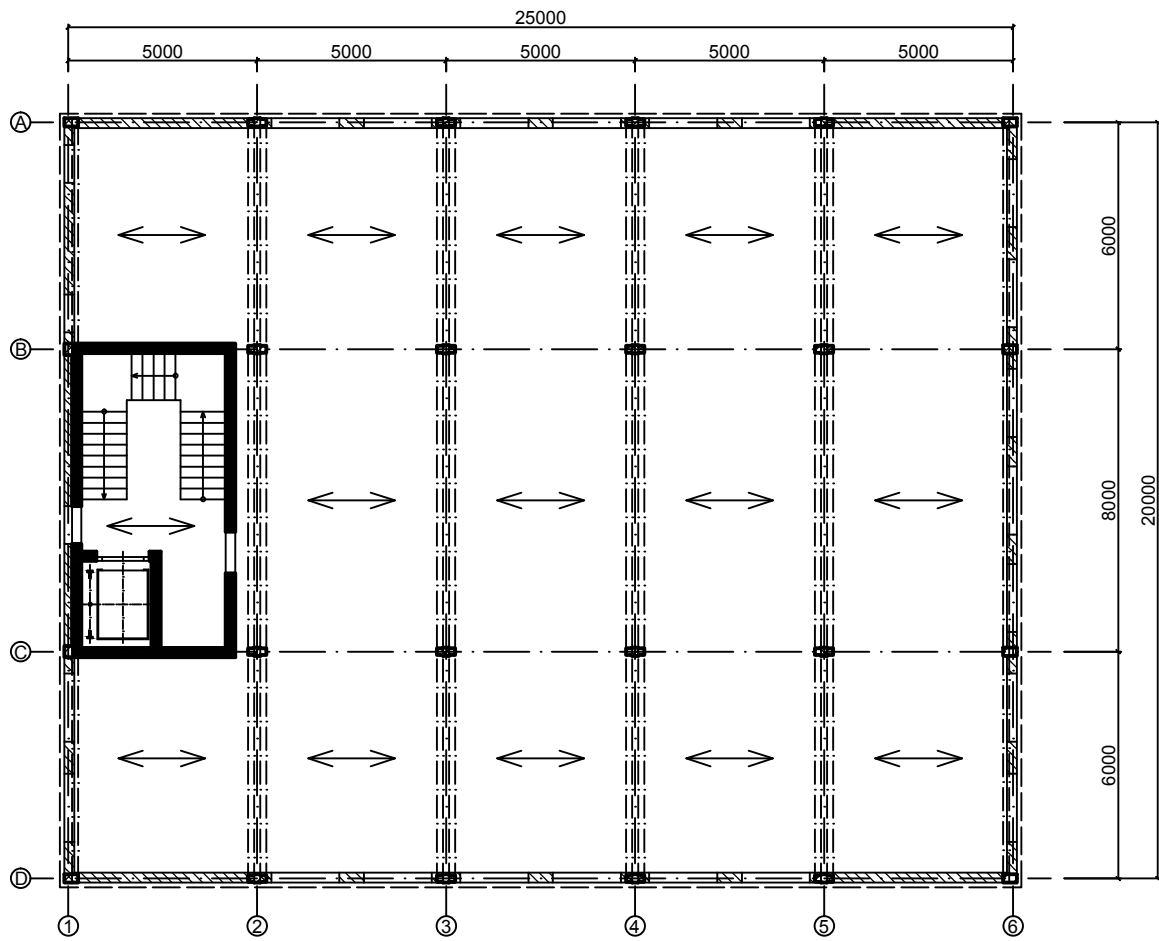
-  Železobetonové nosné stěny tl. 250, 300 a 450 mm; sloupy 350x350 mm
-  Železobetonové průvlaky 350x700 mm
- Stropní ŽB deska tl. 200 mm



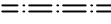
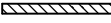

Konstrukční systém 1.NP



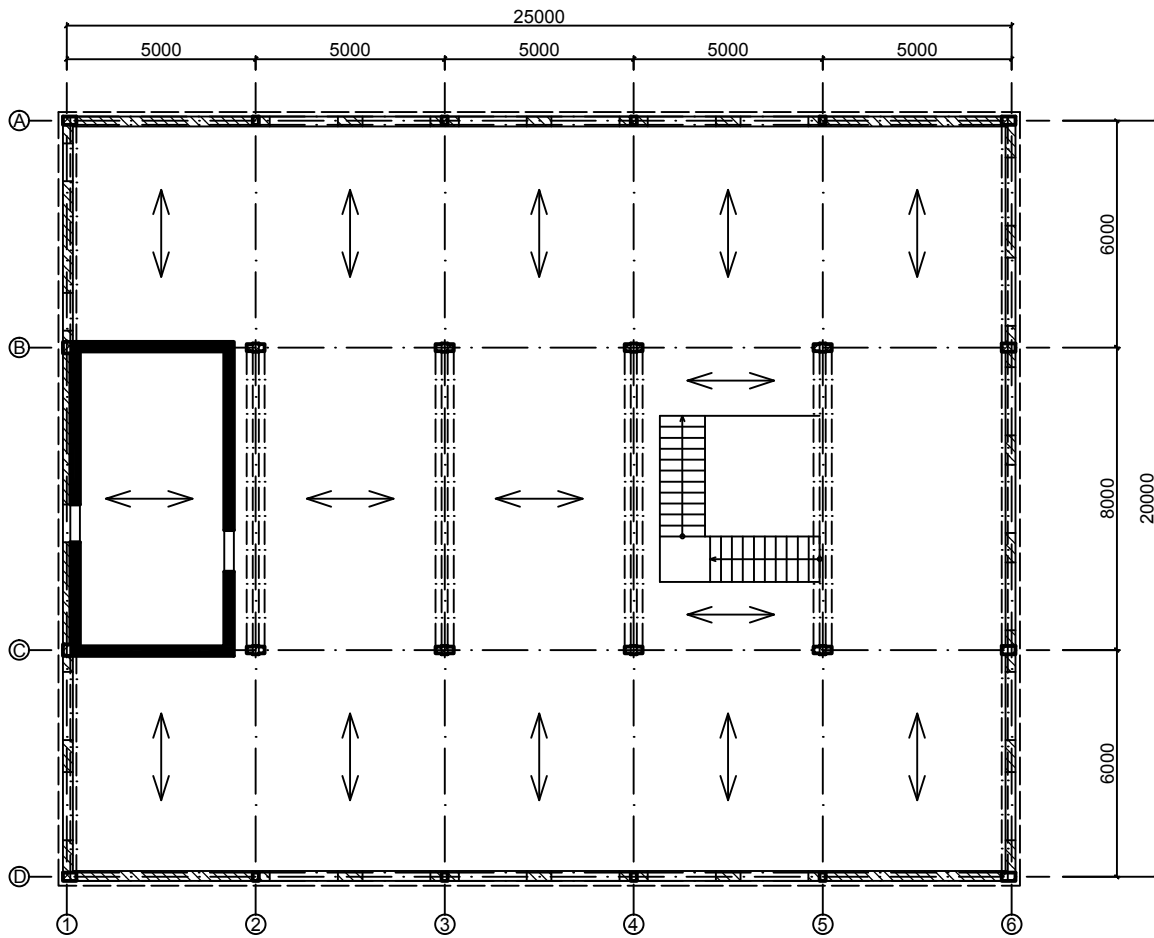
-  Železobetonové nosné stěny tl. 250mm
-  Dřevěné nosné sloupy
-  Dřevěné nosné průvlaky 600x160mm
-  Výplň lehkým obvodovým pláštěm
-  Spřažený dřevobetonový strop






Konstrukční systém 2.NP



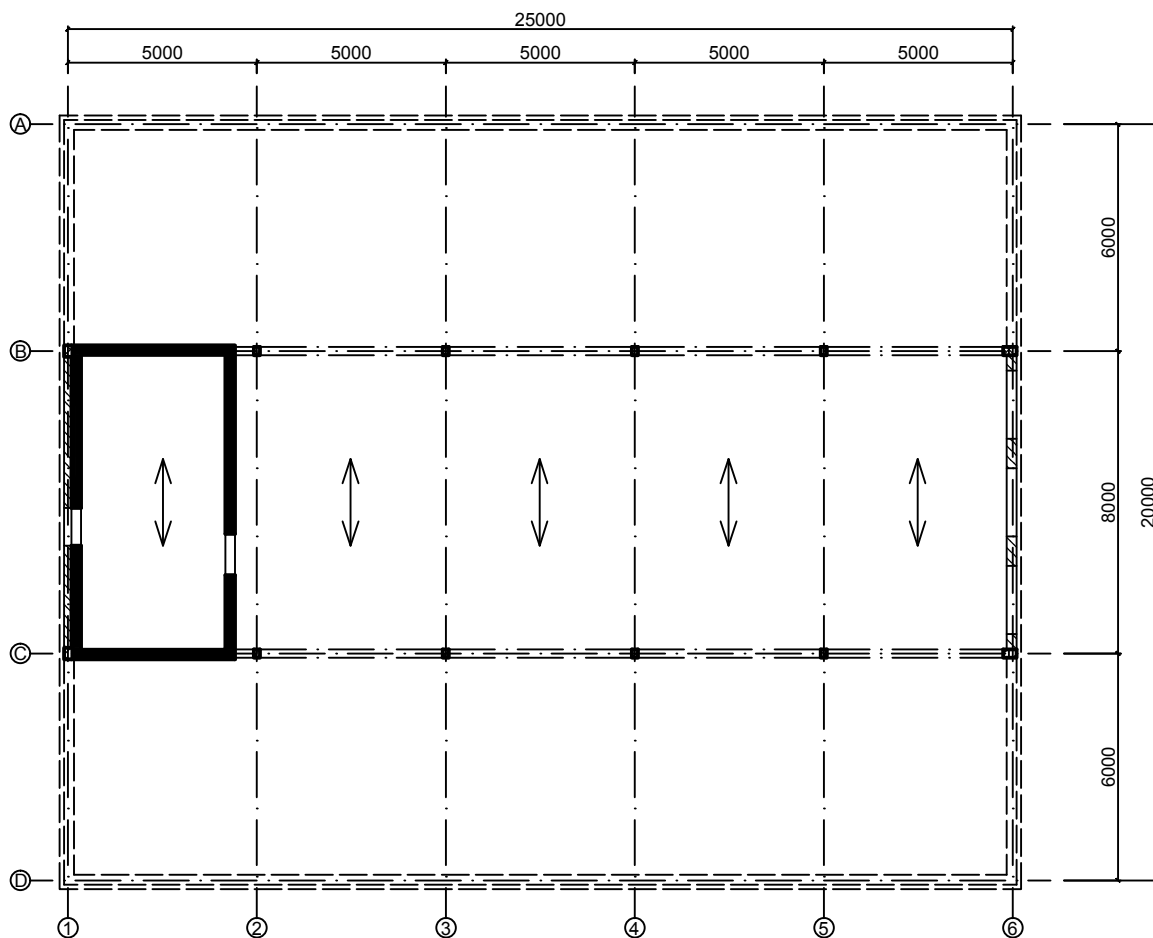
-  Železobetonové nosné stěny tl. 250mm
-  Dřevěné nosné sloupy
-  Dřevěné nosné průvlaky 600x160mm
-  Výplň lehkým obvodovým pláštěm
-  Spřažený dřevobetonový strop





Konstrukční systém 3.NP

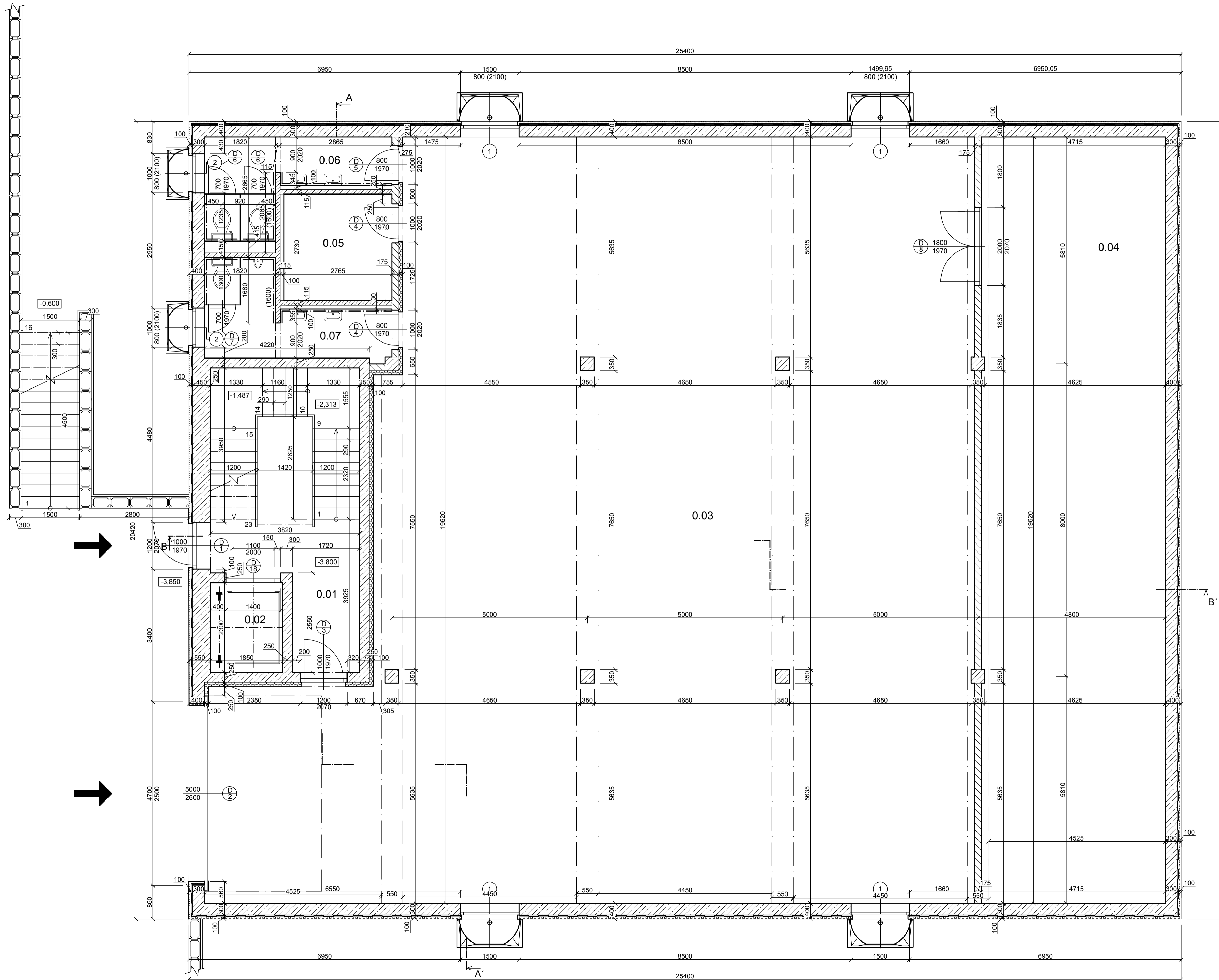


-  Železobetonové nosné stěny tl. 250mm
-  Dřevěné nosné sloupy
-  Dřevěný trám podepírající střešní oblouk 220x260 mm
-  Dřevěné nosné průvlaky 600x160mm
-  Výplň lehkým obvodovým pláštěm
Spřažený dřevobetonový strop

Konstrukční systém 4.NP



-  Železobetonové nosné stěny tl. 250mm
-  Dřevěné nosné sloupy 160x220 mm
-  Dřevěný trám podepírající střešní oblouk 220x260 mm
-  Výplň lehkým obvodovým pláštěm
Spřažený dřevobetonový strop

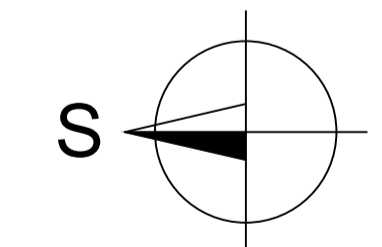


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

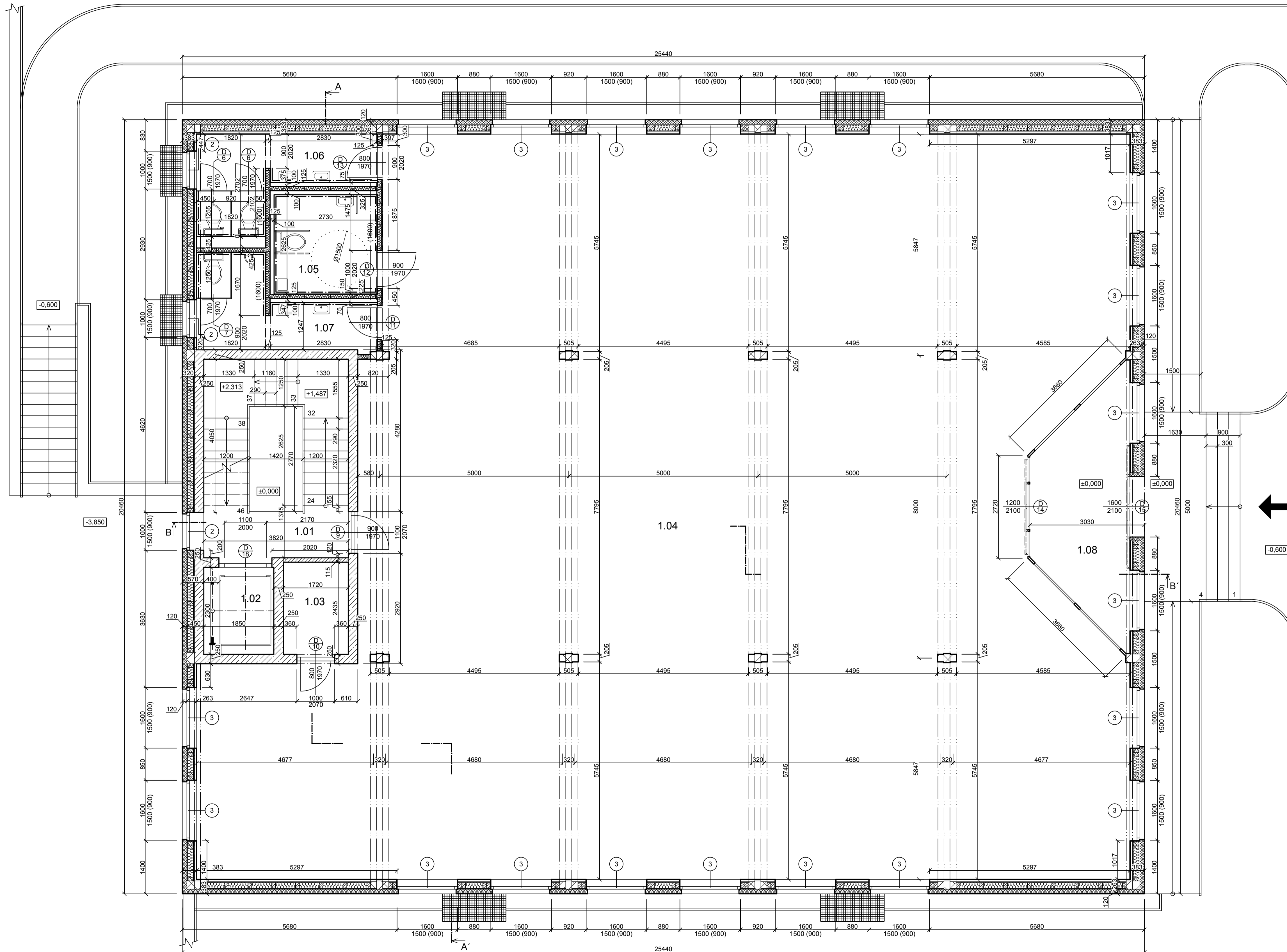
Označení	Popis místnosti	Plocha [m ²]	Podlaha	Úpravy povrchů
0.01	Schodiště	24,44	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
0.02	Výtahová šachta	4,60	-	-
0.03	Garáže	320,46	Drátkobeton	Baumit probarvená omítka
0.04	Sklad	92,44	Drátkobeton	Baumit omítka + malba
0.05	Kotelna	7,82	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
0.06	WC ženy	9,35	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba, keramický obklad
0.07	WC muži	8,74	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba, keramický obklad

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Beton C25/30 - XC1- D_{max} 22 - Cl 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 17,5 Profi, 372 x 175 x 249 mm, objem. hmot. prvku 850 kg/m³
- Porotherm 11,5 Profi, 497 x 115 x 249 mm, objem. hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Ztracené bednění 30, 250 x 500 x 300 mm, objem hmot. prvku 715 kg/m³
- Baumit minerální deska tl. 100 mm
- Baumit XPS - R tl.100 mm
- Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: Vladislav Sulák	VEDOUcí OPRAVĚNÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuličková Ph.D.	
TEMA OPRAVĚNÉ PRÁCE: Administrativní budova	MĚŘITKO: 1:50	
NÁZEV PŘEDMĚTU: Púdorys 1.PP	DATUM: Lистопад 2019	CÍL PŘEDMĚTU: 1

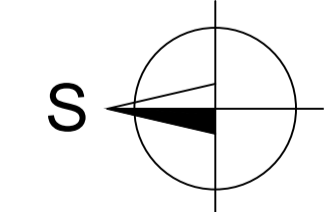


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

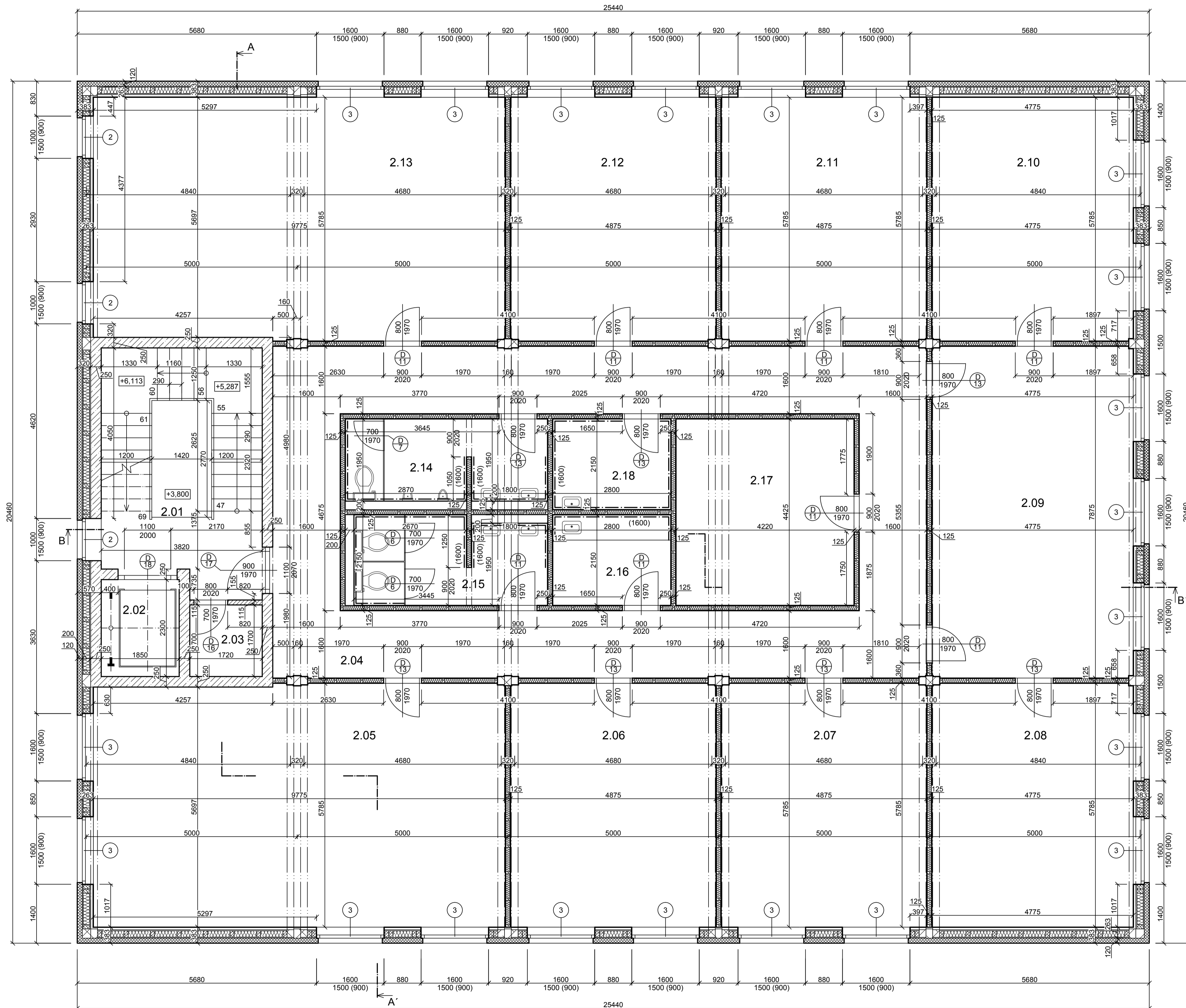
Označení	Popis místnosti	Plocha [m ²]	Podlaha	Úpravy povrchů
1.01	Schodiště	20,05	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
1.02	Výtahová šachta	4,60	-	-
1.03	Strojovna výtahu	4,19	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
1.04	Prodejní prostor	407,10	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba
1.05	WC invalidé	7,71	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
1.06	WC ženy	9,47	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
1.07	WC muži	8,65	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
1.08	Zádvěří	14,09	Keramická dlažba	Izolační prosklená stěna

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 - C1 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 11,5 Profi, 497 x 115 x 249 mm, objem hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Baumit StarTherm tl. 120 mm
- Steico Flex 038 + dřevěný sloupek tl. 160 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ - KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: Václav Sulík	VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	
Téma úlohové práce: Administrativní budova	MĚRITVO: 1:50	
NÁZEV PŘEDMĚTU: Půdorys 1.NP	DATUM: Listopad 2019	Číslo přílohy: 2

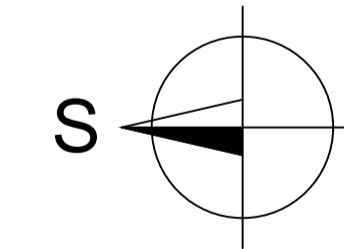


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

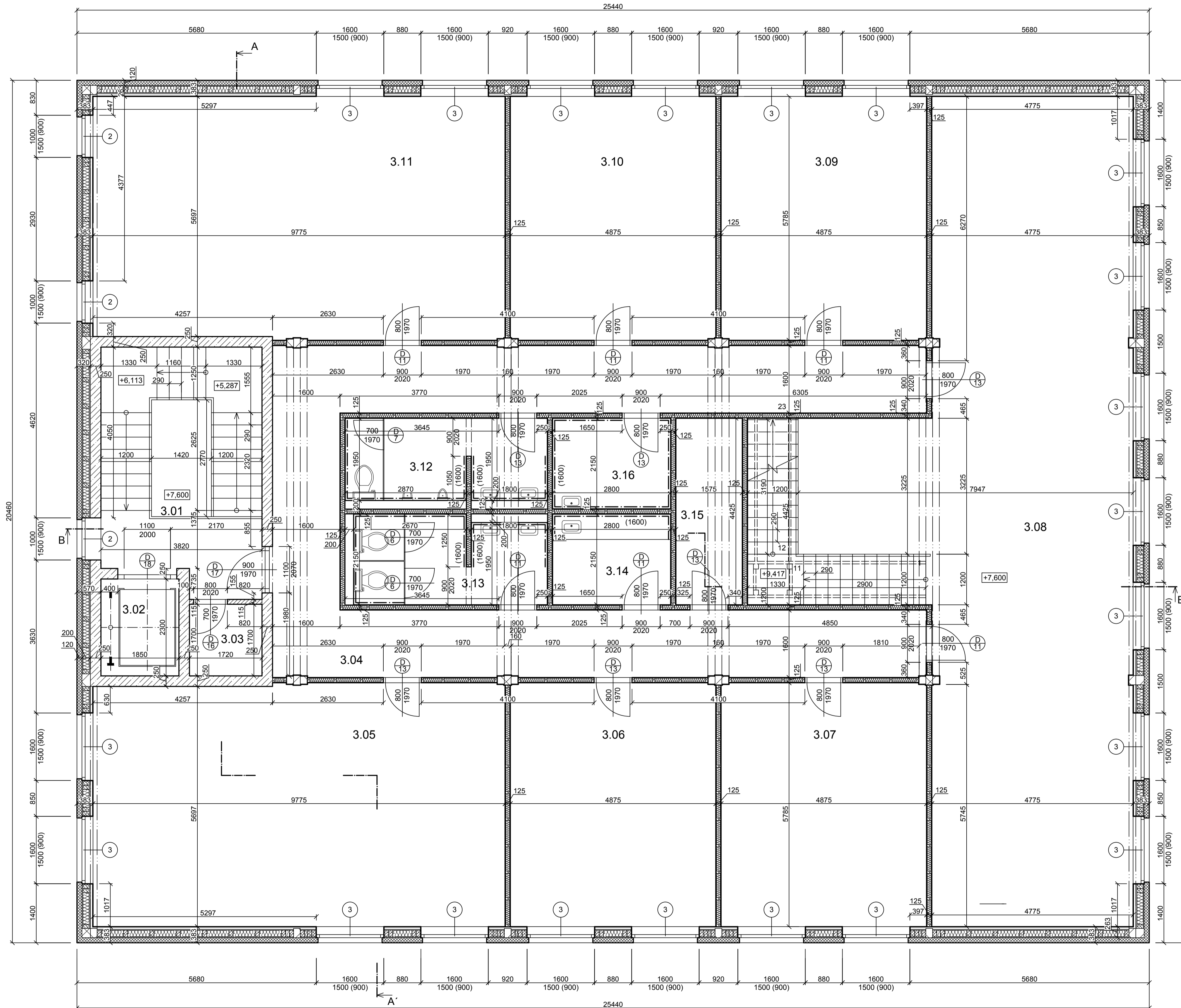
Označení	Popis místnosti	Plocha [m ²]	Podlaha	Úpravy povrchů
2.01	Schodiště	21,32	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
2.02	Výťahová šachta	4,60	-	-
2.03	Sklad	2,92	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
2.04	Chodba	64,56	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba
2.05	Kancelář	56,14	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.06	Kancelář	28,19	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.07	Kancelář	28,19	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.08	Kancelář	27,61	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.09	Kancelář	37,57	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.10	Kancelář	27,61	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.11	Kancelář	28,19	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.12	Kancelář	28,19	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.13	Kancelář	56,14	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
2.14	WC muži	10,15	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
2.15	WC ženy	10,15	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
2.16	Kuchyň	6,03	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
2.17	Sklad	18,68	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba
2.18	Úklidová místnost	6,03	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 - Cl 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 11,5 Profi, 497 x 115 x 249 mm, objem. hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Baumit StarTherm tl. 120 mm
- Steico Flex 038 + dřevěný sloupek tl. 160 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVANÝ: Václav Sulák TEMA DÍLOVÉ PRÁCE: Administrativní budova	VEDOUcí DÍLOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	MĚRITKO: 1:50	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Půdorys 2.NP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 3	

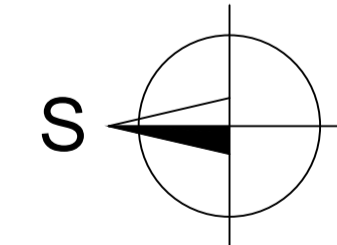


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

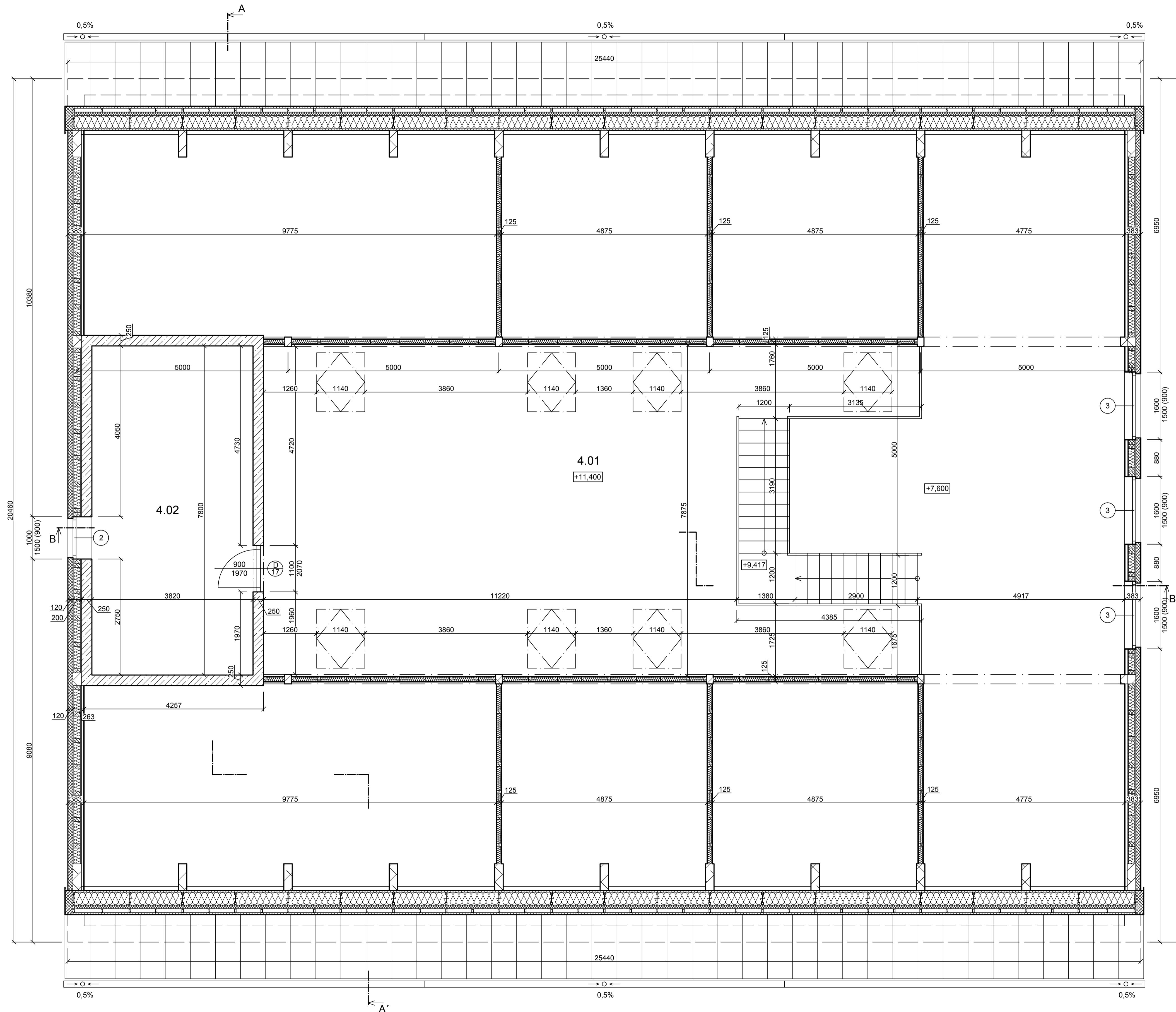
Označení	Popis místnosti	Plocha [m ²]	Podlaha	Úpravy povrchů
3.01	Schodiště	21,32	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
3.02	Výtahová šachta	4,60	-	-
3.03	Skład	2,92	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba
3.04	Chodba	56,98	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba
3.05	Kancelář	56,14	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.06	Kancelář	28,19	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.07	Kancelář	28,19	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.08	Jednací místnost	113,26	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.09	Kancelář	28,19	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.10	Kancelář	28,19	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.11	Kancelář	56,14	Dřevěné vlisy	SDK Rigips + malba
3.12	WC muži	10,15	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
3.13	WC ženy	10,15	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
3.14	Kuchyně	6,03	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad
3.15	Skład	6,97	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba
3.16	Úklidová místnost	6,03	Keramická dlažba	SDK Rigips + malba, keramický obklad

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 - CI 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 11,5 Profi, 497 x 115 x 249 mm, objem. hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Baumit StarTherm tl. 120 mm
- Steico Flex 038 + dřevěný sloupek tl. 160 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulák	VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	měřítvo:	1:50
Téma DIPLOMOVÉ PRÁCE: Administrativní budova		datum:	Lистопад 2019
NÁZEV PRÁCE: Půdorys 3.NP	číslo PRÁCE:	4	

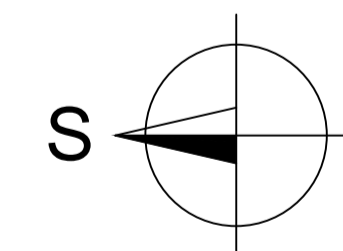


LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Označení	Popis místnosti	Plocha [m ²]	Podlaha	Úpravy povrchů
4.01	Kancelář	103,45	Dřevěné vlasy	SDK Rigips + malba
4.02	Strojovna vzduchotechniky	29,80	Keramická dlažba	Baumit omítka + malba

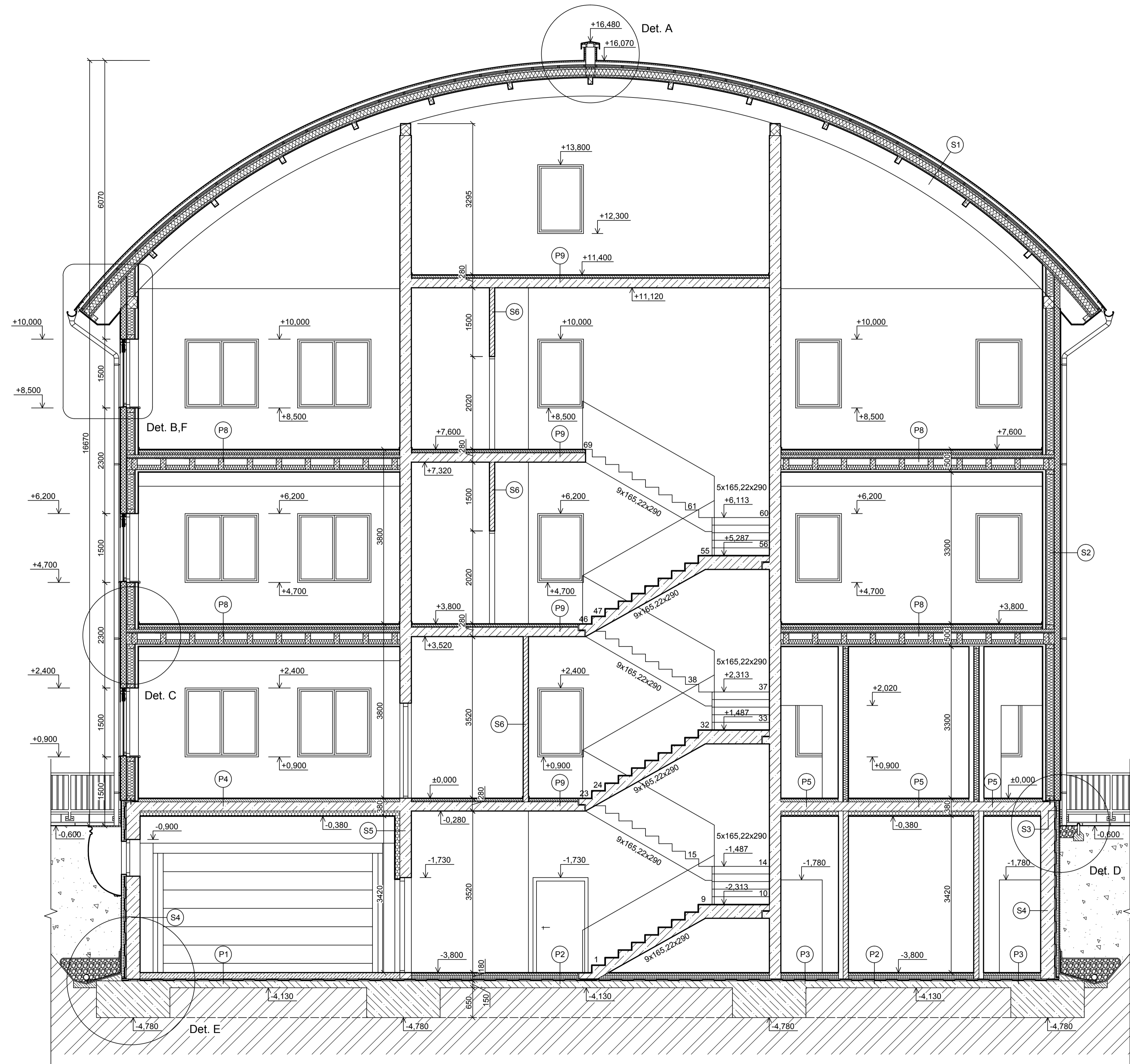
LEGENDA MATERIÁLŮ

- Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 - C1 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 11,5 Profi, 497 x 115 x 249 mm, objem. hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Baumit StarTherm tl. 120 mm
- Steico Flex 038 + dřevěný sloupek tl. 160 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek	VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	MĚŘÍTKO: 1:50	DATUM: Listopad 2019
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Administrativní budova		ČÍSLO PRÁCE: 5	
NÁZEV PŘELOH: Půdorys 4.NP			

ŘEZ A-A'

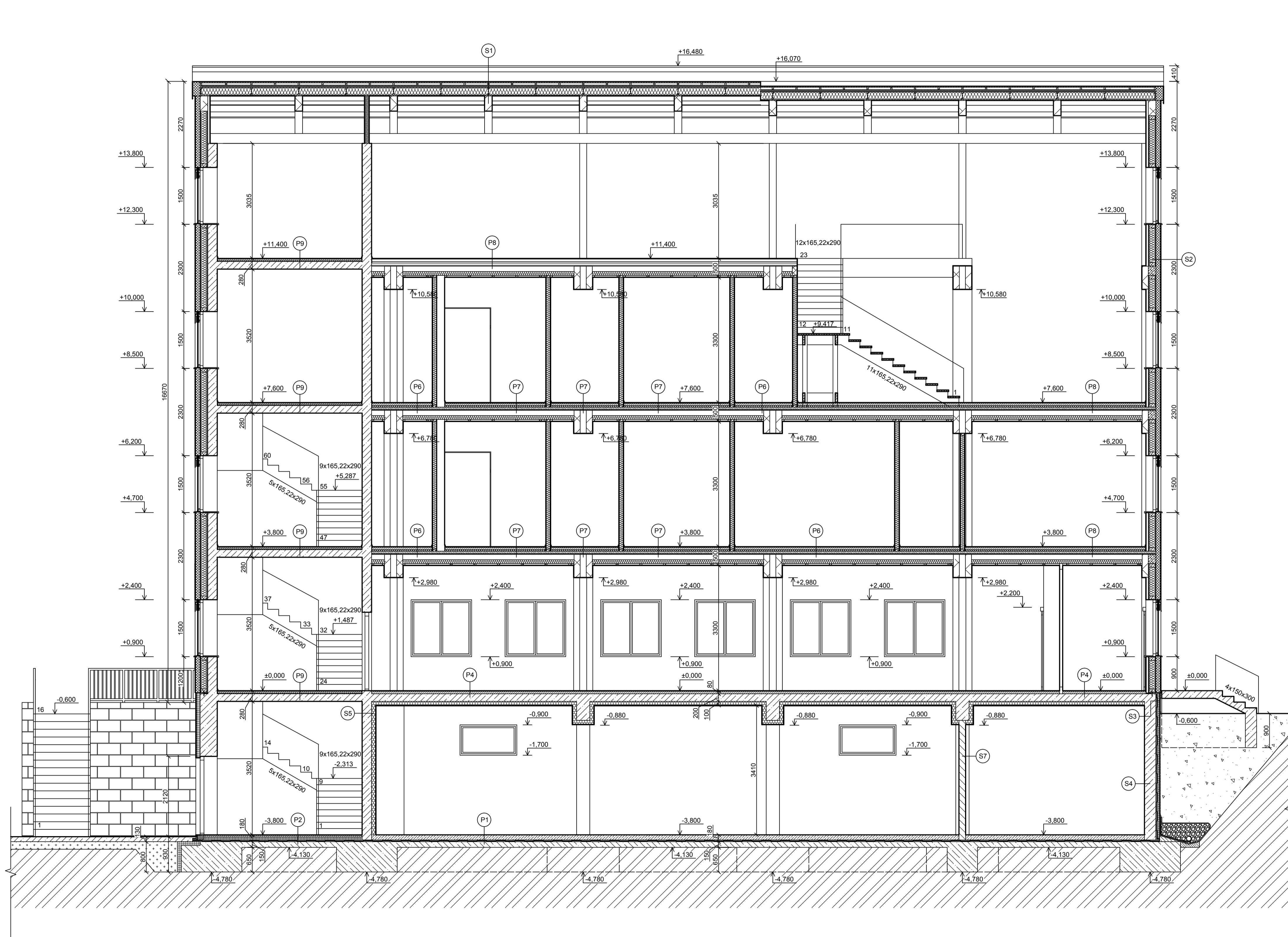


- S1**
 - Drážková krytina Lindab PLX tl. 0,6 mm
 - Prkna tl. 24 mm
 - Vzduchová dutina + dřevěné latě tl. 60 mm
 - Jutadach 150 tl. 0,4 mm
 - Steico Flex 038 + dřevěný rošt tl. 60 mm
 - Steico Flex 038 + Steico joist SJ 45 tl. 200 mm
 - Jutafoł N 110 Speciál
 - Prkna tl. 24 mm
 - Lepný lamelový nosník tl. 400 mm
- S2**
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Baumit StarTherm tl. 120 mm
 - Baumit StarContact tl. 5 mm
 - OSB deska tl. 15 mm
 - Steico Flex 038 + dřevěný sloupek tl. 160 mm
 - OSB deska tl. 25 mm
 - Jutafoł N 110 Speciál
 - Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 62,5 mm
- S3**
 - Baumit MosaikTop tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Baumit minerální deska tl. 100 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Baumit XPS - R tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - ZB stěna tl. 300 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- S4**
 - Nopová folie Guttabeta T20 tl. 20 mm
 - Baumit XPS - R tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - ZB stěna tl. 300 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- S5**
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Baumit minerální deska tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Baumit XPS - R tl. 250 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- S6**
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
 - Porotherm 11,5 Profi tl. 115 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P1**
 - Posyp vysokopevnostním korundovým práškem (následně leštění strojní leštičkou)
 - Drátkobeton tl. 180 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - Podkladní beton tl. 150 mm
- P2**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Baumit potěr E 225 tl. 45 mm
 - Separční PE folie
 - Isover EPS 70 tl. 120 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - Podkladní beton tl. 150 mm
- P3**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Hydroizolační stěrka tl. 5 mm
 - Penetrační nátěr
 - Baumit potěr E 225 tl. 40 mm
 - Separční PE folie
 - Isover EPS 70 tl. 120 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - Podkladní beton tl. 150 mm
- P4**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 65 mm
 - Separční PE folie
 - ZB deska tl. 200 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
- P5**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Hydroizolační stěrka tl. 5 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - ZB deska tl. 200 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Baumit minerální deska tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
- P6**
 - Dřevěné vlasy tl. 16 mm
 - Lepidlo na dřevěné vlasy tl. 4 mm
 - Anhydritový potěr tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
 - Betonová deska tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - OSB deska tl. 25 mm
 - Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
 - Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm
- P8**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 45 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 20 mm
 - Betonová deska tl. 200 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P9**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 45 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 20 mm
 - Betonová deska tl. 200 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- Beton C25/30 - XC1- D_{max} 22 - Cl 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 11,5 Profi, 497 x 115 x 249 mm, objem. hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Ztracené bednění 30, 250 x 500 x 300 mm, objem hmot. prvku 715 kg/m³
- Baumit StarTherm tl. 120 mm
- Steico Flex 038 tl. 160 mm
- Baumit minerální deska tl. 100 mm
- Baumit XPS - R tl. 100 mm
- Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- Prané říční kamenivo 16/32
- Nopová folie Guttabeta T20

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: Vladislav Sulek	VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kalkitková Ph.D.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE: Administrativní budova		MĚŘITKA: 1:50
NÁZEV PŘÍLOHY: ŘEZ A-A'		DATUM: Listopad 2019
		ČÍSLO PŘÍLOHY: 6

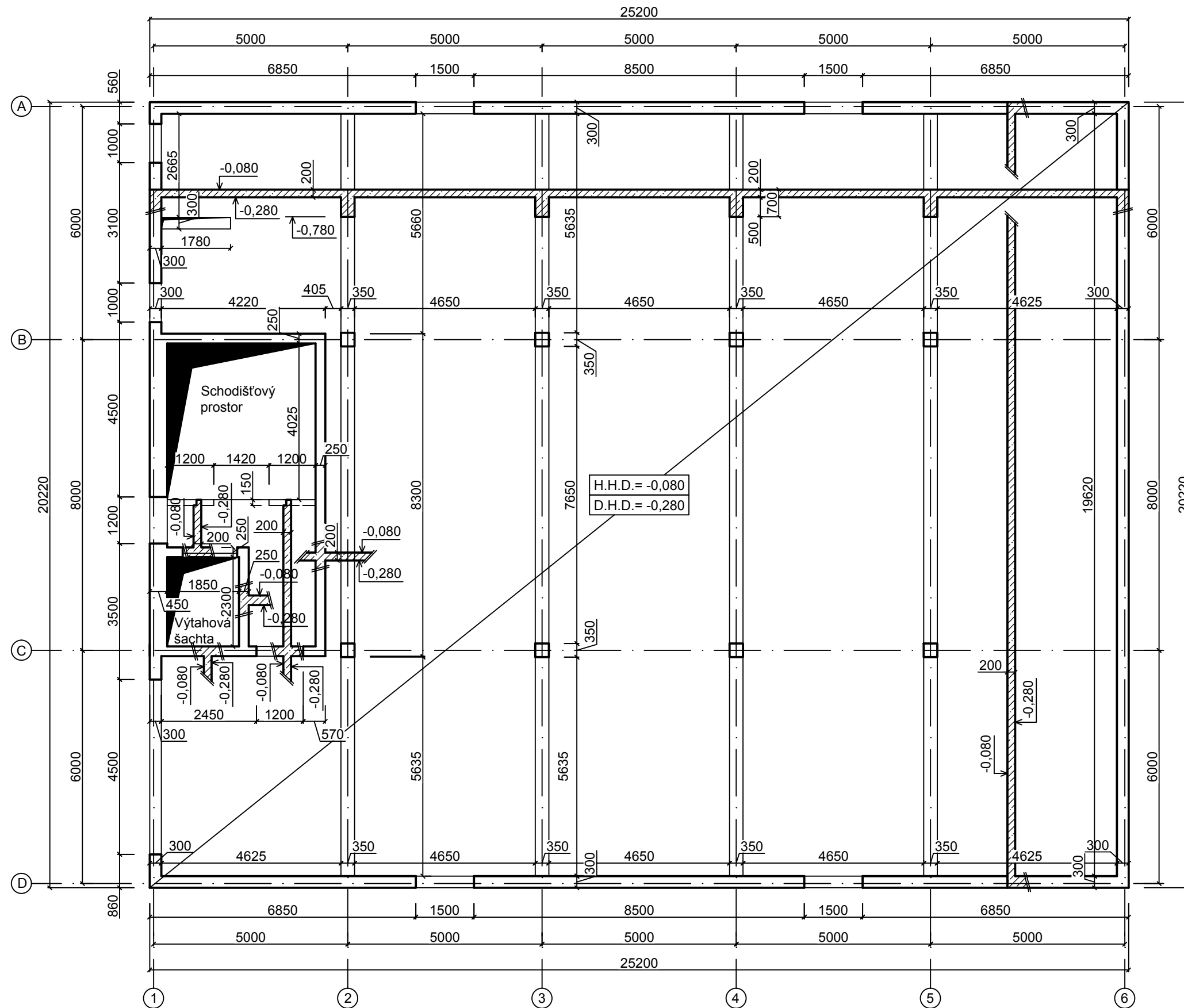


- S1**
 - Drážková krytina Lindab PLX tl. 0,6 mm
 - Prkna tl. 24 mm
 - Vzduchová dutina + dřevěné latě tl. 60 mm
 - Jutadach 150 tl. 0,4 mm
 - Steico Flex 038 + dřevěný rošt tl. 60 mm
 - Steico Flex 038 + Steico joist SJ 45 tl. 200 mm
 - Jutafol N 110 Speciál
 - Prkna tl. 24 mm
 - Lepný lamelový nosník tl. 400 mm
- P2**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Baumit potěr E 225 tl. 45 mm
 - Separční PE folie
 - Isover EPS 70 tl. 120 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - Podkladní beton tl. 150 mm
- S2**
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Baumit StarTherm tl. 120 mm
 - Baumit StarContact tl. 5 mm
 - OSB deska tl. 15 mm
 - Steico Flex 038 + dřevěný sloupek tl. 160 mm
 - OSB deska tl. 25 mm
 - Jutafol N 110 Speciál
 - Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 62,5 mm
- P4**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 65 mm
 - Separční PE folie
 - ŽB deska tl. 200 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Baumit minerální deska tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
- S3**
 - Baumit MosaikTop tl. 2 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Baumit XPS - R tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - ŽB stěna tl. 300 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P6**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 65 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
 - Betonová deska tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - OSB deska tl. 25 mm
 - Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
 - Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm
- S4**
 - Nopová folie Guttabeta T20 tl. 20 mm
 - Baumit XPS - R tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - ŽB stěna tl. 300 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P7**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Hydroizolační síťka tl. 5 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
 - Betonová deska tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - OSB deska tl. 25 mm
 - Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
 - Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm
- S5**
 - Baumit SilikatPutz tl. 3 mm
 - Penetrační nátěr Baumit UniPrimer
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 2 mm
 - Výztužná síťovina
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 3 mm
 - Baumit minerální deska tl. 100 mm
 - Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
 - ŽB stěna tl. 250 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P8**
 - Dřevěné výsky tl. 16 mm
 - Lepidlo na dřevěné výsky tl. 4 mm
 - Anhydritový potěr tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 40 mm
 - Betonová deska tl. 60 mm
 - Separční PE folie
 - OSB deska tl. 25 mm
 - Stropní trám 120x240 mm + akustická izolace tl. 100 mm
 - Sádrokartonová deska Rigips RF (DF) + rošt tl. 52,5 mm
- S7**
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
 - Porotherm 17,5 Profi tl. 175 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P9**
 - Keramická dlažba + lepidlo tl. 15 mm
 - Penetrační nátěr
 - Anhydritový potěr tl. 45 mm
 - Separční PE folie
 - Kročejová izolace - StepRock HD4F tl. 20 mm
 - Betonová deska tl. 200 mm
 - Baumit Ratio Slim tl. 10 mm
- P1**
 - Posyp vysokopevnostním korundovým práškem (následně leštěný strojně leštěnkou)
 - Drátkobeton tl. 180 mm
 - Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
 - Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
 - Podkladní beton tl. 150 mm

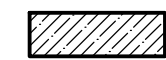
LEGENDA MATERIÁLŮ

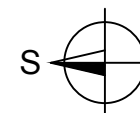
- Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 - CI 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Porotherm 17,5 Profi, 372 x 175 x 249 mm, objem, hmot. prvku 850 kg/m³
- Malta pro tenké spáry Porotherm Profi
- Ztracené bednění 30, 250 x 500 x 300 mm, objem hmot. prvku 715 kg/m³
- Baumit StarTherm tl. 120 mm
- Steico Flex 038 tl. 160 mm
- Baumit minerální deska tl. 100 mm
- Baumit XPS - R tl. 100 mm
- Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
- Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
- Prané říční kamenivo 16/32
- Nenamrzavá zemina
- Nopová folie Guttabeta T20


Výkres tvaru stropní desky 1.PP



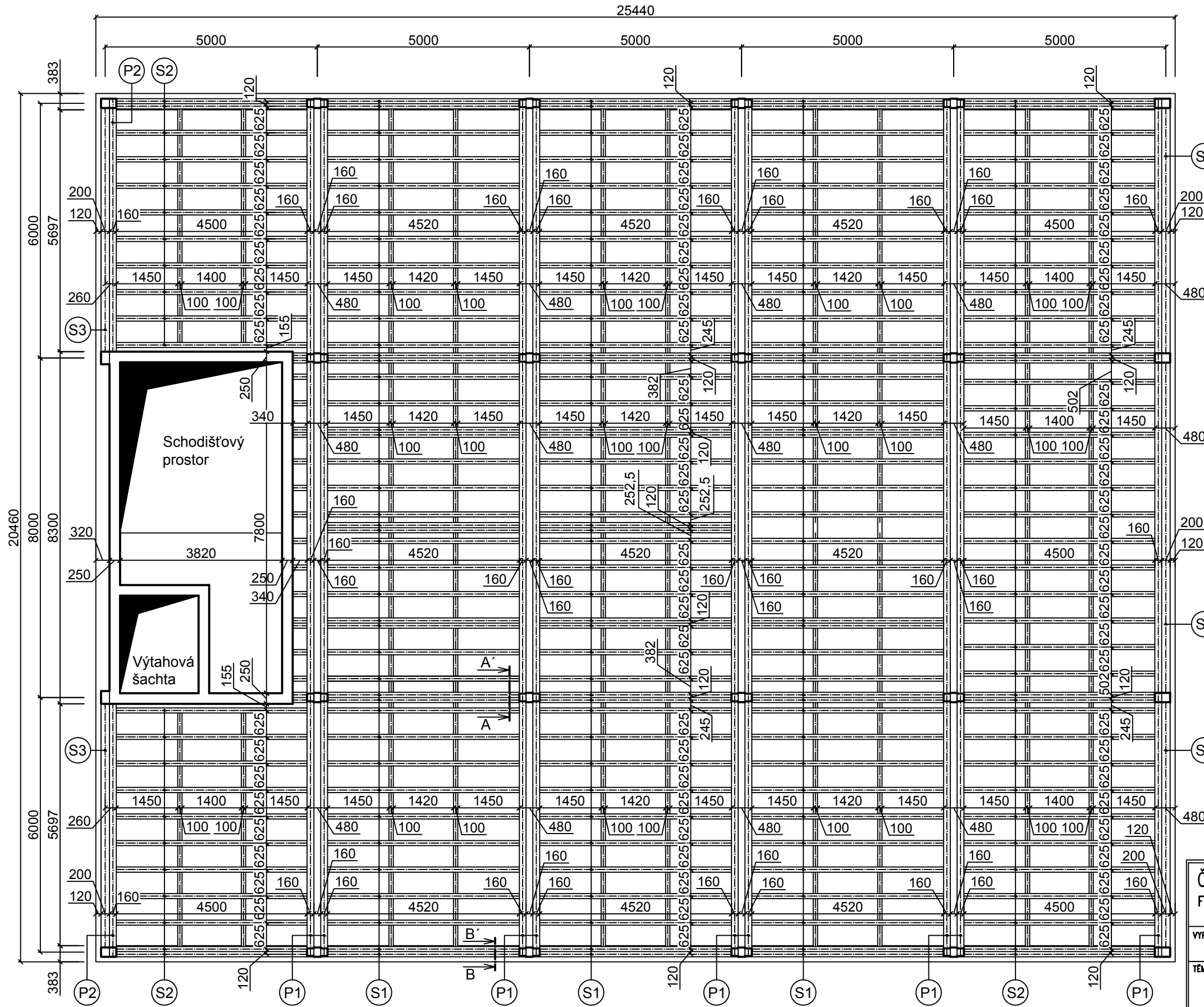
LEGENDA MATERIÁLŮ

-  Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 -
- Cl 0,2 - S2 + výztuž B500B
- Krytí výztuže: 25 mm



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:100	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Výkres tvaru stropní desky 1.PP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 8	

Stropní konstrukce 1.NP a 2.NP



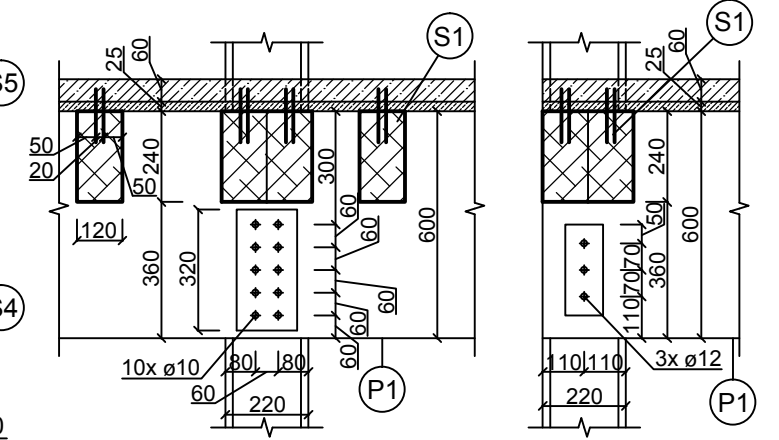
STROPNÍ KONSTRUKCE


- (S1) Stropní trám obdélníkového průřezu 120x240 mm, rostlé dřevo C24, délka 4520 mm
- (S2) Stropní trám obdélníkového průřezu 120x240 mm, rostlé dřevo C24, délka 4500 mm
- (S3) Stropní trám obdélníkového průřezu 200x240 mm, rostlé dřevo C24, délka 5740 mm
- (S4) Stropní trám obdélníkového průřezu 200x240 mm, rostlé dřevo C24, délka 5780 mm
- (S5) Stropní trám obdélníkového průřezu 200x240 mm, rostlé dřevo C24, délka 7780 mm
- (P1) Stropní průvlak obdélníkového průřezu 160x600 mm lepené lamelové dřevo GL28h, délka 20220 mm
- (P2) Stropní průvlak obdélníkového průřezu 160x600 mm lepené lamelové dřevo GL28h, délka 5960 mm


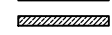

Stropní támy jsou zajištěny proti klopení pomocí trámku obdélníkového průřezu 100x240 mm z rostlého dřeva C24

Řez A-A' 1:20

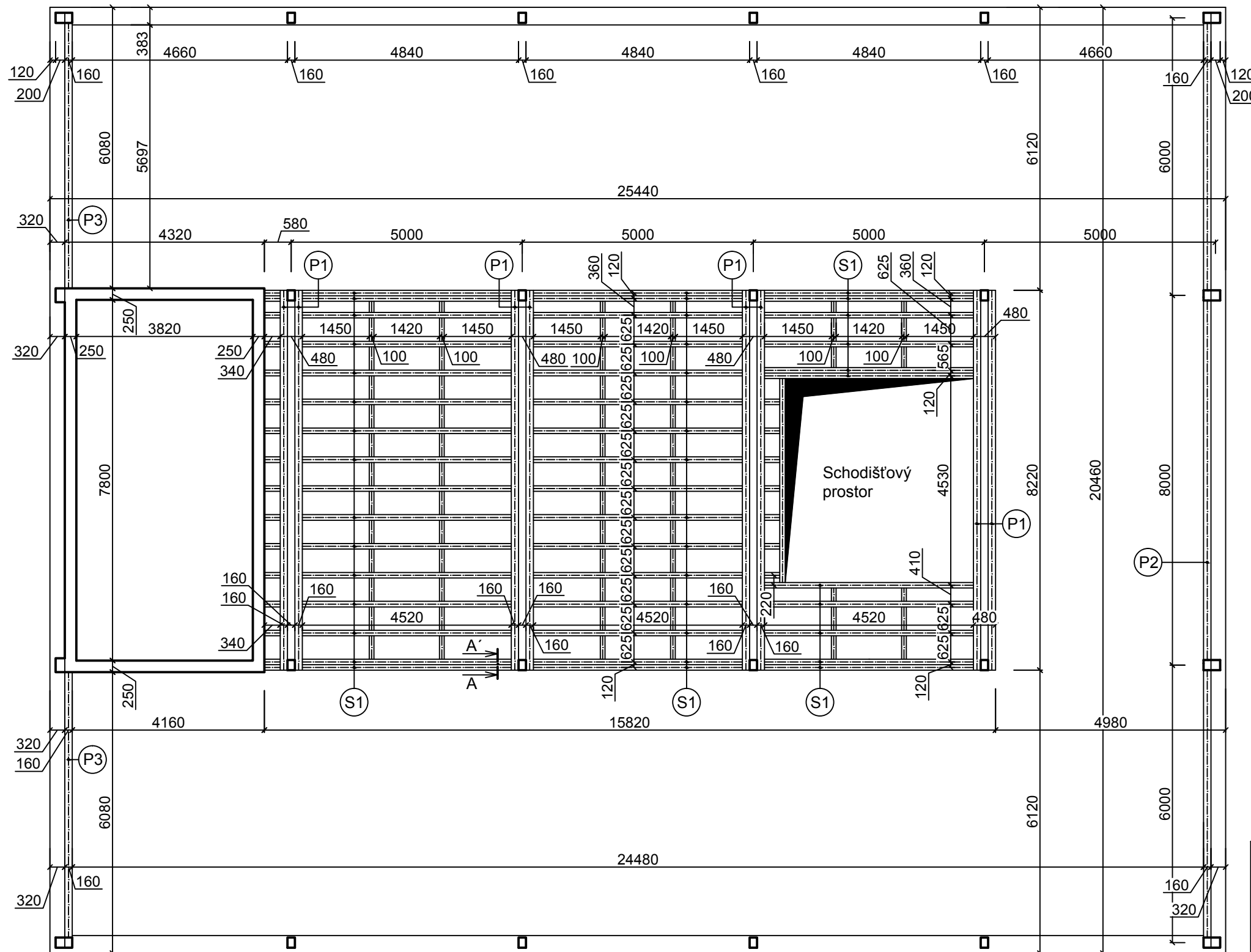
Řez B-B' 1:20



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kukulíková Ph.D.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:100	DATUM: Prosinec 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Stropní konstrukce 1.NP a 2.NP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 9	

-  Beton C 20/25
-  OSB deska tl. 25 mm
-  SFS-VB-48-7.5x165

Stropní konstrukce 3.NP

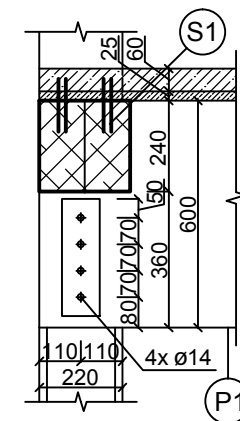


STROPNÍ KONSTRUKCE

- (S1) Stropní trám obdélníkového průřezu 120x240 mm, rostlé dřevo C24, délka 4520 mm
- (P1) Stropní průvlak obdélníkového průřezu 160x600 mm, lepené lamelové dřevo GL32h, délka 8220 mm
- (P2) Stropní průvlak obdélníkového průřezu 160x600 mm, lepené lamelové dřevo GL28h, délka 20220 mm
- (P3) Stropní průvlak obdélníkového průřezu 160x600 mm, lepené lamelové dřevo GL28h, délka 5960 mm

Stropní támy jsou zajištěny proti klopení pomocí trámku obdélníkového průřezu 100x240 mm z rostlého dřeva C24

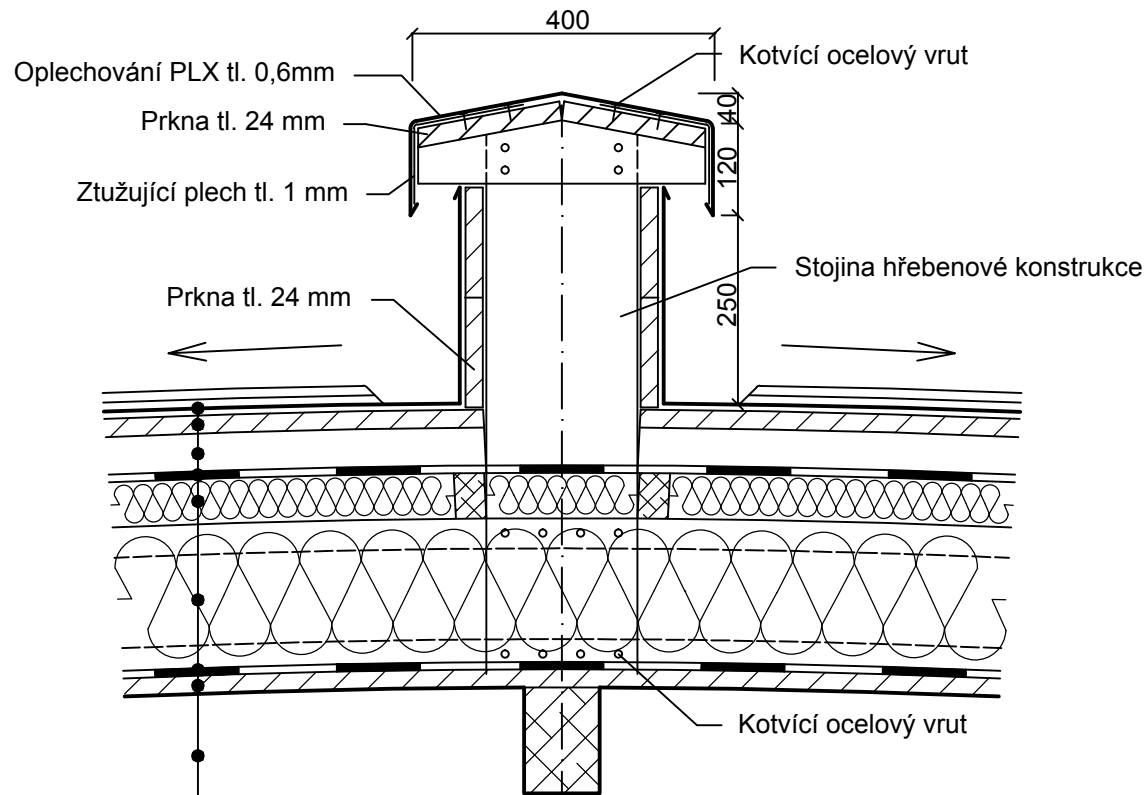
Řez A-A' 1:20



- Beton C 20/25
- OSB deska tl. 25 mm
- SFS-VB-48-7.5x165

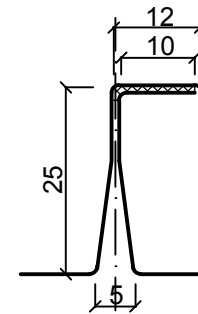
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		
VYPRACOVAL: Václav Sulek	VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚRÍTKO: 1:100
		DATUM: Prosinec 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Stropní konstrukce 3.NP		ČÍSLO PŘÍLOHY: 10

Detail A - Odvětraný hřeben

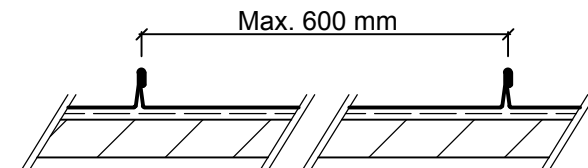


- Drážková krytina Lindab PLX tl. 0,6 mm
- Prkna tl. 24 mm
- Vzduchová dutina + dřevěné latě tl. 60 mm
- Jutadach 150 tl. 0,4 mm
- Steico Flex 038 + dřevěný rošt tl. 60 mm
- Steico Flex 038 + Steico joist SJ 45 tl. 200 mm
- Jutafol N 110 Speciál
- Prkna tl. 24 mm
- Lepený lamelový nosník tl. 400 mm


Tvar drážkové krytiny PLX
Měřítko 1:1



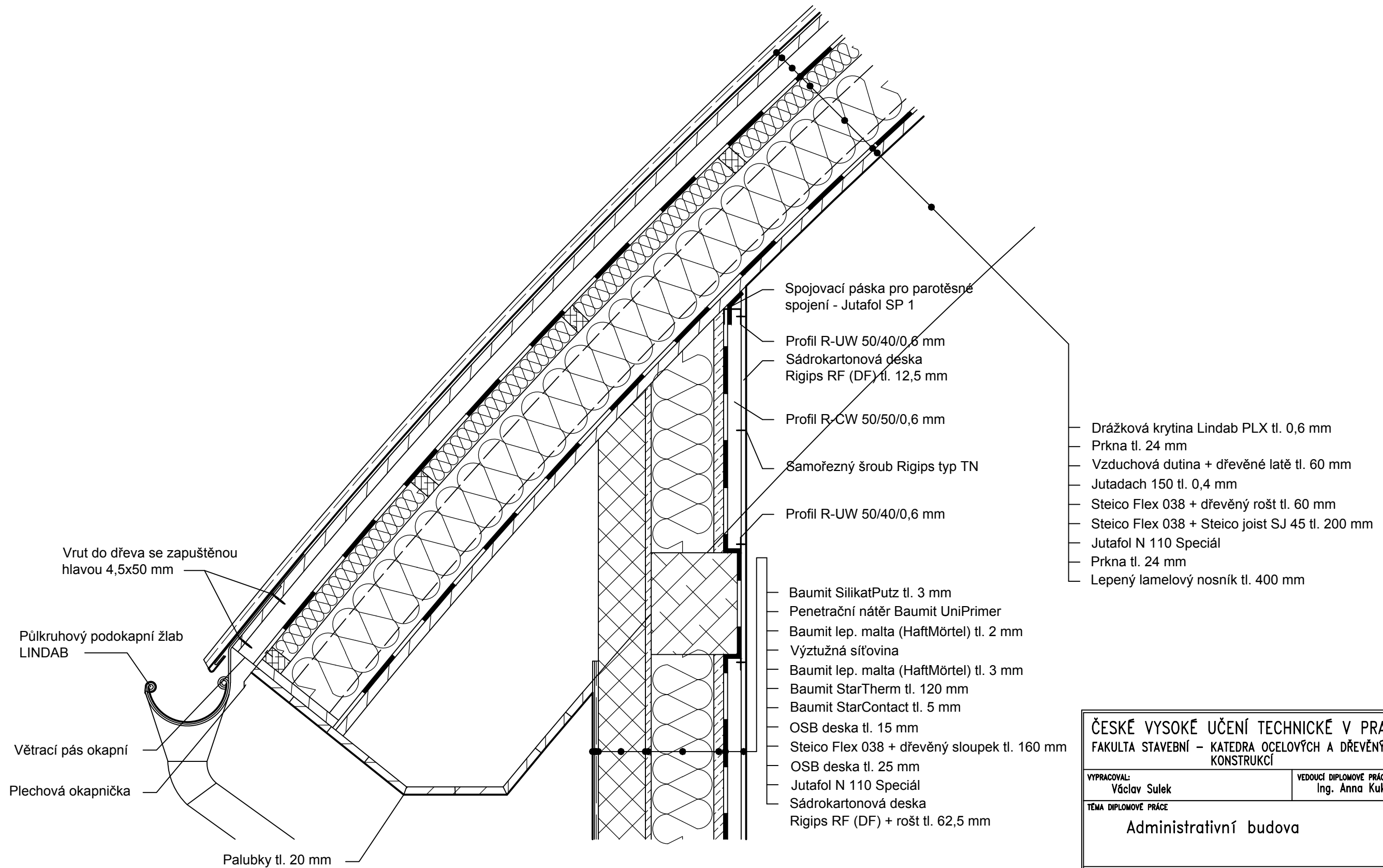
Měřítko 1:5




Pozn.: Drážková krytina Lindab je kotvena příponkami, které jsou vkládány do otevřené drážky v pravidelné rozteči 400 mm. Příponky je možné montovat za pomoci dvou hřebíků nebo vrutů, které nesmí mít dřík. Je doporučeno používat vruty s plochou hlavou.

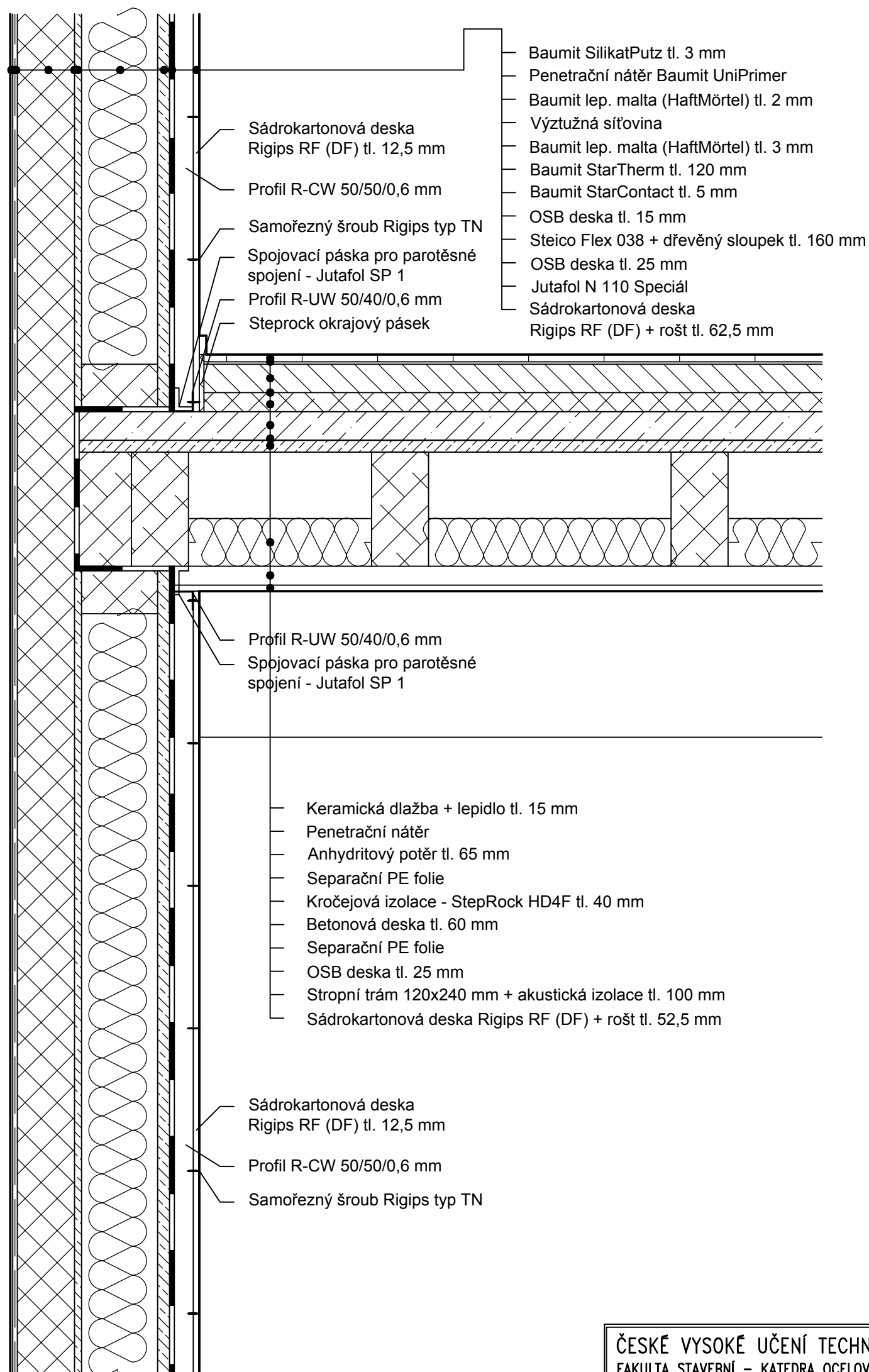
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Detail A – Odvětraný hřeben		ČÍSLO PŘÍLOHY: 11	


Detail B - Napojení střešní konstrukce
na svislou konstrukci



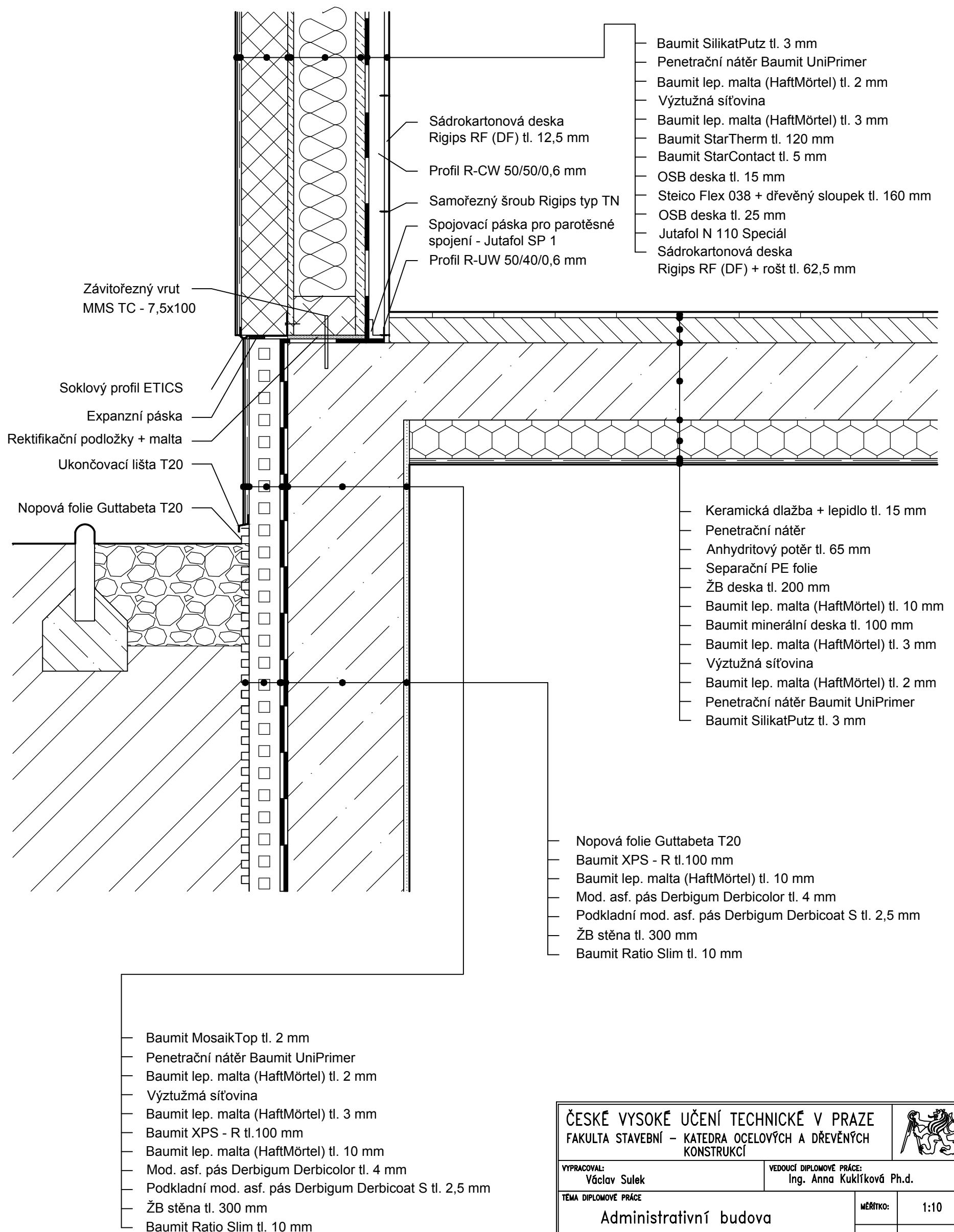
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TĚMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:10	
		DATUM: Listopad 2019	
NÁZEV PŘÍLOHY: Detail B – Napojení střešní konstrukce na svislou konstrukci		ČÍSLO PŘÍLOHY: 12	


Detail C - Napojení stropní konstrukce na svislou konstrukci



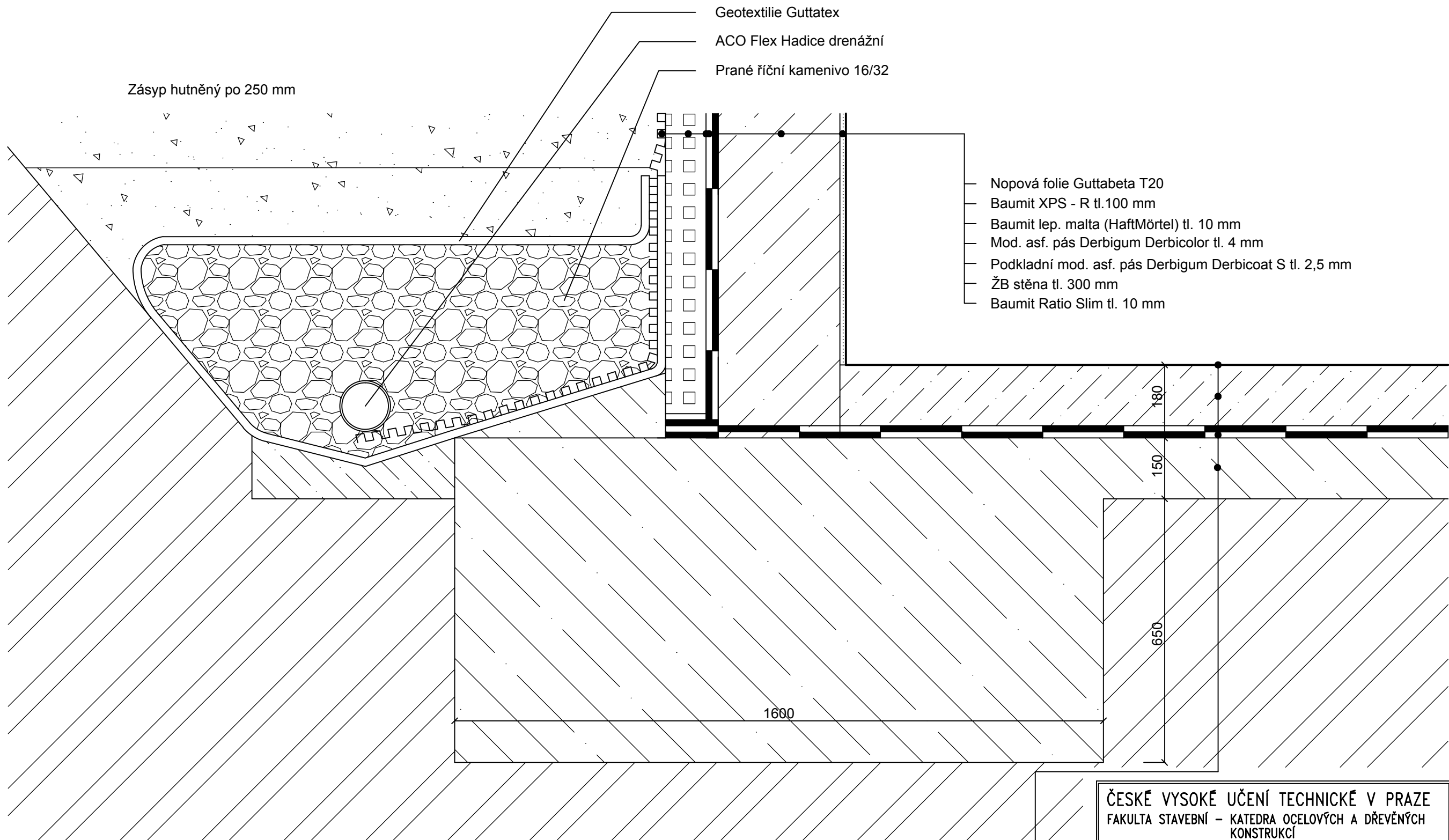
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Detail C – Napojení stropní konstrukce na svislou konstrukci		ČÍSLO PŘÍLOHY: 13	

Detail D - Sokl



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TEMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Detail D – Sokl		ČÍSLO PŘÍLOHY: 14	

Detail E - Napojení svislé konstrukce
na základový pas




Zásyp hutněný po 250 mm

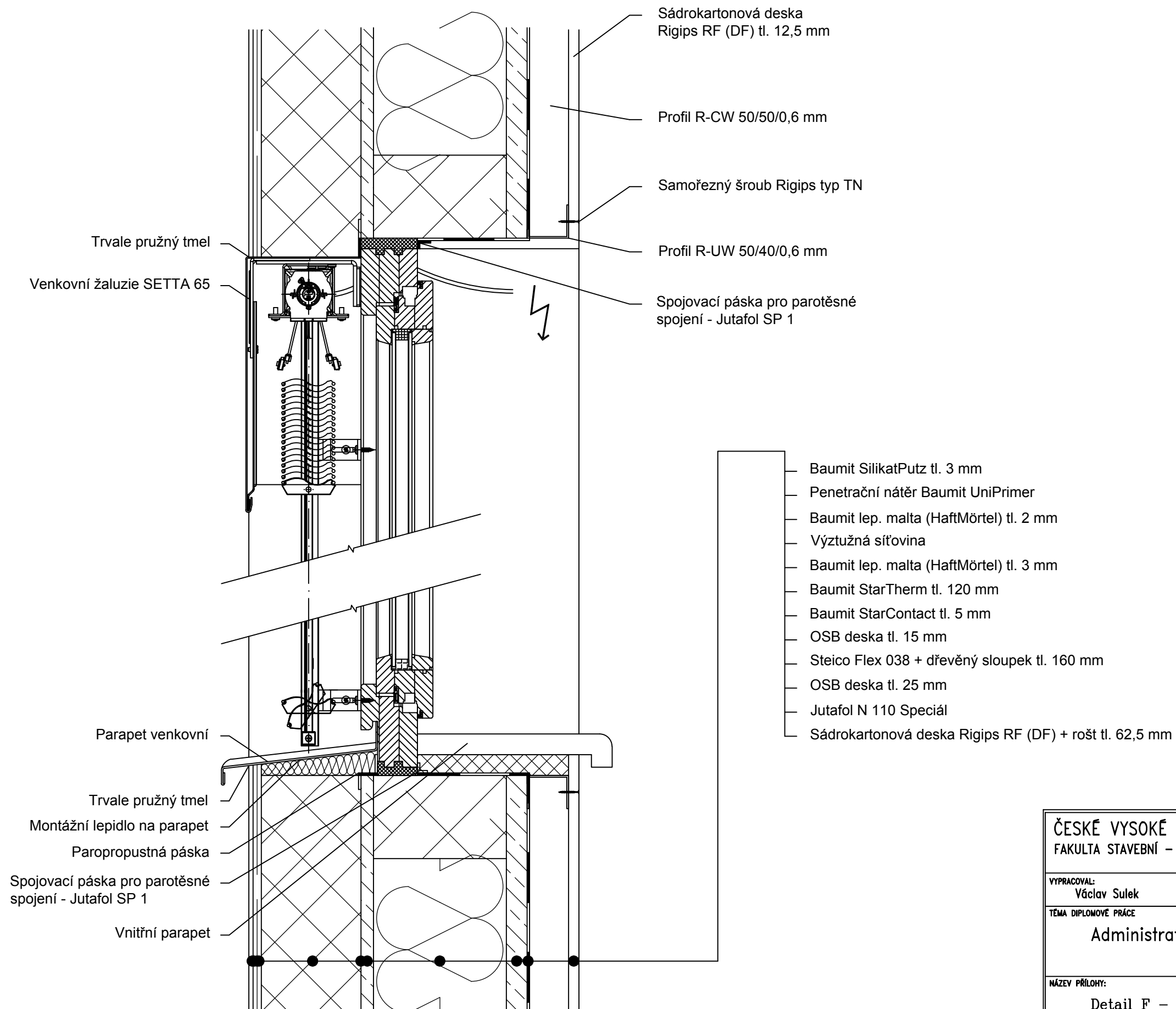
Geotextilie Guttatex
ACO Flex Hadice drenážní
Prané říční kamenivo 16/32


Nopová folie Guttabeta T20
Baumit XPS - R tl.100 mm
Baumit lep. malta (HaftMörtel) tl. 10 mm
Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
ŽB stěna tl. 300 mm
Baumit Ratio Slim tl. 10 mm

— Posyp vysokopevnostním korundovým práškem (následně leštění strojní leštičkou)
— Drátkobeton tl. 180 mm
— Mod. asf. pás Derbigum Derbicolor tl. 4 mm
— Podkladní mod. asf. pás Derbigum Derbicoat S tl. 2,5 mm
— Podkladní beton tl. 150 mm

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Detail E – Napojení svislé konstrukce na základový pas		ČÍSLO PŘÍLOHY: 15	

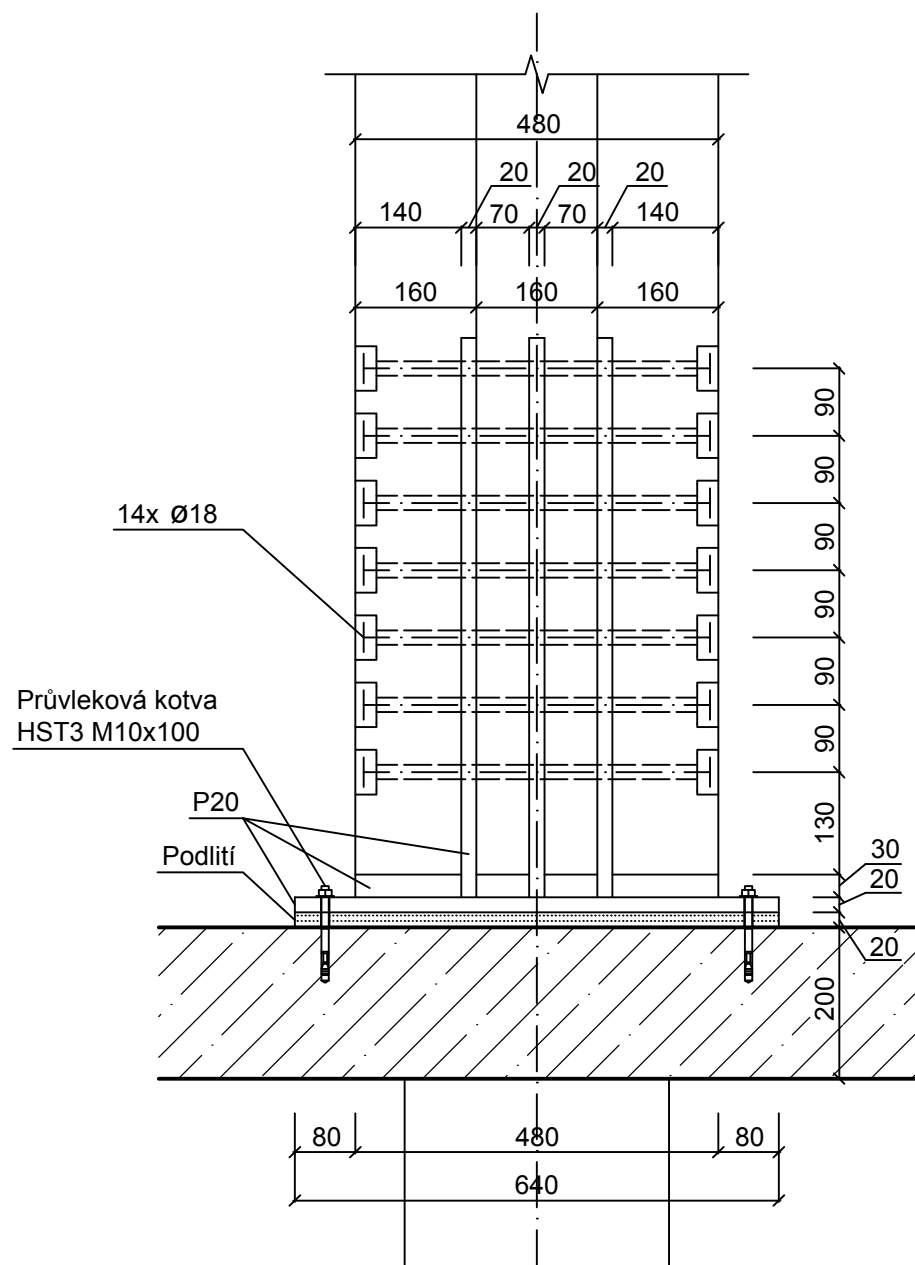
Detail F - Osazení okna



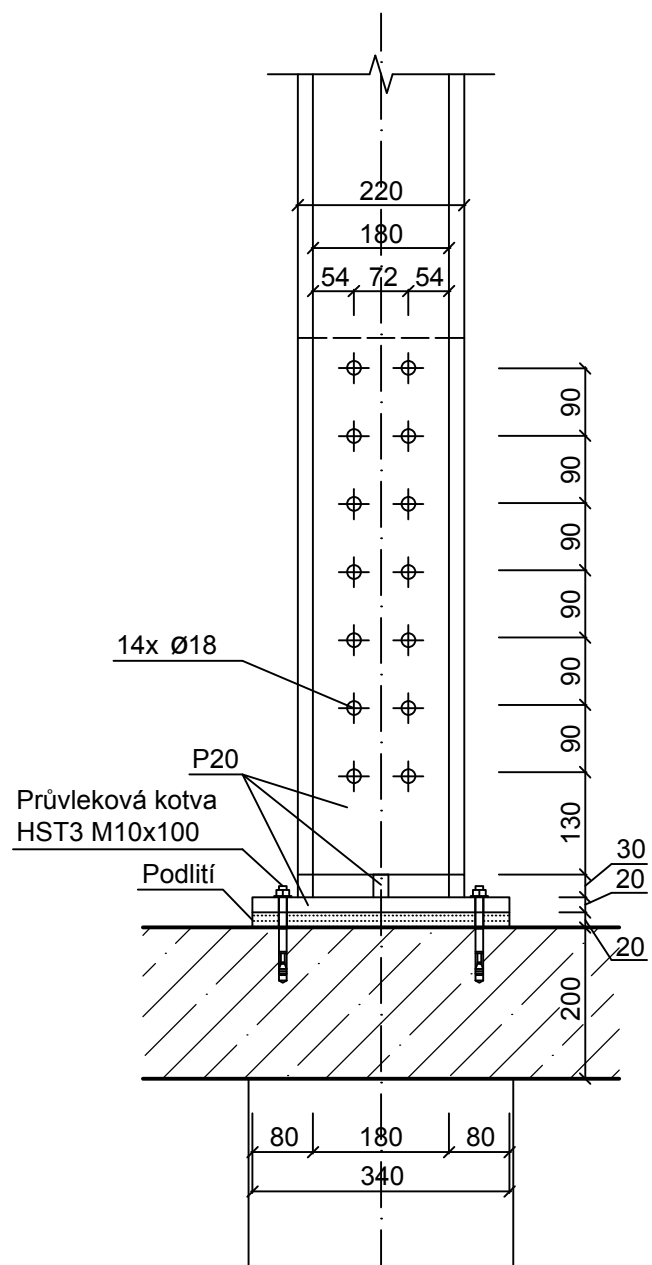
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:5	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Detail F – Osazení okna		ČÍSLO PŘÍLOHY: 16	

Ocelová patka

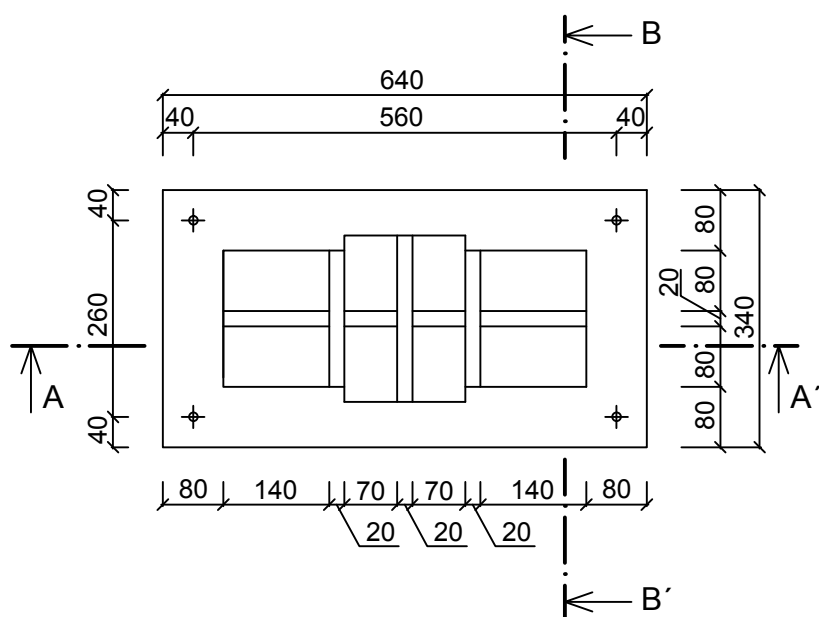
Řez A-A'



Řez B-B'



Půdorys




LEGENDA MATERIÁLŮ



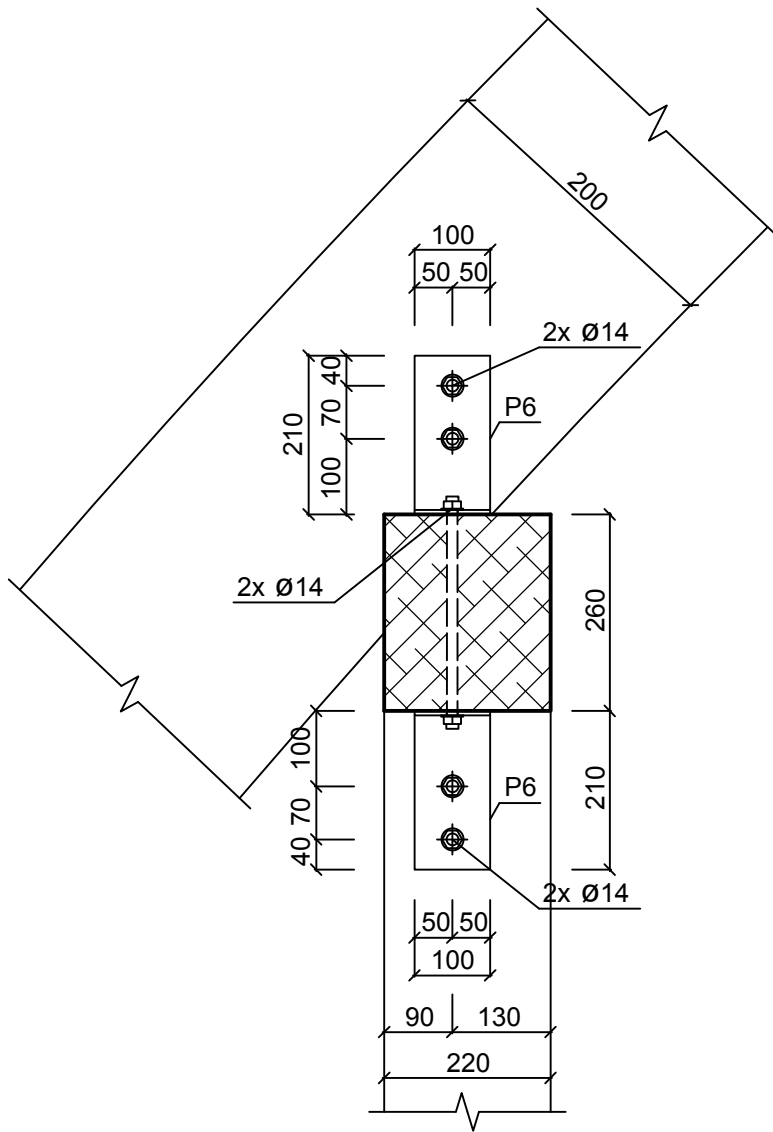
Beton C25/30 - XC1 - D_{max} 22 -
- CI 0,2 - S2 + výztuž B500B

Krytí výztuže: 25 mm

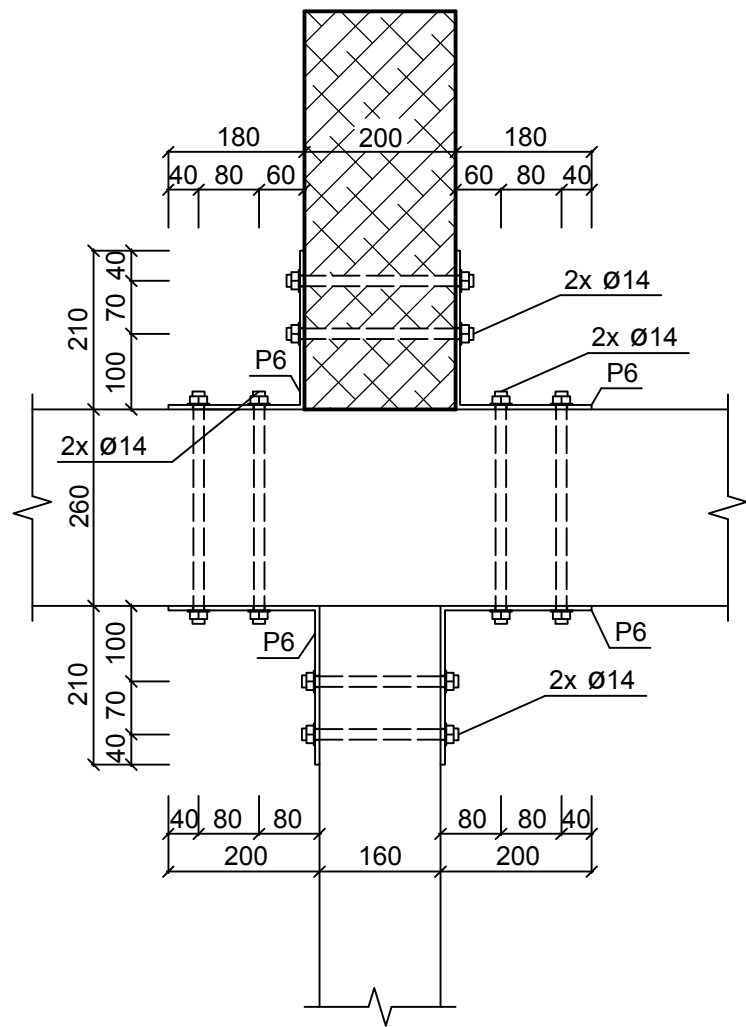
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUČÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO: 1:10	DATUM: Listopad 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Ocelová patka		ČÍSLO PŘÍLOHY: 17	

Spoj: trám podepírající střešní obloukový nosník - střešní obloukový nosník

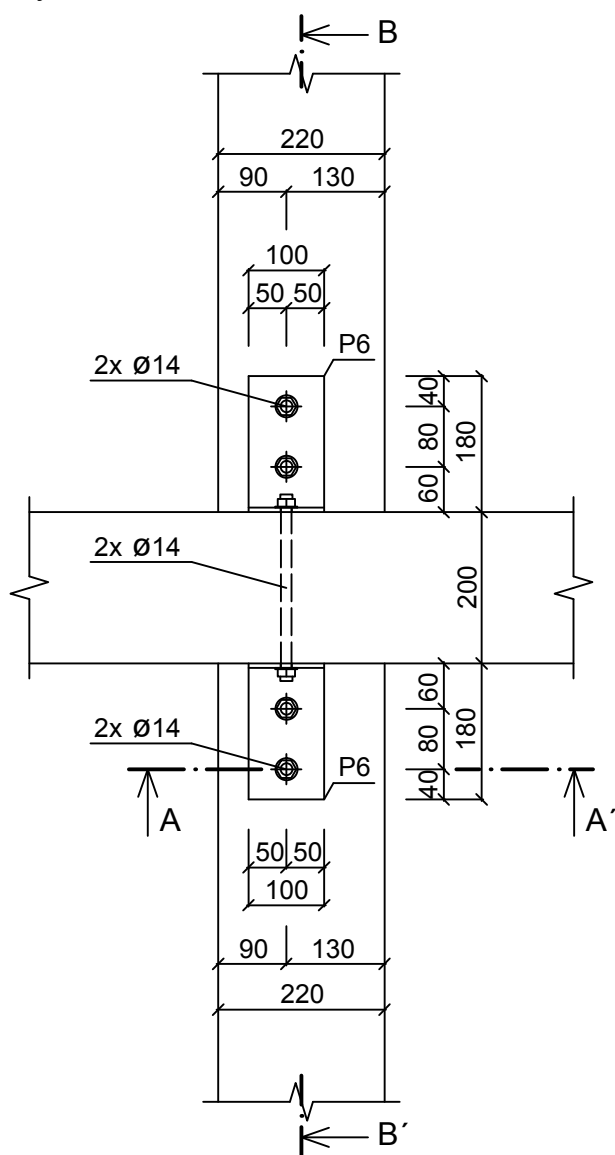
Řez A-A'



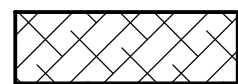
Řez B-B'



Půdorys



LEGENDA MATERIÁLŮ

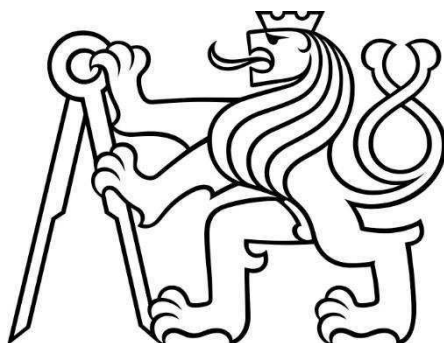


Lepené lamelové dřevo GL28h

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ – KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ			
VYPRACOVAL: Václav Sulek		VEDOUcí DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.d.	
TÉMA DIPLOMOVÉ PRÁCE Administrativní budova		MĚŘÍTKO:	1:10
		DATUM:	Prosinec 2019
NÁZEV PŘÍLOHY: Spoj: trám podepírající střešní obloukový nosník – střešní obloukový nosník		ČÍSLO PŘÍLOHY: 18	

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**PŘÍLOHA Č. 1
K VÝKRESOVÉ DOKUMENTACI
2020**

**VÁCLAV
SULEK**

Obsah:

1. Technický list – Baunit Ratio Slim
2. Technický list – Baunit MosaikTop
3. Technický list – Baunit SilikatPutz
4. Technický list – Baunit StarTherm
5. Technický list – Baunit StarContact
6. Technický list – Baunit Betonový potěr 20
7. Technický list – Isover AKU
8. Technický list – Isover EPS 70
9. Technický list – StepRock HD4F
10. Technický list – Rockwool – Podlahy
11. Technický list – Anhydritové lité potěry
12. Technický list – SikaBond – 54 Parguet
13. Technický list – Rigips – Sádrokarton
14. Technický list – Steicoflex 038
15. Technický list – Steicotherm dry
16. Technický list – Steicojoist SJ 45
17. Technický list – Jutadach 150
18. Technický list – Jutafol N
19. Technický list – Drážková krytina Seamline
20. Technický list – Lindab – Přehled prvků okapového systému
21. Technický list – Wienerberger
22. Technický list – Ztracené bednění
23. Technický list – Vymyslický výtahy
24. Technický list – Velux – Střešní okno GLL
25. Technický list – Isotra – Venkovní žaluzie
26. Kotvení základového prahu
27. Technický list – Světlík ACO Therm
28. Technický list – Montáž ACO Světlík



Baumit Ratio Slim



Výrobek	Průmyslově vyráběná suchá omítková směs na sádrové bázi, určená pro ruční i strojní zpracování s hlazeným nebo "filcovaným" povrchem použitelná v interiéru.																				
Složení	Vápenný hydrát, sádra, omítkový písek, perlit, přísady.																				
Použití	Jednovrstvá omítka určená na standardní stavební materiály, zvláště vhodná na přesné zdivo, beton. Vrchní omítka na jádrové omítky včetně sjednocování povrchů při rekonstrukcích. Použití pro interiéry včetně obytných kuchyní, koupelen a prostorů s podobným využitím a mírným vlhkostním zatížením.																				
Technické údaje	<table><tr><td>Zrnitost:</td><td>0,6 mm</td></tr><tr><td>Pevnost v tlaku (28 dní):</td><td>≥ 2,0 N/mm²</td></tr><tr><td>Součinitel tepelné vodivosti (λ): (výpočtová hodnota)</td><td>0,6 W/mK</td></tr><tr><td>Faktor difúzního odporu (μ):</td><td>8</td></tr><tr><td>Min. tloušťka omítky: (beton, přesné zdivo)</td><td>4 mm</td></tr><tr><td>Doporučená max. tloušťka omítky:</td><td>30 mm v jednom kroku</td></tr><tr><td>Minimální tloušťka omítky pod keramické obklady:</td><td>10 mm</td></tr><tr><td>Spotřeba:</td><td>cca 0,8 kg/m²/1 mm</td></tr><tr><td>Vydatnost:</td><td>cca 7,8 m²/4 mm/25 kg směsi cca 312 m²/4 mm/1000 kg směsi</td></tr><tr><td>Potřeba vody:</td><td>cca 10 l záměsové vody /25 kg suché směsi</td></tr></table>	Zrnitost:	0,6 mm	Pevnost v tlaku (28 dní):	≥ 2,0 N/mm ²	Součinitel tepelné vodivosti (λ): (výpočtová hodnota)	0,6 W/mK	Faktor difúzního odporu (μ):	8	Min. tloušťka omítky: (beton, přesné zdivo)	4 mm	Doporučená max. tloušťka omítky:	30 mm v jednom kroku	Minimální tloušťka omítky pod keramické obklady:	10 mm	Spotřeba:	cca 0,8 kg/m ² /1 mm	Vydatnost:	cca 7,8 m ² /4 mm/25 kg směsi cca 312 m ² /4 mm/1000 kg směsi	Potřeba vody:	cca 10 l záměsové vody /25 kg suché směsi
Zrnitost:	0,6 mm																				
Pevnost v tlaku (28 dní):	≥ 2,0 N/mm ²																				
Součinitel tepelné vodivosti (λ): (výpočtová hodnota)	0,6 W/mK																				
Faktor difúzního odporu (μ):	8																				
Min. tloušťka omítky: (beton, přesné zdivo)	4 mm																				
Doporučená max. tloušťka omítky:	30 mm v jednom kroku																				
Minimální tloušťka omítky pod keramické obklady:	10 mm																				
Spotřeba:	cca 0,8 kg/m ² /1 mm																				
Vydatnost:	cca 7,8 m ² /4 mm/25 kg směsi cca 312 m ² /4 mm/1000 kg směsi																				
Potřeba vody:	cca 10 l záměsové vody /25 kg suché směsi																				
Bezpečnostní značení	Bezpečnostní list viz www.baumit.cz .																				
Skladování	V suchu na dřevěném roštu v uzavřeném balení 9 měsíců.																				
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, systém managementu jakosti ISO 9001:2000.																				
Způsob dodávky	25 kg pytel, 40 pytlů/pal. = 1000 kg silo																				
Podklad	Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný, bez uvolňujících se částic, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovnoměrně nasáklý. Povrch nesmí být vodoodpudivý.																				

Zpracování

Suchou směs vsypat do čisté vody, po cca 3 minutách rozmíchat el. míchadlem. V případě potřeby vodu přidávat až ke konci míchání. Do směsi nepřimíchávat žádný další materiál, různý poměr záměsové vody a suché směsi se projeví na vlastnostech směsi, jejím tuhnutí a konečné pevnosti. V případě strojního zpracování použít odpovídající strojní vybavení (např. PFT G4). Směs nanášet na podklad v min. vrstvě 4 mm. Po ztuhnutí směsi povrch dokončit kletováním po mírném navlhčení a zatočení gumovým hladítkem, nebo pro „filcovaný“ povrch molitanovým hladítkem. Celý proces omítání a dokončení musí být proveden v přímé návaznosti během jedné pracovní směny.

Upozornění a všeobecné pokyny

Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při aplikaci na vysoce savé podklady (rekonstrukce) podklad penetrovat. Pro silně nebo nerovnoměrně savé podklady použít základní nátěr Baumit vyrovnávač nasákavosti (např. cihelné zdivo, jádrové omítky apod.). Na hladké betonové plochy použít kontaktní můstek Baumit BetonKontakt. Pro podklad z pórobetonového zdiva není základní nátěr nutný, zdivo musí být však dostatečně navlhčené.

Tento technický list byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná řešení a nezavazují zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku pro použití v konkrétních podmínkách.



Baumit MosaikTop



Výrobek	K okamžitému zpracování určená tenkovrstvá omítka s organickým pojivem.
Složení	Organické pojivo, barvené kamínky, voda, přísady.
Vlastnosti	Vodoodpudivá, povětrnostním vlivům odolná, dostatečně paropropustná, omyvatelná, mechanicky vysoce odolná, snadno zpracovatelná.
Použití	Vodoodpudivá tenkovrstvá omítka určená do exteriéru, mechanicky odolná; zejména vhodná jako konečná povrchová úprava soklových partií (také v kontaktních tepelně izolačních systémech Baumit).
Technické údaje	Zrnitost: cca 2 mm Obsah pevných složek: cca 80% Faktor difuzního odporu (μ): cca 110 – 140 Spotřeba: cca 5,5 kg/m ² na jemném a hladkém podkladu Vydatnost: cca 4,5m ² /25 kg hmoty
Bezpečnostní značení	Bezpečnostní list viz www.baumit.cz .
Skladování	V suchu, chladu, chráněné proti mrazu, v uzavřeném balení 12 měsíců.
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, nezávislá kontrola prostřednictvím státem autorizované zkušebny.
Způsob dodávky	25 kg kbelík, 24 kbelíků/pal. 600 kg
Podklad	Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný, bez uvolňujících se částic, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovnoměrně nasákavý. Baumit MosaikTop je vhodná na: <ul style="list-style-type: none">• vápenocementové a cementové omítky• beton a jiné minerální podklady Baumit MosaikTop je podmíněně vhodná na: <ul style="list-style-type: none">• tepelně izolační systémy v oblasti soklu (zohlednit HBW) Baumit MosaikTop je nevhodná na: <ul style="list-style-type: none">• čerstvé vápenné omítky• tepelně izolační omítky
Doporučení pro podklady specifické pro výrobek	<ul style="list-style-type: none">• silně nebo nerovnoměrně nasákavé povrchy upravit hloubkovou penetrací Baumit MultiPrimer,• křídující, příp. lehce pískující povrchy upravit hloubkovou penetrací Baumit MultiPrimer,• silně nasákavé nebo pískující omítky upravit zpevňující penetrací omítek Baumit ReCompact (podrobnosti uvedeny v technickém listu výrobku),• znečištěné povrchy očistit

- zbytky odbedňovacích prostředků na betonu odstranit horkou párou nebo pomocí určeného odstraňovače, příp. odbroušením,
- podklady napadené řasami sanovat, např. Baumit FungoFluid,
- nedostatečně přídržné anebo zvětralé nátěry odstranit,
- poškozené minerální plochy, např. plochy s trhlinami přestěrkovat vhodnou stěrkovou hmotou (např. Baumit ProContact a popřípadě vyztužit sklotextilní síťovinou Baumit StarTex).

Kromě výše uvedené přípravy podkladu je nutné všechny povrchy v předstihu min. 24 hod. upravit základním nátěrem – Baumit PremiumPrimer, Baumit UniPrimer nebo Baumit GranoporPrimer.

Zpracování

Skladba omítky:

- 1 x základní nátěr Baumit UniPrimer alt. Baumit GranoporPrimer (celoplošně a rovnoměrně, technologická přestávka min. 24 hodin)
- 1 x Baumit MosaikTop

Shodu barevného odstínu lze zaručit pouze v rámci jedné výrobní šarže. Při zpracování různých výrobních šarží se doporučuje jejich vzájemné promíchání.

Podklad musí být opatřen min. 24 h základním nátěrem Baumit UniPrimer nebo Baumit GranoporPrimer. Především u tmavých odstínů doporučujeme použít základní nátěr odpovídajícím způsobem probarvený.

MosaikTop - odstín	Doporučený odstín základního nátěru – vzorník Baumit LIFE
M 305, M 309	0354
M 311	0562
M 314	0402
M 315	0332
M 317	0422
M 318	0384
M 319	0934
M 320	0354
M 322, M 323	1032
M 324, M 331, M 332	0892
M 330	0894
M 333, M 336	0774
M 335	0772

Bezprostředně před nanášením výrobek důkladně promísit pomaluběžným mísidlem. Případnou úpravu konzistence je možné provést přidáním cca 1 dl vody na 25 kg omítky Baumit MosaikTop. Na podklad nanášet nerezovým hladítkem v tloušťce zrna, a to stejnoměrně a bez přerušení.

**Upozornění
a všeobecné pokyny**

Teplota vzduchu, materiálu ani podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C.

Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru se doporučuje fasádu chránit vhodným způsobem, např. pomocí fasádních sítí.

Po nanesení se omítka Baumit MosaikTop zabarvuje mléčným závojem, který v průběhu vysychání ustupuje. Zvýšená vlhkost vzduchu a nižší teploty vzduchu mohou podstatně ovlivnit dobu zrání a prodlužují dobu, po kterou je omítka takto mléčně zabarvena. Pokud je vysychající omítka dodatečně vystavena zvýšení vlhkosti, intenzita mléčného zabarvení se může dočasně zvýraznit.

Chránit před účinky zemní vlhkosti prostupující z podkladních konstrukcí (opěrné zdi, podezdívky oplocení, atp.). Omítka Baumit MosaikTop není určena na vodorovné plochy. Pokud je omítka zatažena pod úroveň terénu, je nutné ji vhodným způsobem ochránit proti vlhkosti.

Při použití omítky Baumit MosaikTop na tepelně izolačních systémech mohou být odstíny č. M 306, M 314, M 317, M 323, M 324, M 331 a M332 použity pouze v malých plochách jako dekorativní doplněk fasády.

Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

Okolí natírané plochy musí být chráněné, eventuální odstříky a použité nářadí se bezprostředně omyjí dostatečným množstvím vody.

Tento technický list byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná řešení a nezbavují zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku pro použití v konkrétních podmínkách.

Baumit silikátová omítka

Baumit SilikatPutz

Výrobek	Průmyslově vyráběná hotová jednosložková tenkovrstvá probarvená omítka na bázi vodného roztoku křemičitanu draselného.					
Složení	Draselné vodní sklo, minerální plniva a pigmenty, stabilizátory, voda, přísady.					
Použití	Vodoodpudivá probarvená tenkovrstvá omítka použitelná v exteriéru i v interiéru, propouštějící vodní páru; zejména vhodná pro sanaci a renovaci starých staveb a památkově chráněných objektů, resp. jako konečná povrchová úprava Baumit tepelně izolačních systémů, zkoušená dle ETAG 004.					
Technické údaje	Objemová hmotnost:	cca 1,8 kg/dm ³				
	Součinitel tepelné vodivosti (λ):	cca 0,7 W/mK				
	Faktor difúzního odporu (μ):	30-50				
	Rychlost pronikání vody v kapalném stavu (w):	< 0,20 kg/m ² h ^{-0,5}				
	Ekvivalentní difúzní tloušťka (s_d):	0,06 – 0,1 m (při tloušťce vrstvy 2 mm)				
	Označení zrnitosti:	K1,5	K2	K3	R2	R3
	Maximální zrnitost:	1,5 mm	2 mm	3 mm	2 mm	3 mm
	Spotřeba materiálu:*					
	škrábaná struktura – K (kg/m ²)	cca 2,5	cca 3,2	cca 4,2		
	rýhovaná struktura – R (kg/m ²)				cca 2,8	cca 3,9
	*) Spotřeba byla naměřena na svislém, rovinném jemném a hladkém podkladu.					
Způsob dodávky	30 kg kbelík					
Skladování	V chladu, chráněné proti mrazu, v uzavřeném balení, skladovatelnost max. 6 měsíců.					
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, nezávislá kontrola prostřednictvím státem autorizované zkušebny.					
Seznam RS vět	S 2 Uchovávejte mimo dosah dětí					
Podklad	Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný, bez uvolňujících se částic, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovnoměrně nasákavý. Povrch nesmí být vodoodpudivý. Vhodné podklady: <ul style="list-style-type: none"> • výztužná vrstva vnějších tepelně izolačních systémů (ETICS) • vápenocementové a cementové omítky • beton a jiné minerální podklady • (staré) dobře soudržné silikátové nátěry a omítky • sádkartonové desky (příprava podkladu: 2 x Baumit uzavírací základ) Podmíněně vhodné podklady: <ul style="list-style-type: none"> • omítky obsahující sádku (vhodnost nutno ověřit na zkušební referenční ploše) Nevhodné podklady: <ul style="list-style-type: none"> • materiály z plastů a pryskyřic • lakové eventuálně olejové vrstvy • křídlové a disperzní barvy • vápenné nátěry 					
Příprava podkladu	<ul style="list-style-type: none"> • křídlový případně lehce pískující povrch zpevnit (např. Baumit zpevňovač omítky, technologická přestávka min. 14 dní) • výkvěty a solné povlaky mechanicky odstranit • zbytky odformovacího oleje na betonu odstranit pomocí horké páry a odstraňovače olejů • znečištěné povrchy očistit např. pomocí vhodného čistícího prostředku • podklady napadené řasami sanovat adekvátními speciálními prostředky • méně přidržené a zvětralé nátěry odstranit mechanicky a nebo pomocí vhodného odstraňovače nátěrů • poškozené, resp. popraskané plochy vystěrkovat pomocí vhodné stěrkovací hmoty (např. Baumit lepicí malta popřípadě vyztužené Baumit sklotextilní síťovinou). Všechny podklady je nutno předem natřít Baumit univerzálním základem a poté dodržet technologickou přestávku min. 24 hodin.					

Baunit silikátová omítka

Baunit SilikatPutz**Zpracování**

Skladba omítky:

- 1 x Baunit univerzální základ (celoplošně a rovnoměrně)
- 1 x Baunit silikátová omítka

Podklad musí být opatřen min. 24 h nátěrem Baunit univerzální základ. Pro rýhované struktury a především u tmavých odstínů doporučujeme použít základní nátěr odpovídajícím způsobem probarvený. Bezprostředně před nanášením výrobek důkladně promísit pomaluběžným mísidlem. Případnou úpravu konzistence je možné provést cca 2 dl vody na 30 kg Baunit silikátové omítky. Baunit silikátová omítka se natahuje nerezovým hladítkem v tloušťce zrna, a to stejnoměrně a bez přerušení.

Rýhovaná struktura

Po krátkém zaschnutí upravit strukturu krouživými či přímočarými tahy umělohmotným hladítkem.

Škrábaná struktura

Ihned po natažení omítky zatřít povrch krouživými tahy umělohmotným hladítkem.

Upozornění a všeobecné pokyny

Teplota vzduchu a podkladu nesmí během zpracování a schnutí klesnout pod +8 °C.

Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru se doporučuje fasádu chránit vhodným způsobem.

Zvýšená vlhkost vzduchu a nižší teploty vzduchu mohou podstatně ovlivnit dobu zrání silikátové omítky.

Všechny silikátové omítky obecně jsou citlivé na dodržení správných podmínek zpracování. Při jejich nanášení nebo zrání za teplot vyšších než 25 °C může dojít k jejich příliš rychlému zaschnutí, a tím k odchylce v barevnosti oproti standardu. V krajním případě nemusí při vysokých teplotách dojít k plně přeměně draselného vodního skla na pojivý gel oxidu křemičitého a po smočení takto postižené fasády prvním deštěm se nezreagovaná část omítky může vymývat na níže položené části stavby.

Baunit silikátovou omítku je třeba objednávat najednou v celém množství (se započítáním potřebné rezervy), aby se předešlo možným barevným rozdíům a odlišnostem.

Pro povrchové úpravy kontaktních tepelně izolačních systémů a Baunit termo omítek doporučujeme používat přednostně omítky a barvy s hodnotou světelného odrazu (HBW) vyšší než 30.

Tenkovrstvé omítky a barvy s hodnotou světelného odrazu (HBW) nižší než 20 se pro povrchové úpravy kontaktních tepelně izolačních systémů a Baunit termo omítek nesmí používat.

Užití omítek a barev s hodnotou světelného odrazu (HBW) 20-25 pro povrchové úpravy kontaktních tepelně izolačních systémů a Baunit termo omítek doporučujeme předem konzultovat.

Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

Okolí nanášené plochy musí být chráněné, eventuální odstříky, použité nářadí se bezprostředně omyjí dostatečným množstvím vody.

V případě použití v oblastech nebezpečných na vznik plísní, řas apod. doporučujeme aplikovat omítku s antiplísňovou úpravou.

Nabídka barevných odstínů

Dle platného vzorníku Baunit, stejný barevný tón daného odstínu může být garantován jen v rámci jedné výrobní šarže.

Rozdíl barevných odstínů vzorových barev oproti originálním výrobkům je z technologických důvodů možný (jiný druh podkladu a technologie tisku) a nemůže být důvodem k reklamaci. S ohledem na to se doporučuje před zahájením aplikace nanést zkušební vzorky.

Možnost přetření dodatečným nátěrem

- Baunit silikátová barva
- Baunit silikonová barva



Baunit StarTherm



Výrobek	Stabilizované fasádní desky z lehčeného šedého polystyrenu se zlepšenými tepelně izolačními vlastnostmi. Systémová součást zateplovacích systémů Baunit.																				
Složení	Expandovaný polystyrenový granulát.																				
Vlastnosti	Zlepšené tepelně izolační vlastnosti, snížená hořlavost, rozměrově přesný, tvarově stálý, odolný protistárnutí. Bez použití CFC a HCFC (freonů) při výrobě.																				
Použití	U starých staveb i novostaveb jako tepelný izolant v kontaktních zateplovacích systémech Baunit.																				
Technické údaje	<table><tr><td>Kód značení dle EN:</td><td>EPS-EN13163-T1-L2-W2-S2-P3-BS115-DS(N)2-DS(70,-)1-TR100-WL(T)5</td></tr><tr><td>Součinitel tepelné vodivosti</td><td></td></tr><tr><td>(λ_D):</td><td>$\leq 0,032$ W/mK</td></tr><tr><td>Faktor difúzního odporu (μ):</td><td>20 - 40</td></tr><tr><td>Reakce na oheň dle EN 13501 - 1:</td><td>třída E</td></tr><tr><td>Teplotní odolnost dlouhodobě:</td><td>70 °C</td></tr><tr><td>Formát:</td><td>1000 x 500 mm</td></tr><tr><td>Spotřeba:</td><td>2 desky/ m²</td></tr><tr><td>Dodávaná tloušťka:</td><td>20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160 mm, jiné rozměry dle dohody</td></tr><tr><td>Barva:</td><td>šedá</td></tr></table>	Kód značení dle EN:	EPS-EN13163-T1-L2-W2-S2-P3-BS115-DS(N)2-DS(70,-)1-TR100-WL(T)5	Součinitel tepelné vodivosti		(λ_D):	$\leq 0,032$ W/mK	Faktor difúzního odporu (μ):	20 - 40	Reakce na oheň dle EN 13501 - 1:	třída E	Teplotní odolnost dlouhodobě:	70 °C	Formát:	1000 x 500 mm	Spotřeba:	2 desky/ m ²	Dodávaná tloušťka:	20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160 mm, jiné rozměry dle dohody	Barva:	šedá
Kód značení dle EN:	EPS-EN13163-T1-L2-W2-S2-P3-BS115-DS(N)2-DS(70,-)1-TR100-WL(T)5																				
Součinitel tepelné vodivosti																					
(λ_D):	$\leq 0,032$ W/mK																				
Faktor difúzního odporu (μ):	20 - 40																				
Reakce na oheň dle EN 13501 - 1:	třída E																				
Teplotní odolnost dlouhodobě:	70 °C																				
Formát:	1000 x 500 mm																				
Spotřeba:	2 desky/ m ²																				
Dodávaná tloušťka:	20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160 mm, jiné rozměry dle dohody																				
Barva:	šedá																				
Způsob dodávky	Balík chráněný fólií o objemu cca 0,25 m ³ .																				
Skladování	V suchu, chráněné proti UV záření, účinkům povětrnosti a mechanickému poškození. Neskladovat na přímém slunci.																				
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, nezávislá kontrola prostřednictvím státem autorizované zkušebny.																				
Zpracování	Při zpracování je nutné dodržet Technologický předpis pro vnější kompozitní tepelně izolační systémy Baunit.																				

**Upozornění a
všeobecné pokyny**

Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při dešti nebo silném větru se doporučuje fasádu chránit vhodným způsobem (např. stínění sítěmi). Chránit proti účinkům přímého slunečního záření, případně jiných tepelných zdrojů. Je-li přestávka mezi osazením fasádních desek a provedením základní (výztužné) vrstvy delší než 14 dní, musí být vnější povrch desek přebroušen za účelem odstranění povrchové vrstvy degradované UV zářením.

Tento technický list byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná řešení a nezavazují zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku pro použití v konkrétních podmínkách.



Baunit StarContact



Výrobek	Průmyslově vyráběná suchá minerální směs určená především k lepení a stěrkování fasádních tepelně izolačních desek. Systémová součást tepelně izolačních systémů Baunit, zkoušená dle ETAG 004.																		
Složení	Cement, křemičitý písek, přísady.																		
Vlastnosti	Lepicí a stěrková malta pro exteriér i interiéru s vysokou přídržností k podkladu. Snadno zpracovatelná.																		
Použití	Lepicí a stěrková malta pro použití v exteriéru i interiéru. Určená zejména v tepelněizolačních systémech Baunit k lepení fasádních tepelněizolačních desek na minerální podklady a pro provádění výztužné a vyrovnávací stěrky s vložením sklotextilní síťoviny. Také k lepení (na minerální podklady) a stěrkování fasádních tepelněizolačních desek z extrudovaného polystyrenu (XPS). Vhodná i pro stěrkování rovinných únosných omítkových a betonových ploch.																		
Technické údaje	<table><tr><td>Zrnitost:</td><td>0,3 mm</td></tr><tr><td>Součinitel tepelné vodivosti (λ):</td><td>cca 0,8 W/mK</td></tr><tr><td>Faktor difúzního odporu (μ):</td><td>cca 50</td></tr><tr><td>Spotřeba:</td><td></td></tr><tr><td>lepení, stěrkování EPS-F:</td><td>cca 3 – 4 kg/m²</td></tr><tr><td>lepení MW:</td><td>cca 4 – 5 kg/m²</td></tr><tr><td>stěrkování MW:</td><td>cca 4 – 6 kg/m²</td></tr><tr><td>vyrovnávací vrstva MW:</td><td>cca 3 kg/m²</td></tr><tr><td>Potřeba záměsové vody:</td><td>cca 5 – 6 l záměsové vody / 25 suché směsi</td></tr></table>	Zrnitost:	0,3 mm	Součinitel tepelné vodivosti (λ):	cca 0,8 W/mK	Faktor difúzního odporu (μ):	cca 50	Spotřeba:		lepení, stěrkování EPS-F:	cca 3 – 4 kg/m ²	lepení MW:	cca 4 – 5 kg/m ²	stěrkování MW:	cca 4 – 6 kg/m ²	vyrovnávací vrstva MW:	cca 3 kg/m ²	Potřeba záměsové vody:	cca 5 – 6 l záměsové vody / 25 suché směsi
Zrnitost:	0,3 mm																		
Součinitel tepelné vodivosti (λ):	cca 0,8 W/mK																		
Faktor difúzního odporu (μ):	cca 50																		
Spotřeba:																			
lepení, stěrkování EPS-F:	cca 3 – 4 kg/m ²																		
lepení MW:	cca 4 – 5 kg/m ²																		
stěrkování MW:	cca 4 – 6 kg/m ²																		
vyrovnávací vrstva MW:	cca 3 kg/m ²																		
Potřeba záměsové vody:	cca 5 – 6 l záměsové vody / 25 suché směsi																		
Bezpečnostní značení	Bezpečnostní list na vyžádání.																		
Skladování	V suchu na dřevěném roštu v uzavřeném originálním balení 12 měsíců.																		
Zajištění kvality	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, nezávislá kontrola prostřednictvím státem autorizované zkušebny.																		
Způsob dodávky	25 kg pytel, 54 pytlů / pal. = 1350 kg																		
Podklad	Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný, bez uvolňujících se částic, zbavený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovno-měrně nasákový. Povrch nesmí být vodoodpudivý.																		

Zpracování

Baumit StarContact se nasype do 5 - 6 l záměsové vody na 25 kg suché směsi a zamísí se pomaluběžným mísidlem. Po cca 5 minutovém odležení a opětovném promísení je lepicí stěrka Baumit StarContact připravena ke zpracování. Doba zpracovatelnosti: cca 1,5 h. Konzistence již tuhnoucího materiálu nesmí být upravována přidáváním další vody. Přidávání urychlovacích či nemrzoucích přísad je zakázáno.

V tepelně izolačních systémech Baumit:

Použití jako lepidlo:

Při lepení fasádních desek metodou obvodového rámečku a tří vnitřních terčů lze odchylku rovinnosti podkladu do ± 10 mm/1 bm vyrovnat přímo při lepení hmotou Baumit StarContact. Kontaktní plocha slepu fasádní desky s podkladem musí být min. 40%. Šířka obvodového rámečku naneseného z lepicí hmoty je cca 5 cm, vnitřní terče z lepicí hmoty jsou velikosti přibližně lidské dlaně. Tloušťka nanášené lepicí hmoty je max. 20 mm. Větší nerovnosti je nutné vyrovnat v předstihu samostatnou vrstvou omítky. U ideálně rovných podkladů (odchylka max. ± 5 mm/1 bm) lze Baumit StarContact nanášet celoplošně přímo na podklad. Nanáší se ručně ozubenou stěrkou nebo strojově stříkáním po celé ploše podkladu a poté dodatečně ozubenou stěrkou vyprofilovat. Do takto připraveného lože následně zatlačit určené fasádní desky.

Použití jako vyrovnávací vrstva (jen v případě použití minerálních izolantů):

Na připravený (přilepený) izolant nanese se nejpozději do 14 dnů vyrovnávací vrstvu Baumit StarContact ozubeným hladítkem a zahladíme (min. tl. 2 mm).

Použití jako armovací stěrka:

Na tepelněizolační fasádní desky, resp. na vyrovnávací vrstvu (jen v případě použití minerálních izolantů) se nanese ozubeným hladítkem armovací vrstva současně s vkládáním sklotextilní síťoviny Baumit StarTex.

Nedošlo-li k aplikaci zmíněné vrstvy do 2 týdnů po přilepení izolantu (platí jen pro EPS - F), je nutné desky znovu přebrousit.

Kolmo na diagonálu oken, výklenků apod. osadit přídatné pásy sklotextilní síťoviny Baumit StarTex (např. 300 x 200 mm) ještě před celoplošným prováděním armovací stěrky. Ozubeným hladítkem (ozubení 10 mm) se nanese lepicí stěrka Baumit StarContact na podklad a do čerstvé vrstvy se vtlačí ve svislých pásích sklotextilní síťovina s přesahem min. 10 cm. Následně se plocha vyhladí, případně za přidávání materiálu, do roviny. Sklotextilní síťovina Baumit StarTex nesmí být po provedení armovací vrstvy viditelná.

Min. tloušťka armovací vrstvy je 2 mm.

Stěrkování nátěrů:

Nátěry musí být pevné, soudržné a podklad je nutné důkladně očistit.

Stěrkování omítek:

Podklad se očistí tlakem horké páry, trhliny v omítce se vyspraví v samostatné operaci.

Stěrkování betonu:

Podklad se očistí tlakem horké páry.

**Upozornění
a
všeobecné pokyny**

Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru se doporučuje fasádu chránit vhodným způsobem. Při případném obrušování armovací stěrky je nutné dbát na to, aby nedošlo k poškození sklotextilní síťoviny. Klade-li se dvojitá výztuž, je nutné nanášet druhou vrstvu armovací stěrky s časovým odstupem min. 24 h. Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

Před nanesením povrchové úpravy musí být dodržena technologická přestávka min. 2-3 dny ^{*)}, přičemž rozhodující je dosažení jednotného suchého povrchu bez vlhkých (tmavších) míst.

Podrobnější informace o aplikaci tepelně izolačních systémů Baumit viz Technologický předpis pro provádění tepelně izolačních systémů.

^{*)} Vztahuje se na teplotu + 20 °C, relativní vlhkost vzduchu ≤ 70% a tloušťku stěrky 2-3 mm. U větších tloušťek a při méně příznivých klimatických podmínkách se tato doba tvrdnutí a vysychání stěrkové vrstvy přiměřeně prodlužuje.

**Konečné
povrchové úpravy**

Tenkovrstvé fasádní omítky Baumit, např.:

- Baumit NanoporTop včetně Baumit PremiumPrimer
- Baumit StarTop včetně Baumit PremiumPrimer
- Baumit PuraTop včetně Baumit PremiumPrimer
- Baumit SilikonTop včetně Baumit UniPrimer
- Baumit SilikatTop včetně Baumit UniPrimer
- Baumit GranoporTop včetně Baumit UniPrimer
- Baumit CreativTop včetně Baumit UniPrimer
- Baumit MosaikTop včetně Baumit UniPrimer

Tento technický list byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná řešení a nezavazují zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku pro použití v konkrétních podmínkách.



Baumit Betonový potěr 20

Baumit Estrich E 225



- Pro tloušťky 20-100 mm
- Vhodný i pro podlahové vytápění
- Pro interiér i exteriér

Výrobek:	Průmyslově vyráběná suchá směs pro podlahové potěry, ručně i strojově zpracovatelná. Určená do interiéru a exteriéru.	
Složení:	Cement, písek, přísady.	
Vlastnosti:	Univerzálně použitelný cementový potěr s konzistentní jakostí a zpracovatelností, také vhodný pro vlhké provozy. Vyznačuje se velmi nízkou dodatečnou absorpcí vlhkosti u již vyschlých potěrů.	
Použití:	Baumit Betonový potěr 20 lze použít na všechny běžné minerální podklady v interiéru a exteriéru, jako kontaktní, oddělený i plovoucí potěr. I bez přísad je vhodný jako potěr pro podlahové vytápění. Materiál je také vhodný na výrobu betonových kostek. Není určen pro povrchy namáhané obrusem.	
Technické údaje:	Třída dle ČSN EN 13813:	CT-C20-F5
	Zrnitost:	4 mm
	Sypná objemová hmotnost:	cca 2,0 kg/dm ³
	Pevnost v tlaku (28 dní):	≥ 20 MPa
	Pevnost v tahu za ohybu (28 dní):	≥ 5 MPa
	Součinitel tepelné vodivosti (λ):	1,4 W/mK
	Doporučená tloušťka vrstvy:	20-100 mm při provedení jako připojený potěr (pomocí základního nátěru Baumit SuperGrund) 40-100 mm, při provedení jako oddělený potěr (pomocí např. separační PE fólie) 45-100 mm, při provedení jako plovoucí potěr (na podlahovém izolantu) cca 60-100 mm, při zabudovaném podlahovém vytápění (min. 45 mm vrstvy potěru nad topným potrubím)
	Potřeba vody:	0,12 l/1 kg suché směsi, pro tloušťku potěru 20-40 mm 0,10 l/1 kg suché směsi, pro tloušťku potěru 40-100 mm
	Spotřeba:	cca 20 kg/m ² / cm
Zajištění kvality:	Průběžná kontrola podnikovou laboratoří, systém managementu jakosti ISO 9001:2000.	
Bezpečnostní pokyny:	Podrobné pokyny uvedeny v bezpečnostním listu výrobku na www.baumit.cz nebo na vyžádání u výrobce.	
Skladování:	V suchu, chladnu, bez mrazu a v uzavřeném balení 12 měsíců.	
Způsob dodávky:	pytel 40 kg, 1 paleta = 35 pytlů = 1400 kg pytel 25 kg, 1 paleta = 54 pytlů = 1350 kg volně ložené, sílo	
Podklad:	Podklad musí vyhovovat platným normám, musí být pevný a pro kontaktní potěry musí být i bez uvolňujících se částic, zbařený prachu, nátěru, zbytků odformovacích prostředků a solných výkvětů. Musí být dostatečně drsný, suchý a rovnoměrně nasáklý. Povrch nesmí být vodoodpudivý. Před zahájením prací musí být prokazatelně ověřena pevnost, rovinnost a vlhkost podkladu.	
Zpracování:	Baumit Betonový potěr 20 zamíchat v samospádové míchačce, pomaluběžným elektrickým míchadlem nebo kontinuální míchačkou s předepsaným množstvím záměsově vody. Doba mísení 3–5 min. Vždy zamíchat obsah celého pytle. Při míchání v kontinuální míchačce se voda přidává automaticky, pomocí dávkovače. Namíchanou směs v rovnoměrné a dostatečné tloušťce rozprostřít na předem připravený podklad a přiměřeně ztuhnout. Následně povrch urovnat latí do roviny a povrch upravit dřevěným nebo polystyrenovým hladítkem.	
Upozornění a všeobecné pokyny	Teplota vzduchu, materiálu a podkladu nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. <ul style="list-style-type: none">■ Pozor: za vyšších teplot se může doba tuhnutí a tvrdnutí zkrátit.■ Během zpracování a následných 14 dní musí být potěr chráněn proti předčasnému vysychání. Je třeba vyloučit průvan a přímé sluneční záření. Následně zajistit dostatečné větrání (plně otevřená okna a dveře). Pochozí po	

3 dnech, zatížitelný po 21 dnech. Při zpracování a dodatečném ošetřování potěru postupovat dle zásad uvedených v Technologickém předpisu pro podlahové potěry a stěrky Baumit.

- Nedílnou součástí řešení podlahových konstrukcí je návrh dilatačních spár. Další podrobnosti uvedeny v Technologickém předpisu pro podlahové potěry a stěrky Baumit.
 - Před pokládkou dalších vrstev (např. hydroizolace, samonivelizační stěrka, nášlapná vrstva) ověřit dosažený stupeň vlhkosti (max. 2,5%).
 - Náběh podlahového vytápění lze zahájit po 21 dnech od zpracování.
 - Baumit potěry vzhledem k optimálním hodnotám tepelné vodivosti zajišťují rychlý přestup tepla a jsou tak ideálně vhodné pro zabudování podlahového vytápění.
 - Zahušťovací prostředky a prostředky zlepšující vlastnosti betonu se mohou přidávat jen dle pokynů dodavatelů těchto prostředků.
 - Dodržovat platné normy a všeobecně platné zpracovatelské a řemeslné zásady.
-
- Dodržovat ustanovení technického listu výrobku. Před zahájením zpracování se doporučuje v dostatečném předstihu provedení a posouzení vzorové plochy přiměřené velikosti.
 - Elektrická přípojka: 380 V, třífázový jistič 40 A, charakteristika C (tzv. „motorový proud“).
 - Tlak vody: min. 3 bary.
 - Přípojka vody: 3 / 4“.
 - Příjezdová komunikace: musí být sjízdná pro těžké nákladní vozy a stále volně přístupná.
 - Plocha pro osazení zásobníkové sila: zpevněná plocha, min. 3 x 3 m.
 - Rozměry a údaje o hmotnosti našich zásobníkových sil a montážních vozidel jsou v technickém listu pro zásobníková sila.

Podmínky pro staveniště se zásobníkovými sily

Tento technický list byl vytvořen na základě našich vlastních zkušeností a aktuálního stavu vývoje vědy a techniky. Zde uvedené postupy a doporučení představují v obecném smyslu optimální a bezpečná řešení a nezbavují zpracovatele zodpovědnosti za prověření vhodnosti tohoto výrobku pro použití v konkrétních podmínkách.



Isover AKU

Minerální izolace z kamenných vláken

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

Isover AKU jsou izolační desky vyrobené z kamenného vlákna Isover. Výroba je založena na metodě rozvláknování taveniny směsi hornin a dalších přísad. Vytvořená minerální vlákna se v rámci výrobní linky zpracují do finálního tvaru desek. Minerální vlákna jsou po celém povrchu hydrofobizována, nicméně je nutné desky v konstrukci chránit vhodným způsobem proti povětrnostním vlivům.

POUŽITÍ

Isover Aku je ideální materiál pro použití v sádkartonových konstrukcích příček a podhledů s modulem 625 mm a má díky tomu velmi široké uplatnění v suché výstavbě. Díky dlouhodobému měření v laboratorích a sledování požadavku trhu byla vyvinuta izolace, která splňuje vysoké nároky z hlediska akustiky a protipožární odolnosti s požadavkem na objemovou hmotnost $\geq 40 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

BALENÍ, TRANSPORT, SKLADOVÁNÍ

Izolační desky Isover AKU jsou baleny do PE fólie do maximální výšky balíku 0,5 m. Desky musí být dopravovány v krytých dopravních prostředcích za podmínek vylučujících jejich navlhnutí nebo jiné znehodnocení. Výrobky se skladují v krytých prostorách nebo na vnějším prostředí dle podmínek uvedených v aktuálním ceníku společnosti ISOVER.



PŘEDNOSTI

- nehořlavost
- velmi dobré tepelněizolační schopnosti
- vysoká protipožární odolnost
- výborné akustické vlastnosti z hlediska zvukové pohltivosti
- nízký difúzní odpor - snadná propustnost pro vodní páru
- ekologická a hygienická nezávadnost
- vodoodpudivost - izolační materiály jsou hydrofobizované
- dlouhá životnost
- odolnost proti dřevokazným škůdcům, hlodavcům a hmyzu
- snadná opracovatelnost - výrobky lze řezat, vrtat, atd.
- rozměrová stabilita při změnách teploty

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka [mm]	40	50	60	70	80	90	100
Délka × šířka [mm]	1000 × 625						
[ks]	12	10	8	6	6	5	5
Množství v balíku [m ²]	7,50	6,25	5,00	3,75	3,75	3,13	3,13
[m ²]	0,30	0,31	0,30	0,26	0,30	0,28	0,31
Množství na paletě [m ²]	187,50	156,25	125,00	112,50	93,75	68,75	78,13
Tepelný odpor R _s [m ² ·K·W ⁻¹]	1,10	1,40	1,70	2,00	2,25	2,55	2,85

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Geometrické vlastnosti				
Délka <i>l</i>	[% , mm]	ČSN EN 822	±2 %	
Šířka <i>b</i>	[% , mm]	ČSN EN 822	±1,5 %	
Tloušťka <i>d</i>	[% , mm]	ČSN EN 823	-3 % nebo -3 mm ¹⁾ a +5 % nebo 5 mm ²⁾	Třída tolerance tloušťky T4
Odchylka od pravouhlosti ve směru délky a šířky <i>S_b</i>	[mm·m ⁻¹]	ČSN EN 824	5	
Odchylka od rovinnosti <i>S_{max}</i>	[mm]	ČSN EN 825	6	
Relativní změna délky $\Delta\epsilon_l$, šířky $\Delta\epsilon_b$, tloušťky $\Delta\epsilon_d$	[%]	ČSN EN 1604	1	Rozměrová stabilita za určených teplotních a vlhkostních podmínek DS (70,-)
Tepelné technické vlastnosti				
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D ³⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,035	
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_U ⁴⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,038	
Měrná tepelná kapacita <i>c_d</i>	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	800	
Protipožární vlastnosti				
Třída reakce na oheň	[-]	Deklarace dle ČSN EN 13501-1+A1	A1	
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		200	
Bod tání <i>t_f</i>	[°C]	DIN 4102 díl 17	≥ 1000	
Vlhkostní vlastnosti				
Faktor difúzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13162+A1	1	Deklarovaná hodnota faktoru difúzního odporu MU1
Ostatní vlastnosti				
Objemová hmotnost	[kg·m ⁻³]	ČSN EN 1602	40	

¹⁾ Platí největší číselná hodnota tolerance.

²⁾ Platí nejmenší číselná hodnota tolerance.

³⁾ Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek *l* (referenční teplota 10 °C, vlhkost *u_{dry}* dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.

⁴⁾ Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0001-005
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)
- Osvědčení o stálosti vlastností 1390-CPR-0305/11/P
- ISO 9001, ISO 14001, ISO 18001, ISO 50001



Isover AKU

Minerální izolace z kamenných vláken

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení			
Akustické vlastnosti							
Praktický činitel zvukové pohltivosti α_p	[-]	ČSN EN 13162+A1	Úroveň praktického činitele zvukové pohltivosti	AP			
		ČSN EN ISO 11654					
		Měření dle ČSN EN ISO 354					
	Frekvence	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
	Tloušťka	40 mm	0,15	0,40	0,85	0,95	0,95
60 mm		0,25	0,70	1,00	1,00	1,00	1,00
80 mm		0,35	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00
100 mm		0,45	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Vážený činitel zvukové pohltivosti α_w	[-]	ČSN EN ISO 11654 (pro NRC dle ASTM C423)	Úroveň váženého činitele zvukové pohltivosti	AW			
Jednočíselné hodnoty		α_w	NCR				
Sřední činitel pohltivosti α_{str}	Tloušťka	40 mm	0,70 (MH)	0,79	0,80		
Koeficient redukce hluku NRC		60 mm	1,00	0,93	0,95		
		80 mm	1,00	1,01	1,00		
		100 mm	1,00	1,05	1,05		
Měrný odpor proti proudění vzduchu r	[kPa·s·m ⁻²]	ČSN EN 13162+A1 Měření dle ČSN EN 29053	Úroveň odporu proti proudění	AFr			
Environmentální vlastnosti / dopady							
Množství pre-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	55				
Množství post-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	0				
Množství odpadu při výrobě ⁵⁾	[kg /FU ⁶⁾]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	1,7	NHWD			
Celková spotřeba neobnovitelné primární energie a zdrojů při výrobě	[MJ /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	130	PENRT			
Potenciál globálního oteplování	[kg CO ₂ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	9,4	GWP			
Potenciál úbytku stratosférické ozónové vrstvy	[kg CFC 11 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	3,0 E-07	ODP			
Potenciál acidifikace půdy a vody	[kg SO ₂ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,06	AP			
Potenciál eutrofizace	[kg PO ₄ ³⁻ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0036	EP			
Potenciál tvorby přízemního ozónu	[kg C ₂ H ₄ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0032	POPC			
Potenciál úbytku surovin nefosilních zdrojů	[kg Sb ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	1,5 E-06	ADP-prvky			
Potenciál úbytku surovin fosilních zdrojů	[MJ (výhřevnost) /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	150	ADP-fosilní paliva			

⁵⁾ Jedná se o běžný směsný odpad.

⁶⁾ FU = funkční jednotka (1 m² izolace o tloušťce 100 mm při započítaných fázích životního cyklu A1-A3).



Ukázka aplikace výrobku Isover AKU



Detailní popis aplikace výrobku je uveden v katalogu ISOVER Příčky, předstěny a podhledy.

1. 8. 2018 Uvedené informace jsou platné v době vydání technického listu. Výrobce si vyhrazuje právo tyto údaje měnit.



Isover EPS 70

Stabilizované desky z pěnového polystyrenu

CHARAKTERISTIKA VÝROBKU

EPS (pěnový polystyren) je lehká a tuhá organická pěna, která se široce používá v evropském stavebnictví, zejména jako tepelná izolace. Bílé izolační desky si v průběhu 50 let používání získaly na stavbách pro své výborné užitné vlastnosti pevné místo. Izolační desky EPS Isover jsou vyrobeny pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC (známé jako freony). Moderní technologie zajišťuje stálou kvalitu a minimální energetickou náročnost výroby, což deskám zajišťuje výborný poměr cena/výkon. Veškeré desky EPS Isover se vyrábějí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností.*

POUŽITÍ

Izolační desky Isover EPS 70 jsou určeny pro všeobecné použití pro tepelné izolace bez významných požadavků na zatížení tlakem, jako například podlah, spodních vrstev izolací plochých střech apod. Desky jsou vhodné pro izolační vrstvy energeticky úsporných staveb (nizkoenergetické a pasivní domy) s běžnými tloušťkami izolace 200-500 mm.

ROZMĚRY A BALENÍ

Tloušťka [mm]	20	30	40	50	60	80	100	120*	140*	160*	180*	200*
Délka x šířka [mm]	1000 x 500											
[ks]	25	16	12	10	8	6	5	4	3	3	2	2
Množství v balíku [m ²]	12,5	8	6	5	4	3	2,5	2	1,5	1,5	1	1
[m ³]	0,250	0,240	0,240	0,250	0,240	0,240	0,250	0,240	0,210	0,240	0,180	0,200
Tepelný odpor R _D [m ² ·K·W ⁻¹]	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	2,05	2,55	3,05	3,55	4,10	4,60	5,10

* Dodací podmínky nutno konzultovat s výrobcem.

HRANY

Desky jsou standardně opatřeny rovnou hranou, za příplatek je možno vytvoření polodrážky (do max. tl. 240 mm, krycí rozměry se zmenší o rozměr polodrážky, tj. 15 mm).

TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Geometrické vlastnosti				
Tolerance délky	[% , mm]	ČSN EN 822	±3 mm	Třída tolerance délky L3
Tolerance šířky	[% , mm]	ČSN EN 822	±3 mm	Třída tolerance šířky W3
Tolerance tloušťky	[% , mm]	ČSN EN 823	±2 mm	Třída tolerance tloušťky T2
Odchylka od pravouhlosti ve směru délky a šířky S _b	[mm·m ⁻¹]	ČSN EN 824	±5	Třída pravouhlosti S5
Odchylka od rovinnosti S _{max}	[mm]	ČSN EN 825	10	Třída rovinnosti P10
Relativní změna délky Δε _l , šířky Δε _b , tloušťky Δε _d	[%]	ČSN EN 1604	0,2	Třída rozměrové stability za konstantních laboratorních podmínek DS(N)2
			1	Úroveň rozměrové stability za určených teplotních a vlhkostních podmínek DS (70,-)1
Tepelné technické vlastnosti				
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ _D ¹⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	Deklarace dle ČSN EN 13163+A1 Měření dle ČSN EN 12667	0,039	
Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ _v ²⁾	[W·m ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	0,039	
Měrná tepelná kapacita c _d	[J·kg ⁻¹ ·K ⁻¹]	ČSN 73 0540-3	1270	
Mechanické vlastnosti				
Napětí v tlaku při 10% deformaci σ ₁₀	[kPa]	ČSN EN 826	70	Úroveň napětí v tlaku při 10% deformaci CS(10)70
Trvalá zatížitelnost - napětí v tlaku při 2% deformaci pro dlouhodobé zatížení tlakem ³⁾	[kPa]		12	
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky σ _{nt}	[kPa]	ČSN EN 1607	100	Úroveň pevnosti v tahu kolmo k rovině desky TR100
Pevnost v ohybu σ _b	[kPa]	ČSN EN 12089	115	Úroveň pevnosti v ohybu BS115
Protipožární vlastnosti				
Třída reakce na oheň	[-]	ČSN EN 13501-1+A1	E**	
Nejvyšší provozní teplota	[°C]		80	
Vlhkostní vlastnosti				
Dlouhodobá nasákavost při úplném ponoření W _{it}	[%]	ČSN EN 12087	5	Úroveň dlouhodobé nasákavosti při úplném ponoření WL(T)5
Faktor difúzního odporu μ	[-]	ČSN EN 13163+A1	20-40	
Ostatní vlastnosti				
Objemová hmotnost	[kg·m ⁻³]	ČSN EN 1602	13,5-15***	

¹⁾ Deklarované hodnoty stanoveny ze souboru podmínek I (referenční teplota 10 °C, vlhkost u_{av} dosažená sušením) dle ČSN EN ISO 10456.

²⁾ Platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. V případě konstrukce bez možného rizika kondenzace vlhkosti je možné použít deklarované hodnoty součinitele tepelné vodivosti.

³⁾ Pro zatížení menší možno deformaci lineárně interpolovat k nule.

* Samozhášivost EPS je zajištěna pomocí retardéru hoření na bázi polymeru. Izolační desky neobsahují HBCD. ** Pro požární bezpečnost staveb je rozhodující zařazení celých konstrukcí a systémů, EPS se nepoužívá bez nehořlavých krycích vrstev. *** Objemová hmotnost je pouze orientační a je určena především pro potřeby statiky a výpočtu požárního zatížení.

Pozn.: Konkrétní aplikace musí splňovat obecné požadavky technických podkladů Divize ISOVER, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., platných technických norem a konkrétního projektu.

SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTY

- Prohlášení o vlastnostech CZ0004-004
- Environmentální prohlášení o produktu (EPD)





Isover EPS 70

Stabilizované desky z pěnového polystyrenu

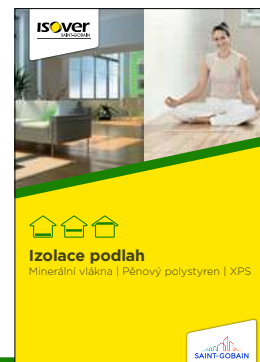
TECHNICKÉ PARAMETRY

Označení	Jednotka	Metodika	Hodnota	Kód značení
Environmentální vlastnosti / dopady				
Množství pre-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	55	
Množství post-recyklátu pro výrobu	[%]	ČSN ISO 14021	0	
Množství odpadu při výrobě ⁵⁾	[kg /FU ⁷⁾]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	4,4	NHWD
Celková spotřeba neobnovitelné primární energie a zdrojů při výrobě	[MJ /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	330	PENRT
Potenciál globálního oteplování	[kg CO ₂ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	24	GWP
Potenciál úbytku stratosférické ozónové vrstvy	[kg CFC 11 ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	7,4 E-07	ODP
Potenciál acidifikace půdy a vody	[kg SO ₂ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,15	AP
Potenciál eutrofizace	[kg PO ₄ ³⁻ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0091	EP
Potenciál tvorby přízemního ozónu	[kg C ₂ H ₄ ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	0,0079	POPC
Potenciál úbytku surovin nefosilních zdrojů	[kg Sb ekv. /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	3,6 E-06	ADP-prvky
Potenciál úbytku surovin fosilních zdrojů	[MJ (výhřevnost) /FU]	ČSN EN 15804+A1, ČSN ISO 14025	380	ADP-fosilní paliva

⁵⁾ Hodnoty získané interpolací a extrapolací měřených hodnot.

⁶⁾ Jedná se o běžný směsný odpad.

⁷⁾ FU = funkční jednotka (1 m² izolace o tloušťce 120 mm při započítaných fázích životního cyklu A1-A3).



Detailní popis aplikace výrobku je uveden v katalogu ISOVER Lehké požárně odolné střechy PROTECTROOF®, ISOVER Ploché střechy a ISOVER Izolace podlah

STEPROCK HD4F

TUHÁ TEPELNĚIZOLAČNÍ AKUSTICKÁ DESKA S POVRCHOVOU ÚPRAVOU NETKANOU SKLOTEXTÍLIÍ

• POPIS VÝROBKU

Tuhá deska z kamenné vlny (minerální plsti) pojené organickou pryskyřicí, v celém objemu hydrofobizovaná, s jednostrannou povrchovou úpravou černou netkanou sklotextilií (F).

• OBLAST POUŽITÍ

Deska STEPROCK HD4F je určena pro stavební tepelné a akustické izolace plovoucích podlah s požadavky na zlepšení kročejové a vzduchové neprůzvučnosti. Doporučená izolace pro těžké plovoucí podlahy s litou anhydritovou vrstvou o min. tloušťce 35 mm nebo pro podlahy s betonovou armovanou deskou o min. tloušťce 50 mm, kde plošné zatížení nepřekročí 400 kg/m². Deska je vhodná i pro lehké plovoucí podlahy s roznášecími vrstvami, např. s deskami OSB 3. Je určena i pro lehké plovoucí podlahy s roznášecími deskami Fermacell 2E22, kde plošné zatížení nepřekročí 300 kg/m².

• VLASTNOSTI KAMENNÉ VLNY ROCKWOOL

Tepelně izolační schopnosti. Nehořlavost – ochrana proti šíření plamene a požáru. Zvuková pohltivost. Vodoodpudivost a odolnost proti vlhkosti – deska je v celém objemu hydrofobizovaná. Paropropustnost. Rozměrová stálost.

• BALENÍ

Desky STEPROCK HD4F jsou baleny do polyetylenové fólie s označením výrobce a základními údaji o výrobku na štítku. ROCKWOOL je zapojen do systému sdruženého plnění povinností zpětného odběru a využití odpadů z obalů „Systém tříděného sběru v obcích EKO-KOM“.

ROZMĚRY, VÝROBNÍ SORTIMENT A BALENÍ

Délka [mm]	Šířka [mm]	Tloušťka [mm]	Tepelný odpor [m ² .K.W ⁻¹]	Počet desek v balíku [ks]	Počet m ² v balíku [m ²]	Počet balíků na paletě [ks]	Počet m ² na paletě [m ²]
1 000	600	20	0,55	12	7,2	20	144
1 000	600	30	0,85	10	6	16	96
1 000	600	40	1,10	6	3,6	20	72
1 000	600	50	1,40	4	2,4	24	57,6
1 000	600	60	1,70	4	2,4	20	48

TECHNICKÉ PARAMETRY

Vlastnost	Označení	Hodnota
Reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1	---	A1
Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti	λ_D	0,039 W.m ⁻¹ .K ⁻¹
Třída tolerance tloušťky	---	T6
Rozměrová stabilita při určené teplotě	DS(70,90)	≤ 1 %
Napětí v tlaku při stlačení 10 % (σ_{10})	CS(10)	≥ 30 kPa
Dynamická tuhost (s)*	tloušťka 20 mm	30 MN/m ³
	tloušťka 30 mm	20 MN/m ³
	tloušťka 40 mm	16 MN/m ³
	tloušťka 50 mm	14 MN/m ³
	tloušťka 60 mm	12 MN/m ³
Krátkodobá nasákavost	WS	≤ 1 kg.m ⁻²
Faktor difuzního odporu (μ)	MU	1
Zatížení stavby vlastní tíhou dle ČSN EN 1991-1-1		max. 1,472 kN.m ⁻³
Certifikát		1390-CPR-0323/12/P
Systém řízení jakosti		ISO 9001:2008 – certifikát č. FM 60531
Systém péče o životní prostředí		ISO 14001:2004 - certifikát č. EMS 570949
		ISO 14001:2004 - certifikát č. CZ002280-1
Norma		EN 13162, EN 13172
Kód značení výrobku		MW-EN 13162-T6-CP3-DS(70,90)-CS(10)30-WS-SDi*-MU1

Pozn.: Skladba podlahy musí být přizpůsobena podmínkám výrobce nebo dovozce nášlapné podlahové vrstvy. Pro zatížení podlahy do 300 kg/m² se zpravidla používají minimálně dvě nosné desky, typu OSB nebo jedna deska Fermacell 2E22. Pro zatížení podlahy do 400 kg/m² se zpravidla používá vrstva armované betonové desky o min. tloušťce 50 mm nebo litá anhydritová vrstva o min. tloušťce 35 mm. V případě pochybností o dostatečné tuhosti je nutné toto konzultovat se statikem. Pokládka kročejové izolace Steprock HD4F doporučujeme provádět pouze v jedné vrstvě izolantu.

Informace obsažené v tomto technickém listě vypoovídají o vlastnostech výrobků platných v době vydání. Vzhledem k neustálému vývoji materiálů může docházet ke změnám jejich vlastností. Pro aktuální informace kontaktujte obchodní zástupce.

ROCKWOOL, a. s.

Cihelní 769, 735 31 Bohumín

tel: +420 596 094 111, technické informace: 800 161 161

e-mail: info@rockwool.cz, www.rockwool.cz



Podlahy

Akustické a tepelné
izolace podlah
kamennou vlnou



ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽÁRNÍ IZOLACE

Izolace ROCKWOOL z kamenné vlny zajistí akustickou a tepelnou pohodu a zvýší požární bezpečnost konstrukcí

Plovoucí podlaha – základ zvukové pohody v interiéru

Podlaha se skládá z různých vrstev materiálů, které jsou kladeny na nosnou konstrukci stropu z betonových panelů, na dřevěný trámový strop nebo na konstrukci základové desky. Souvrství podlahy je tvořeno třemi základními vrstvami – izolační, roznášecí a nášlapnou. Na nosnou konstrukci je položena akustická a tepelná izolace z kamenné vlny, následně je provedena roznášecí vrstva suchou nebo mokrou montáží. Na tuto vrstvu je položena finální nášlapná vrstva (lino, koberec, dlažba, laminát, dřevo, atd.).

Plovoucí podlaha představuje takovou podlahu, která je akusticky oddělena po celém obvodu od ostatních konstrukcí pružným okrajovým páskem a podložena celoplošně izolačními deskami, tzn. že podlaha „plave“ v jakési vaně z tohoto materiálu. Důležitou vlastností podlahových konstrukcí je jejich schopnost akusticky izolovat, tedy eliminovat šíření hluku mezi jednotlivými podlažími.

Ochrana proti hluku

Pro správný návrh konstrukce s akustickým útlumem je nutné posoudit šíření zvuku ze dvou hledisek:

- zvuk šířící se vzduchem (tzv. vzduchová neprůzvučnost)
- zvuk šířící se konstrukcí (tzv. kročejová neprůzvučnost)

Velká pozornost je věnována snižování kročejového hluku, který vzniká mechanickými nárazy do konstrukce budovy (při chůzi, nahodilým nárazem předmětu) a šíří se do okolních konstrukcí.



Lehké plovoucí podlahy izolace STEPROCK HD, DACHROCK

Lehké plovoucí podlahy mají roznášecí vrstvu z velkoformátových lehkých desek o více vrstvách spojovaných obvykle na pero a drážku, uložených volně na izolační desky **STEPROCK HD**, které tvoří pružnou akusticky izolační vrstvu. Vrstvy OSB desek jsou spojené šroubováním, sponkovaním nebo lepením. Izolace **STEPROCK HD** je určena pro podlahy, kde užité zatížení nepřekročí 250 kg/m².

V případě **systému AKUFLOOR®** bývá roznášecí vrstva i vrstvou nášlapnou, tím se počet základních vrstev zmenší na dvě: nášlapnou a akusticky izolační. Lehká plovoucí podlaha AKUFLOOR® je určena pro podlahy s užitným zatížením do 350 kg/m².

Lehké plovoucí podlahy jsou charakterově i materiálově jednodušším typem podlahy než podlahy těžké. Výhodou je nízká hmotnost, snadnější a rychlejší montáž suchým procesem. Provedení lehké podlahy má celkově menší tloušťku. Lehké plovoucí podlahy jsou vhodné pro novostavby i rekonstrukce, byty i rodinné domy. Jsou ideální pro dřevostavby.

Izolace podlahy zamezí únikům tepla

Nežádoucím únikům tepla lze zabránit provedením tepelné izolace podlahy. Izolace ROCKWOOL zajistí tepelnou pohodu a nižší účty za topení.



Těžké plovoucí podlahy izolace STEPROCK ND, STEPROCK HD, DACHROCK

Těžké plovoucí podlahy mají zpravidla roznášecí vrstvu z armované betonové desky či anhydritového potěru.

Roznášecí vrstva je oddělena od nosné stropní konstrukce pružnou akusticky izolační vrstvou.

Pro těžké plovoucí podlahy s roznášecí vrstvou z **armované betonové desky** o minimální tloušťce 50 mm je určena kročejová izolace **STEPROCK ND**.

Pro plovoucí podlahy s **anhydritovým potěrem** doporučujeme kročejovou izolaci **STEPROCK HD**.

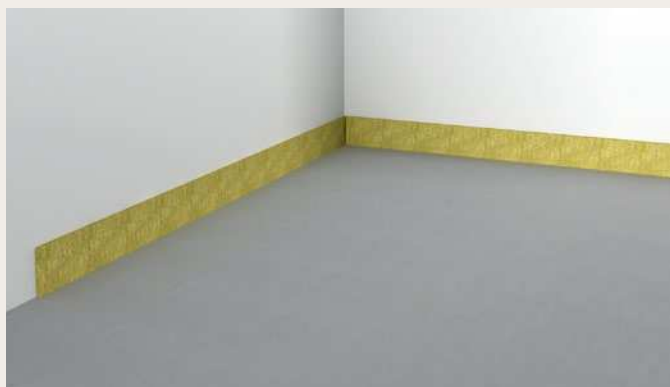
Těžké plovoucí podlahy s izolací **STEPROCK HD** nebo **STEPROCK ND** jsou určeny pro podlahy, kde užité zatížení nepřekročí 250 kg/m².

Těžké podlahy lépe akumulují teplo. Provedení mokrým procesem je časově náročnější z důvodu tuhnutí a zrání betonu. Nevýhodou někdy může být vyšší hmotnost podlahy. Těžké plovoucí podlahy jsou vhodné pro novostavby i rekonstrukce.

Pro lehké i těžké plovoucí podlahy se zvýšenými nároky na tepelné vlastnosti (podlahy na terénu), kdy je nutné použít větší tloušťku izolace a pro podlahy se zvýšeným užitným zatížením do 400 kg/m², doporučujeme použít izolaci **DACHROCK**.

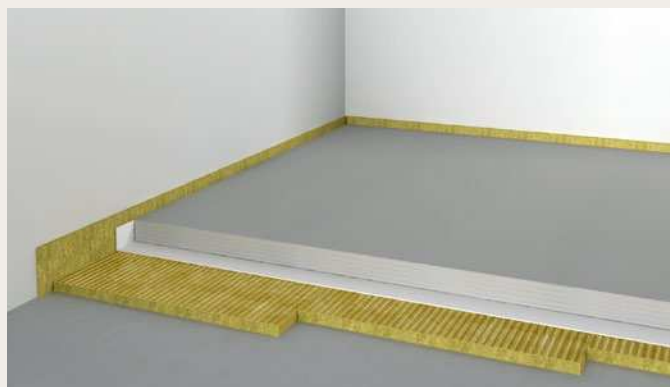
Těžké plovoucí podlahy

Postup při montáži



1. Osazení okrajového pásku STEPROCK

Na rovný podklad podlahy osadíme okrajový pásek STEPROCK podél obvodových stěn místnosti a u jednotlivých dilatačních úseků. Výška okrajového pásku musí být vyšší než tloušťka kročejové izolace STEPROCK ND a roznášecí betonové desky.



4. Provedení betonové vrstvy s armováním

Na hydroizolaci rozprostřeme betonovou mazaninu v tloušťce max. 20 mm, na ni klademe armovací síť, následně dobetonujeme do celé výšky betonové vrstvy (min. 50 mm), podle statiky podlahy. Dimenze a kvalita betonové desky musí odpovídat charakteru zatížení, rozměru podlahy a musí být v souladu se statickým návrhem.



2. Položení kročejové izolace STEPROCK ND

Izolaci STEPROCK ND* klademe na vazbu těsně k sobě. Pokládka kročejové izolace musí být provedena pouze v jedné vrstvě izolantu.**



5. Položení nášlapné vrstvy

Na roznášecí desku položíme nášlapnou vrstvu, např. vlysy, parkety, PVC, koberec, keramickou dlažbu apod.



3. Vložení separační fólie

Na izolaci STEPROCK ND pokládáme separační fólii, která musí být vytažena na svislé stěny až na úroveň okrajového pásku STEPROCK. Separací fólii je nutné klást s dostatečným přesahem, okraje doporučujeme mezi sebou slepit. Fólie ochrání izolační desky před zatečením vody z betonové směsi.



6. Odstranění přečnívající části okrajového pásku STEPROCK

Po zatvrdnutí roznášecí betonové desky odřízneme přečnívající část okrajového pásku STEPROCK a separační fólie.

* Během realizace plovoucí podlahy je nutné chránit izolační desky STEPROCK ND položením roznášecích desek (např. OSB) v místech pohybu osob.

** V případě potřeby aplikace větší tloušťky izolace (nad 60 mm) doporučujeme izolaci DACHROCK. Skladba podlahy musí být přizpůsobena podmínkám výrobce nebo distributora nášlapné podlahové vrstvy. V případě pochybností o dostatečné tuhosti je nutné toto konzultovat se statikem.

Řešení ROCKWOOL pro těžké plovoucí podlahy

Těžká plovoucí podlaha má roznášecí vrstvu z armované betonové desky či anhydritu. Tato roznášecí vrstva je oddělena od nosné stropní konstrukce akusticky izolační vrstvou – kročejovou izolací ROCKWOOL.



1. Nášlapná vrstva: OSB, vlysy, parkety, PVC, koberec, keramická dlažba apod.
2. Roznášecí vrstva:
a) armovaná betonová vrstva o min. tloušťce 50 mm nebo
b) anhydritová vrstva
3. SeparáčnÍ fólie
4. Akustická izolační vrstva:
a) **STEPROCK ND** pod vrstvu z armovaného betonu
b) **STEPROCK HD** pod anhydritovou vrstvu
5. **Okrajový pásek STEPROCK**
6. Nosná konstrukce podlahy

Provedení těžké plovoucí podlahy s izolací STEPROCK ND zlepšuje kročejovou neprůzvučnost stropů až o 28 dB* (v závislosti na řešení plovoucí podlahy a skladbě nosné konstrukce podlahy).

* Platí pro těžkou plovoucí podlahu na nosné betonové stropní desce s roznášecí betonovou vrstvou min. tloušťky 50 mm a s keramickou dlažbou.

Doporučené izolace



Těžké plovoucí podlahy s armovanou betonovou deskou

STEPROCK ND

TECHNICKÉ PARAMETRY

- Součinitel tepelné vodivosti $0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- Třída reakce na oheň A1
- Dynamická tuhost pro tloušťky:
30 mm = 20 MN/m²;
40 mm = 12 MN/m²
- Tloušťky: 20, 30, 40 a 60 mm
- Standard. rozměr: 1 000 × 600 mm

OBLAST POUŽITÍ

- Těžké plovoucí podlahy s roznášecí armovanou betonovou deskou o min. tloušťce 50 mm, kde užité zatížení nepřekročí 250 kg/m²



Těžké plovoucí podlahy s anhydritovou vrstvou

STEPROCK HD

TECHNICKÉ PARAMETRY

- Součinitel tepelné vodivosti $0,039 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- Třída reakce na oheň A1
- Dynamická tuhost pro tloušťky:
30 mm = 21 MN/m²;
40 mm = 16 MN/m²
- Tloušťky: 20, 30, 40, 50 a 60 mm
- Standard. rozměr: 1 000 × 600 mm

OBLAST POUŽITÍ

- Anhydritové podlahy, kde užité zatížení nepřekročí 250 kg/m²



Těžké plovoucí podlahy

DACHROCK

TECHNICKÉ PARAMETRY

- Součinitel tepelné vodivosti $0,040 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
- Třída reakce na oheň A1
- Tloušťky: 80, 100, 120 mm
- Standard. rozměr: 1 000 × 600 mm

OBLAST POUŽITÍ

- Těžké plovoucí podlahy
- Podlahy se zvýšenými nároky na tepelné vlastnosti – plovoucí podlahy nad terénem
- Podlahy se zvýšeným užitným zatížením do 400 kg/m²



Okrajový pásek STEPROCK

TECHNICKÉ PARAMETRY

- Tloušťka 12 mm
- Délka 1 000 mm
- Výška 80 a 120 mm

OBLAST POUŽITÍ

- Všechny typy plovoucích podlah
- Minimalizuje přenos kročejového hluku po svislých konstrukcích.

ΔL – zlepšení kročejové neprůzvučnosti, R_w – vzduchová neprůzvučnost

ROCKWOOL, a.s.

Cihelní 769, 735 31 Bohumín

e-mail: info@rockwool.cz

technické poradenství: ☎ 800 161 161

ROCKWOOL®
TEPELNÉ A PROTIPOŽÁRNÍ IZOLACE

Váš prodejce:



ANHYLEVEL



Anhydritové lité potěry

Spolehlivé řešení podlah



ANHYLEVEL

Podlahový litý potěr na bázi anhydritu s výraznou samonivelační schopností. Více než 40 let zkušeností s použitím anhydritu přináší jednu z nejspolehlivějších možností realizace podlah. Nepřekonatelnými přednostmi tohoto materiálu jsou vysoká pevnost, nenáročnost a bezporuchovost realizovaných konstrukcí.

Výhody:

- minimální potřeba dilatování,
- vysoká spolehlivost a bezporuchovost,
- samonivelační schopnost,
- realizace již od tloušťky 30 mm,
- komfortnější provoz podlahového topení.

Široký rozsah použití

ANHYLEVEL je vhodný pro většinu interiérových podlah, od bytových domů až po sportovní haly či rozsáhlé administrativní prostory. Svými vlastnostmi vytváří ideální podklad pro většinu podlahových krytin (dlažby, laminátové podlahy, koberce, syntetické nátěry a stěrky apod.). Anhydritové potěry nejsou vhodné do exteriérů a prostorů s trvale vysokou vlhkostí.

Doprava a realizace

Na stavbu je ANHYLEVEL dopravován autodomíchávači jako tekutá směs, která se transportuje mobilními čerpadly a hadicemi. Čerpání je možno až do vzdálenosti 180 m nebo do výšky 50 m.

Provádění je díky samonivelační schopnosti velmi rychlé a ve vysoké kvalitě lze denně realizovat i více než 1000 m² podlahových ploch.

Příprava a zrání

Stavba musí být uzavřená a zabezpečená proti průvanu. Výrazně osluněné plochy je vhodné zastínit. Vnitřní teplota by měla být v rozmezí +5 °C až 30 °C. Podklad musí být v celé ploše dostatečně únosný, rovný a v případě izolačních vrstev rovnoměrně stlačitelný. Tvrdnutí anhydritu závisí na jeho vysychání. Po 2 dnech od pokládky může začít s vysušováním, které je možno provádět intenzivní ventilací objektu nebo vysoušením odvlhčovači. Vysušování pomocí podlahového topení je možné již po 7 dnech od pokládky. Celková doba vysychání je závislá na teplotě, vlhkosti okolí a tloušťce vrstvy. Průměrná doba přirozeného vysychání je v závislosti na vlhkosti a teplotě 6-8 týdnů. Podlaha je pochozí po 1-2 dnech, lehké zatížení je možné po 4-5 dnech v závislosti na vlhkosti a teplotě.

Vysoká pevnost

Vysoká pevnost a vlastnosti směsi ANHYLEVEL umožňují provádět potěry v tloušťce již od 30 mm. Díky jeho unikátním vlastnostem není potřeba potěr ANHYLEVEL vyztužovat a finální pevnosti jsou srovnatelné s cementovými potěry. Rozsah použití je velmi široký.

Tvarová stabilita

Anhydritový potěr ANHYLEVEL vykazuje při zrání a vysychání jen nepatrné smrštění. Ani při malých tloušťkách nevzniká při vysychání nebezpečí prasklin a kroucení potěru, jako je tomu u hmot s obsahem cementu. Nevzniká tak požadavek na provádění smršťovacích spár a dilatace se provádí jen ve velmi omezené míře.

Odolnost vůči vlivům

Anhydritový potěr je velmi odolný vůči stále se měnícím klimatickým vlivům na stavbě. V průběhu zrání lépe odolává nízkým i vysokým teplotám, přirozené větrání stavby či rychlá změna teplot nejsou takovým problémem jako u cementových potěrů. Rychlost vysušování rovněž nemá výrazný vliv na výsledné vlastnosti potěru, a to bez jakýchkoliv požadavků na ošetřování po provedení.

Redukce tloušťky

Možnost aplikace v malých tloušťkách snižuje spotřebu materiálu, ale také často řeší nedostatek prostoru pro podlahovou skladbu nebo požadavek menšího zatížení stropní konstrukce k omezení jejího průhybu.

Úsporu tloušťky je navíc možné velmi efektivně využít zvýšením tloušťky tepelné nebo kročejové izolace.

Uživatelský komfort a podlahové topení

Při použití potěru ANHYLEVEL je výrazně snazší a kvalitnější pokládka podlahových krytin. Vysoká spolehlivost a bezporuchovost potěru je základem odolné a estetické podlahy.

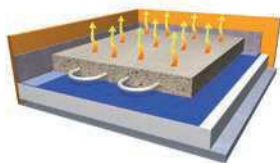
Při použití s podlahovým topením je výhodou vysoká tekutost směsi, zajišťující dokonalé obalení topných rozvodů. V kombinaci s malou tloušťkou a výbornou tepelnou vodivostí pak dochází k rychlému přenosu tepla do vytápěného prostoru. Anhydritový potěr ANHYLEVEL zkracuje tepelnou setrvačnost podlahy, čímž umožňuje efektivnější regulaci teploty a zvýšení tepelné pohody užívání.

Ekologie

Provádění anhydritových potěrů je bezprašné a minimálně zatěžující okolí nečistotami. Pro výrobu anhydritu jsou účelně využity druhotné suroviny průmyslové výroby, jež by zatěžovaly životní prostředí. Anhydrit je ekologicky recyklován a často využíván k úpravě pH půdy.

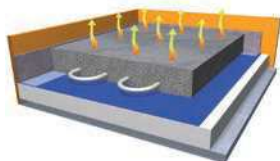
ANHYLEVEL

- doba prohrátí cca 1,5 hodiny



TRADIČNÍ CEMENTOVÝ POTĚR

- doba prohrátí cca 2,5 hodiny



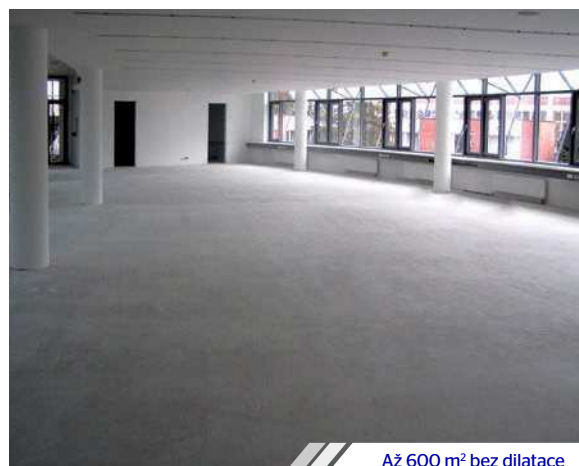
Snadná doprava



Bezproblémová realizace



Samonivelační schopnost



Až 600 m² bez dilatace

Typy podlahových konstrukcí

1. Spojený potěr

- Ideální řešení podlah bez požadavku na tepelnou izolaci a kročejovou neprůzvučnost.
- Podklad musí umožňovat připojení potěru – být dostatečně pevný a soudržný.
- Minimální tloušťka vrstvy: 30 mm.

2. Potěr na separační vrstvě

- Vhodné pro podlahy bez požadavku na tepelnou izolaci a kročejovou neprůzvučnost, u kterých nelze zajistit dostatečnou přídržnost k podkladu.
- Minimální tloušťka vrstvy: 30 mm.

3. Plovoucí potěr

- Provádění podlah s požadavkem na zvýšení tepelné izolace a kročejové neprůzvučnosti.
- Minimální tloušťka vrstvy: 30 mm.

4. Vytápěný potěr

- Podlahy s integrovaným rozvodem podlahového topení.
- Minimální tloušťka vrstvy na rozvody: 35 mm.

5. Potěr pro dutinové podlahy

- Podlahy na podlahovém dutinovém systému s požadavkem na kročejový útlum a vyšší zatížení.
- Minimální tloušťka vrstvy: 35 mm.



nehořlavý
stavební materiál



tlumí hluk



bez nutnosti
připojky
elektriny



podlahové
topení

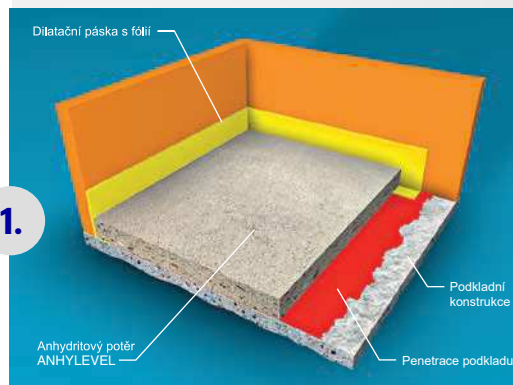


vysoká
pevnost

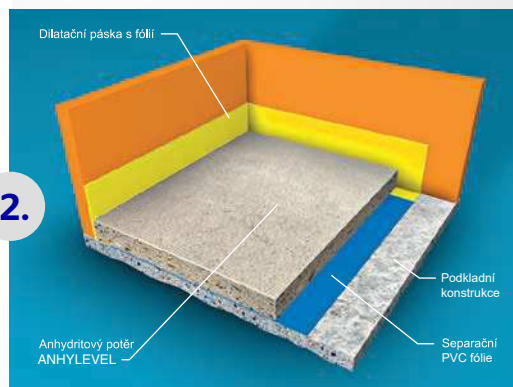


bez nutnosti
připojky
vody

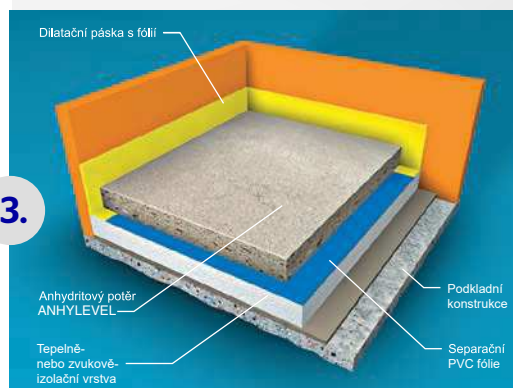
1.



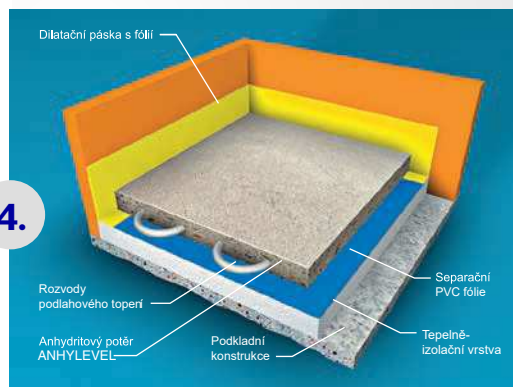
2.



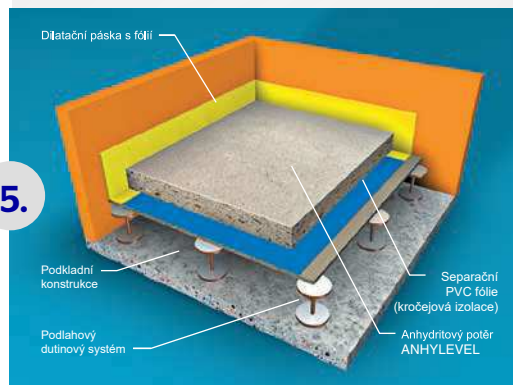
3.



4.



5.



Technické a stavebně-fyzikální údaje

Obchodní název	Označení dle ČSN EN 13813	Pevnost v tlaku ¹⁾	Pevnost v tahu za ohybu ¹⁾
ANHYLEVEL 20	CA-C20-F4	> 20 MPa	> 4 MPa
ANHYLEVEL 25	CA-C25-F5	> 25 MPa	> 5 MPa
ANHYLEVEL 30	CA-C30-F6	> 30 MPa	> 6 MPa

¹⁾ po 28 dnech, ve vysušeném stavu

Orientační návrh minimální tloušťky potěru

Typ potěru, zatížení	Příklady odpovídajících prostor	Minimální tloušťka (mm)		
		20 MPa	25 MPa	30 MPa
Spojený potěr ²⁾	všechny prostory s podkladem odpovídajícím požadavkům na soudržnost a pevnost dle zatížení	35	30	30
Potěr na oddělovací vrstvě	všechny prostory s dostatečnou únosností podkladu odpovídající danému zatížení	35	30	30
Potěr na izolační vrstvě (plovoucí potěr) ³⁾				
Do 1,5 kN/m ²	ložnice, hotelové pokoje, kuchyně s dostatečným rozložením zatížení v ploše	35	35	30
Do 2,0 kN/m ²	haly v administrativních budovách, ordinace, čekárny, obchody do 50 m ² v administrativních budovách	40	40	35
Do 3,5 kN/m ²	haly v nemocnicích, hotely, domovy důchodců, operační sály bez těžkého zatížení	55	50	45
Do 5,0 kN/m ²	prostory s pevnými lavicemi, kostely, tělocvičny, koncertní prostory	65	60	55
Nad 5,0 kN/m ²	podle individuálního statického návrhu			
Vytápěný potěr	stejně jako u plovoucího potěru, ale min. 35 mm krytí podlahového topení			

²⁾ předpokladem je pevný podklad s únosností odpovídající danému zatížení
³⁾ uvedené hodnoty odpovídají izolační vrstvě ≤ 40 mm se stlačitelností 3-5 mm

Ostatní technické parametry

Vlastnost	Hodnota	Poznámka
Objemová hmotnost čerstvé směsi	2100-2200 kg/m ³	dle lokality výrobního závodu
Objemová hmotnost zatvrdlé směsi	2000-2100 kg/m ³	dle lokality výrobního závodu
Doba zpracovatelnosti	max. 4 hod.	po této době dochází ke zhoršení konečných vlastností
Maximální zrnitost	4 mm	
Konzistence směsi	24 ± 2 cm rozlití	rozlivová zkouška
Hodnota pH	> 7	
Reakce na oheň	třída A1	nehořlavý materiál
Teplotní roztažnost	cca 0,012 mm/m.K	
Součinitel tepelné vodivosti λ	1,8 W/m.K	
Bez smršťovacích spár (dilatací)	max. 600 m ²	plocha v poměru 3 : 1, další řešení spár dle technického listu
Pochůznost ⁴⁾	cca 24-48 hod.	
Zatížitelnost ⁴⁾	cca 4-5 dní	lehké stavební práce bez bodového zatížení

⁴⁾ v závislosti na vlhkosti, teplotě a tloušťce vrstvy



CEMEX Czech Republic, s. r. o.
Laurinova 2800/4, 155 00 Praha-Stodůlky
Tel.: +420 257 257 400, info@cemex.cz
www.cemex.cz



800 11 12 12





PRODUKTOVÝ LIST

SikaBond®-54 Parquet

VYSOCE KVALITNÍ, PRUŽNÉ, NÍZKOVISKÓZNÍ LEPIDLO NA LEPENÍ DŘEVĚNÝCH PODLAH

POPIS PRODUKTU

SikaBond®-54 Parquet je 1komponentní lepidlo pro lepení dřevěných podlah, s velmi dobrou zpracovatelností a bez rozpouštědel.

POUŽITÍ

SikaBond®-54 Parquet je navržen pro celoplošné lepení masivních dřevěných a konstrukčních podlah, mozaikových parket, průmyslových parket, lamparket a dřevotřískových podlahových systémů. SikaBond®-54 Parquet je určen pro běžné druhy dřeva a speciálně navržen pro problematické druhy dřeva.

VLASTNOSTI / VÝHODY

- Ekonomické, nízká spotřeba
- Lepidlo je možné brousit
- Podlaha lze brousit po 12 hodinách po aplikaci
- Pružné, tlumí kročejevý hluk
- Vhodné i pro lepení přímo na původní keramickou dlažbu
- Vhodné pro použití s podlahovým topením
- Velmi nízké emise
- Snižuje napětí mezi dřevěnou podlahou a podkladem

UDRŽITELNÝ ROZVOJ

- EMICODE EC1^{PLUS} R
- LEED Attestation
- SCAQMD, Rule 1168
- BAAQMD, Reg. 8, Rule 51

SCHVÁLENÍ / STANDARDY

ITC Zlín - certifikát č. 13 1054 V/AO/a
TZUS České Budějovice - certifikát č. 204/C5/2017/020-037008

INFORMACE O PRODUKTU

Chemická báze	Polyuretan, technologie <i>i-Cure</i> ®
Balení	13 kg (plechový kbelík) 18 kg (papírová krabice: 3 x 6 kg, sáček)
Barva	Parketově hnědá
Skladovatelnost	SikaBond®-54 Parquet má trvanlivost 12 měsíců od data výroby, pouze pokud je skladován v originálních, neotevřených a nepoškozených obalech, a pokud jsou splněny podmínky skladování.
Podmínky skladování	SikaBond®-54 Parquet musí být skladován v suchu, chráněn před přímým slunečním zářením a za teplot od +5 °C do +25 °C.

TECHNICKÉ INFORMACE

Tvrdość Shore A	~ 35 (po 28 dnech)	(ISO 868)
Pevnosť v tahu	~ 1,5 N/mm ²	(ISO 37)
Protážení při přerušení	~ 500 %	(ISO 37)
Smyková pevnost	~ 1,5 N/mm ² , tloušťka lepidla 1 mm	(ISO 17178)
Provozní teplota	+5 °C až +40 °C	

APLIKAČNÍ INFORMACE**Spotřeba**

Celoplošné lepení:

- 600–800 g/m² pomocí zubové stěrky B3 (TKB Germany), např. pro lamparkety, mozaikové parkety a průmyslové parkety.
- 700–900 g/m² pomocí zubové stěrky B6 (TKB Germany) nebo SC+ MB (US Standard), např. konstrukční pásy a desky, lamparkety a mozaikové parkety.
- 800–1000 g/m² pomocí zubové stěrky B11 (TKB Germany) nebo P5 (US Standard), např. pro masivní dřevo, konstrukční pásy a desky, průmyslové parkety, dřevotřískové desky a další.

Při lepení dlouhých nebo širokých desek nebo při lepení na nerovný podklad doporučujeme použít zubovou stěrku s většími zuby, aby byla zajištěna aplikace dostatečného množství lepidla SikaBond®-54 Parquet v jednotné vrstvě, aby nedošlo ke vzniku dutých míst, tedy míst bez lepidla. Pokud je podklad opatřen penetračním nátěrem Sika® Primer MR Fast nebo Sika® Primer MB, je spotřeba lepidla SikaBond®-54 Parquet nižší.

Stékvost

SikaBond®-54 Parquet je velmi snadno roztíratelný se stabilním zubem.

Teplota vzduchu v okolí

+15 °C až +35 °C

Relativní vzdušná vlhkost

40 % až 70 %

Teplota podkladu

Během aplikace až do úplného vytvrzení lepidla SikaBond®-54 Parquet, musí být teplota podkladu a okolního prostředí mezi +15 °C a +35 °C, při použití podlahového vytápění mezi +20 °C a +35 °C.

Obsah vlhkosti v podkladu

Přípustná vlhkost podkladu bez podlahového topení:

- 2,5 % CM pro cementové stěrky.
 - 0,5 % CM pro anhydritové stěrky.
 - 3-12 % CM pro podlahy z magnezitu (závisí na obsahu organických složek).
- Přípustná vlhkost podkladu s podlahovým topením:
- 1,8 % CM pro cementové stěrky.
 - 0,3 % CM pro anhydritové stěrky.
 - 3-12 % CM pro podlahy z magnezitu (závisí na obsahu organických složek).
- Poznámka: Vždy se řiďte pokyny výrobce dřevěné podlahy.

Rychlost vytvrzení

~ 4,0 mm/24 hodin (+23 °C / 50 % r.v.)

Čas vytvoření povrchové kůže / čas pro pokládku

~ 60 minut (+23 °C / 50 % r.v.)

INSTRUKCE PRO APLIKACI

Pro použití lepidla SikaBond®-54 Parquet platí všechny běžné stavební pravidla a pokyny. Více informací naleznete v Metodické příručce Celoplošné lepení dřevěných podlah.

PŘÍPRAVA PODKLADU

- Podklad musí být čistý, suchý, zdravý a homogenní, zbavený olejů, mastnoty, prachu a volných nebo nesoudržných částic. Nátěry, cementové mléko a další nedostatečně držící částice musí být zcela odstraněny.
- Beton a/nebo cementové stěrky musí být přebroušeny a následně vysáty průmyslovým vysavačem.
- Anhydritové stěrky, včetně litých anhydritových

stěrek, musí být přebroušena a následně vysátý průmyslovým vysavačem těsně před aplikací lepidla.

- Popískovaný litéj asfalt je nutné opatřit penetračním nátěrem Sika® Primer MR Fast nebo Sika® Primer MB. Dále se řiďte instrukcemi v příslušném technickém listu.
- Glazovanou dlažbu a stávající keramickou dlažbu je nutné odmastit a očistit pomocí Sika® Aktivator-205, nebo dlažba musí být přebroušena a následně vysátá průmyslovým vysavačem.
- Dřevěné a/nebo sádkokartonové desky (např. dřevotřísky a překližky) musí být k podkladu přilepeny a/nebo přišroubovány (tj. fixovány k podkladu). V případě plovoucích podlah kontaktujte Technický servis Sika CZ, s.r.o.
- Neznámé podklady nebo podklady, které nebyly výše zmíněny kontaktujte Technický servis Sika CZ, s.r.o.
- SikaBond®-54 Parquet lze použít bez penetračního nátěru na cementové stěrky, anhydritové stěrky, dřevotřísku, beton a keramickou dlažbu.
- Na popískovaný litéj asfalt, na cementové potěry se zvýšenou vlhkostí, na staré, soudržné vrstvy lepidla nebo na nedostatečně soudržný podklad je nutné použít penetrační nátěr Sika® Primer MB. Pro více informací kontaktujte Technický servis Sika CZ, s.r.o.

ZPŮSOBY APLIKACE / NÁŘADÍ

SikaBond®-54 Parquet aplikujte na připravený podklad přímo z balení a rovnoměrně ho rozetřete pomocí zubové stěrky.

Dřevěné podlahové prvky dobře vtačte do lepidla, aby bylo dosaženo úplného zvlhčení celé rubové strany parkety lepidlem. U řady parket je potřeba následně parketu ještě poklepat kladívkem. Je třeba dodržet odstup od stěny minimálně 10-15 mm.

Podlaha je pochozí a/nebo brousitelná za 24 až 48 hodin po aplikaci (při +23 °C / 50 % r.v., při tloušťce lepidla do 1 mm, v závislosti na podmínkách okolí a tloušťce lepidla).

Čerstvé, nevytvrzené lepidlo musí být z povrchu dřevěné podlahy odstraněno okamžitě pomocí čisté látky a pokud je potřeba pomocí Sika® Remover-208 nebo Sika® TopClean-T. Před použitím Sika® Remover-208 vždy proveďte test kompatibility s dřevěnou podlahou.

Držte se pokynů výrobce dřevěné podlahy.

ČIŠTĚNÍ NÁŘADÍ

Očistěte veškeré použité nářadí a aplikační vybavení ihned po aplikaci pomocí Sika® Remover-208 a/nebo Sika® TopClean T. Vytvrzený materiál lze odstranit pouze mechanicky.

DALŠÍ DOKUMENTACE

- Bezpečnostní list
- Tabulka přípravy podkladu
- Metodická příručka Celoplošné lepení dřevěných podlah

OMEZENÍ

- SikaBond®-54 Parquet smí zpracovávat pouze odborně proškolené a zkušené osoby.
- Pro lepší zpracovatelnost by měla být teplota lepidla alespoň +15 °C.
- Pro správné vytvrzení lepidla je nezbytná dostatečná relativní vlhkost vzduchu.
- Před aplikací na glazovanou dlažbu proveďte test kompatibility.
- Před instalací dřevěné podlahy v neizolovaných místech nebo jiných místech bez vodě odolné membrány, např. základy apod., musí být podklad nejdříve opatřen systémem kontroly vlhkosti Sika® Primer MB. Pro více informací kontaktujte Technický servis Sika CZ, s.r.o.
- V případě použití lepidla SikaBond®-54 Parquet na chemicky upravené druhy podlahových prvků (např. amoniak, mořidlo atd.) a prvků s vysokým obsahem oleje smí být použit SikaBond®-54 Parquet pouze s písemným souhlasem Technického servisu Sika CZ, s.r.o.
- Nepoužívejte SikaBond®-54 Parquet na polyetylen (PE), polypropylen (PP), polytetrafluoretylen (PTFE / Teflon) a další umělé materiály.
- Některé jiné penetrační nátěry mohou negativně ovlivnit adhezi SikaBond®-54 Parquet, proto doporučujeme vždy provést test kompatibility.
- SikaBond®-54 Parquet je navržen jako lepidlo pro lepení dřevěných podlah. Při aplikaci na dřevěné podlahy bez pera a drážky, např. mozaikové parkety, se snažte zabránit proniknutí lepidla mezi jednotlivé části a na povrch podlahy.
- Snažte se zabránit kontaktu mezi lepidlem a povrchovou úpravou dřevěné podlahy. Pokud máme pochybnosti o tom, že kontakt s lepidlem může poškodit povrchovou úpravu lepeného dřevěného prvku, je nutné předem vyzkoušet reakci lepidla a povrchové úpravy před zahájením lepení. Pro více informací kontaktujte Technický servis Sika CZ, s.r.o.
- Nevystavujte nevytvrzený SikaBond®-54 Parquet produktům obsahujícím alkoholy, které by mohly omezit dokonalé vytvrzení materiálu.
- Pro více informací kontaktujte Technický servis Sika CZ, s.r.o.

PLATNOST HODNOT

Veškeré technické údaje uvedené v tomto produktovém listu vycházejí z laboratorních zkoušek. Z důvodu okolností, jež nejsme schopni ovlivnit, mohou být skutečně naměřené hodnoty odlišné.

MÍSTNÍ OMEZENÍ

Upozorňujeme, že v důsledku zvláštních místních předpisů se mohou účinky výrobku v jednotlivých zemích lišit. Přesný popis možných způsobů použití naleznete v místním produktovém listu.

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ, ZDRAVÍ A BEZPEČNOST

Informace a pokyny týkající se bezpečné manipulace, skladování a likvidace chemických výrobků najdete v aktuálním vydání Bezpečnostního listu, který obsahuje také fyzikální, ekologické, toxikologické a ostatní údaje týkající se bezpečné manipulace s výrobkem.

PRÁVNÍ DODATEK

Informace a zejména doporučení k aplikaci a použití výrobků společnosti Sika koncovými uživateli jsou poskytovány v dobré víře na základě stávajících znalostí a zkušeností společnosti Sika s těmito výrobky za předpokladu řádného skladování, nakládání a používání za běžných podmínek v souladu s doporučeními společnosti Sika. V praxi nelze vzhledem k rozdílům v materiálech, podkladech a ve skutečných podmínkách v daném místě dovozovat z těchto informací ani z písemných doporučení či jiného poskytnutého poradenství žádnou záruku za prodejnost či vhodnost k určitému účelu ani žádnou odpovědnost vyplývající z jakéhokoli právního vztahu. Uživatel výrobku musí předem vyzkoušet, zda je výrobek vhodný pro zamýšlené použití a účel. Společnost Sika si vyhrazuje právo změnit vlastnosti svých výrobků. Je nutné respektovat majetková práva třetích osob. Veškeré objednávky přijímáme v souladu s Obchodními a dodacími podmínkami v platném znění. Uživatelé jsou vždy povinni prostudovat si poslední verzi produktového listu k danému výrobku, jehož kopie zašleme na vyžádání nebo jsou k dispozici na www.sika.cz.

Sika CZ, s.r.o.
Bystrcká 1132/36
CZ-624 00 Brno
tel: +420 546 422 464
sika@cz.sika.com
www.sika.cz



Produktový list
SikaBond®-54 Parquet
Únor 2018, Verze 02.01
020512010000000009

SikaBond-54Parquet-cs-CZ-(02-2018)-2-1.pdf

Sádrokarton

Návody a tipy pro výstavbu



Základní sortiment pro suchou výstavbu Rigips

Sádrokartonové desky jsou vyrobeny ze sádry a speciálního kartonu. Jsou hygienicky nezávadné a nehořlavé. Jejich užití v interiéru urychluje výstavbu díky absenci vlhkých procesů. Úsporu přinese i jejich nízká hmotnost. Zvyšují i kvalitu bydlení, neboť regulují vlhkost v interiéru.

Sádrokartonové desky

Sádrokartonová deska stavební

Označení: **RB (A)**

Vzhled: šedý lícový karton, modrý popis na hraně desky

Použití v interiérech (i nevytápěných)



Sádrokartonová deska impregnovaná

Označení: **RBI (H2)**

Vzhled: zelený lícový karton, modrý popis na hraně desky

Použití v interiérech s vyšší vzdušnou vlhkostí (např. koupelna)



Sádrokartonová deska protipožární

Označení: **RF (DF)**

Vzhled: růžový lícový karton, červený popis na hraně desky

Použití za účelem dosažení vyšší požární odolnosti budovaných konstrukcí – určeno projektem



Modrá akustická protipožární deska

Označení: **MA (DF) Activ'Air®**

Vzhled: modrý lícový karton, červený popis na hraně desky

Použití za účelem dosažení vyšších hodnot požární odolnosti a vzduchové neprůzvučnosti konstrukcí.

Obsahuje technologii Activ'Air® pro snížení koncentrací formaldehydu v interiéru.



Vysokopevnostní protipožární a impregnovaná deska

Označení: **Habito H**

Vzhled: šedý lícový karton, červený popis na hraně desky

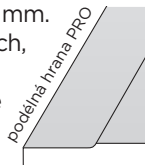
Použití v interiérech s vysokou mechanickou odolností a únosností



Nejběžněji používané sádrokartonové desky mají tloušťku 12,5 mm, šířku 1250 mm a délku 2000 / 2600 mm.

K dispozici jsou však i desky v jiných tloušťkách, šířkách a délkách – viz Ceník Rigips.

Pro sádrokartonové desky Rigips jsou typické podélné hrany PRO, které umožňují výrazně jednodušší tmelení spár mezi deskami.



Poznámka: Tyto sádrokartonové desky nejsou určeny do nosných konstrukcí a nejsou vhodné k užití v exteriéru.

Práškové tmely

MAX – nejpevnější sádrový tmel ke spárování i celoplošnému tmelení sádrokartonu, který vyniká vysokou pevností, zkrácenou dobou zpracovatelnosti (cca 40 min.), minimálním propadáním a snadnou brouditelností.



Rifino Top – sádrový tmel pro kompletní tmelení spár sádrokartonových desek s použitím výztužné pásky. Rifino Top umožňuje provést celoplošné tmelení ve velmi tenké vrstvě bez nepříjemného broušení a bez navýšení spotřeby materiálu. Tmel je určen i pro aplikaci rohové pásky NO-COAT®. Vyznačuje se velmi hladkou strukturou povrchu a bílou barvou.

Super – tmel určený k základnímu tmelení s použitím výztužné pásky. Tmel Super je nejúspěšnější varianta k provedení celého procesu základního tmelení. Balení: 5, 12,5 a 25 kg



Výztužné pásky

K vyztužení tmelených spár používáme výztužné pásky: a) skelné
b) samolepicí
c) papírové



Pastové tmely

ProMix Finish

Pastový tmel pro finální tmelení spár desek i pro celoplošné tmelení. Tmel se velmi snadno brousí a nanáší.



ProMix Mega

Univerzální pastový tmel pro základní tmelení spár sádrokartonových desek s použitím výztužné pásky. Vhodný je i pro finální tmelení. Tmel je určen i pro aplikaci rohové pásky NO-COAT®.



Lepicí malty

Lepicí malta Rifix

Prášková směs na bázi sádry určená k lepení sádrokartonových desek na svislé stavební konstrukce (obklady stěn).



Profily a příslušenství

Stěnové profily Rigips

K montáži příček a předsazených stěn. Pozinkovaný ocelový plech tloušťky 0,6 mm.

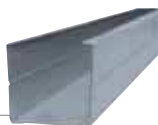
Profil R-UW

- vodorovné profily, k připevnění příčky na podlahu a strop
Šířka - 50 mm, 75 mm, 100 mm
Délka - 4 000 mm



Profil R-CW

- svislé profily (stojiny), vložené do R-UW profilů, nosné profily příčky sloužící k připevnění opláštění příčky
Šířka - 50 mm, 75 mm, 100 mm
Délka - 2 750 mm*
* Jiné délky na poptání, dodací podmínky na vyžádání u prodejců.



Stropní profily Rigips

K montáži podhledů, konstrukcí podkroví a předsazených stěn. Pozinkovaný ocelový plech tloušťky 0,55 mm.

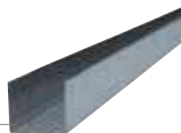
Profil R-CD

27/60/27 mm



Profil R-UD

27/28/27 mm



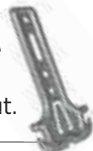
Spojovací kus pro Profily R-CD

Pro podélné spojování profilů R-CD.



Závěs CD krokrový zaoblený

Pro zavěšení roštu (R-CD profilů) sádkartonové konstrukce podkroví k boční straně krokví nebo kleštín. R-CD profily možno dodatečně naklapnout.



Krokrový nástavec

Pro zavěšení roštu (R-CD profilů) sádkartonové konstrukce podkroví k boční straně krokví nebo kleštín v případech, kdy je třeba použít větších tlouštěk minerální izolace (až 400 mm). Používá se spolu se stavěcím třmenem dl. 35 nebo 65 mm.



Stavěcí třmen

Používá se ve spojení s profilem R-CD.
Velikost: 35, 65 nebo 95 mm.



Křížová rychlospojka

Pro spojení nosných a montážních R-CD profilů křížového roštu sádrokartonového podhledu, 1 ks/1 křížení, nosnost neomezuje.



Přímý závěs

Se stavěcími otvory, délka 55 nebo 125 mm, k přímé montáži R-CD profilu na stropní konstrukci.



Rychlozávěs pérový

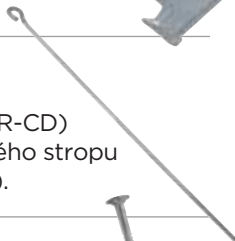
Pro zavěšení křížového roštu (profilu R-CD) sádrokartonového podhledu do nosného stropu.



Drát s okem

Délka 0,125 - 1,5 m

Pro zavěšení křížového roštu (profilu R-CD) sádrokartonového podhledu do nosného stropu (příslušenství pérového rychlozávěsu).



Natloukací hmoždinky

Na upevnění podlahových a stěnových připojovacích profilů R-UW nebo R-UD.



Samořezné šrouby Rigips, typ TN (212)

Délka 25, 35, 45 a 55 mm

Samořezný, pro šroubování sádrokartonových desek na tenkostěnnou ocelovou (do tl. 0,75 mm) konstrukci.



Vrut do svislých závěsů, typ FN s plochou hlavou

Délka 35 a 50 mm

Samořezný, pro připevnění závěsu sádrokartonové konstrukce do nosné dřevěné konstrukce, 2 ks/1 závěs.



Šroub do plechu, typ LB

Rozměr 3,5 x 9,5 mm nebo 4,2 x 13 mm

Samořezný, pro spojování plechových součástí podkonstrukce (tl. 0,6 až 2,25 mm).



Způsoby opracování desek

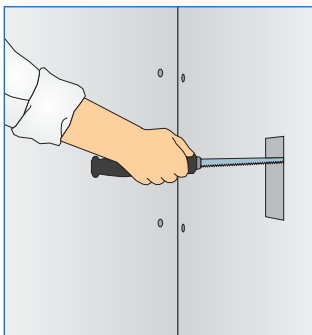
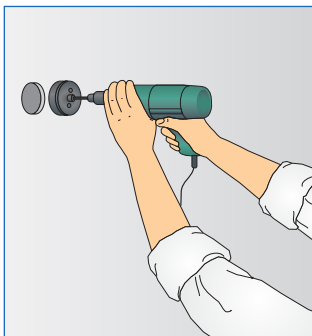
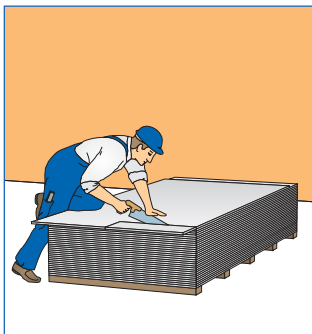
Jednoduché přířezy

Nožem prořízneme nejprve povrchový karton z lícové strany, potom přelomíme sádrové jádro desky v místě naříznutí. Desku otočíme a následně prořízneme karton rubové strany.



Přesné přířezy

Zvláště čisté řezy provedeme pomocí pily s jemnými zuby (ocasky) nebo pomocí ruční obloukové pily. Výřezy pro instalace vyřízneme frézou, pilkou nebo prořízneme speciální kruhovou rašplí (struhákem – nebozezem).



Tmelení

Příprava sádrového tmelu

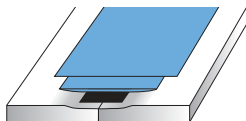
Do čisté nádoby s čistou vodou postupně (pomalu) nasypeme sádrový tmel tak, aby prášek dosáhl přibližně úrovně hladiny vody. Před rozmícháním je třeba nechat směs 2-3 minuty nasáknout. V případě potřeby můžeme směs zředit přidáním vody. Nikdy se však nesmí dosypávat dodatečně prášek!



Při správné hustotě tmelu tmel nestéká.

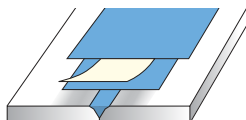
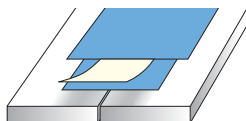
Tmelení podélných spár

Při tmelení podélné hrany PRO je vždy nutno použít některou z výztužných pásek (např. skelná páska nebo samolepicí páska).



Tmelení příčných spár

- a) příčné spáry mezi deskami s hranou kolmo řezanou (bez seříznutí)
- b) příčné spáry mezi deskami s hranou zkosenou nebo opracovanou hranou do rozevřeného tvaru spáry



U obou těchto spojů je třeba vždy použít některou z výztužných pásek (např. skelná páska).

Postup tmelení

Samolepicí výztužnou pásku nalepíme na suchou desku a přetmelíme. Skelnou výztužnou pásku je třeba vložit do tenké vrstvy čerstvě naneseného tmelu a vtlačit do tmelu hladítkem.

Po zaschnutí první vrstvy tmelu spáry přestěrkujeme, tmel roztáhneme do šířky a uhladíme do ztracena. Konečnou úpravu povrchu lze provést spárovacím (práškovým) tmelem Rifino Top, ale také pastovým finišovacím tmelem ProMix Finish, který je pro finální tmelení zvláště vhodný.

Po zaschnutí tmelu provedeme přebroušení tmeleného povrchu brusnou mřížkou upnutou do ručního držáku. Pozor na porušení výztužné pásky a přiléhajícího povrchu kartonu desek.

STEICO *flex* 038

flexibilní tepelná izolace

stavební materiály ze dřeva
šetrné k životnímu prostředí



| DOPORUČENÉ POUŽITÍ

Flexibilní **vnitřní izolace** pro střešní, stěnové a stropní konstrukce.

Izolace dutin v příčkách, předsazených stěnách a instalačních úrovních.



| MATERIÁL

Dřevovláknitá deska vyráběná dle normy DIN EN 13171 s průběžnou kontrolou kvality.

Dřevo použité k výrobě pochází z odpovědně obhospodařovaných lesů a je nezávisle certifikované dle směrnic FSC (Forest Stewardship Council®).

- flexibilní tepelná izolace s vynikajícím upínacím účinkem
- snadné zpracování, obzvláště šetrná k pokožce
- optimální přizpůsobení navazujícím stavebním částem
- vynikající tepelně izolační vlastnosti v zimě i v létě
- obzvláště difuzně otevřená pro zdravé klima v místnostech
- reguluje klima v interiérech díky vysoké sorpční schopnosti
- významně přispívá k vynikajícímu stavebně biologickému vnitřnímu klimatu
- ekologická, šetrná k životnímu prostředí a recyklovatelná
- certifikovaná tepelná izolace z dřevních vláken

Další informace a pokyny pro zpracování najdete v příslušných brožurách nebo na internetových stránkách www.steico.com/cz



| VYNIKAJÍCÍ OCHRANA PŘED HORKEM I CHLADEM

S izolací STEICOflex 038 významně přispějete k vyšší kvalitě bydlení ve svém vlastním domě, protože její vynikající tepelně izolační vlastnosti se postarají o příjemné teplo v místnostech v zimě. S izolací STEICOflex 038 lze realizovat optimální tepelnou ochranu konstrukcí, a poskytnout tak budovám v oblasti stěn, stropu a střechy požadovaný tepelně izolační plášť.

V létě pak izolace STEICOflex 038 díky své nízké tepelné vodivosti a vysoké akumulační schopnosti chrání místnosti před přehřátím. S vysokou objemovou hmotností cca 50 kg/m³ a vysokou měrnou tepelnou kapacitou 2 100 J/kgK (více jak dvojnásobně vyšší než u minerální vlny) zadržuje teplo i v těch nejparnějších dnech, a Vy si tak můžete dopřát zotavující spánek třeba i pod střechou.

| VÍCE RADOSTI ZE ŽIVOTA VE ZDRAVÉM PROSTŘEDÍ

To, zda se ve svém vlastním domě cítíte opravdu dobře, závisí na mnoha faktorech. A správné klima - s příjemnou teplotou, optimální vlhkostí vzduchu a bez jedovatých toxinů - k nim bezesporu patří.

Izolace STEICOflex 038 jsou vyráběny z přírodních dřevních vláken, a vykazují tak všechny výhody dřeva.

Flexibilní izolační desky jsou difuzně otevřené, takže vlhkost může unikat ven - podobně jako u funkčního oblečení. Schopnost akumulovat vlhkost je kromě toho u dřevních vláken několikanásobně vyšší než u běžných izolačních materiálů. Izolace STEICOflex 038 tak přispívá nejen k regulaci vlhkosti (např. u vnitřních stěn), ale díky své vysoké schopnosti akumulovat vlhkost zabraňuje i vzniku kondenzátu. Celá konstrukce je tak vysoce odolná proti poškození vlhkem - tepelně izolační vlastnosti desek STEICOflex 038 přitom nejsou dočasnou změnou vlhkosti ovlivněny.



Ať už jako vnější nebo vnitřní izolace - izolační desky STEICOflex 038 výborně tlumí hluk. Díky vynikajícímu upínacímu účinku a optimálnímu přizpůsobení navazujícím stavebním částem je tak trvale zabráněno přenosu zvuku netěsnými místy.

| OBLASTI POUŽITÍ

dle DIN 4108-10:2015

Mezikrokevní izolace, dvouvrstvá střecha, nepochůzný, ale přístupný strop nejvyššího patra	DZ
Vnitřní izolace stropu (zespodu) nebo střechy, izolace pod krokvi/nosnou konstrukcí, zavěšeným stropem atd.	DI - zk
Izolace konstrukcí z dřevěných rámu a tabulí	WH
Vnitřní izolace stěny	WI - zk
Izolace mezipokojových příček	WTR

Zatížitelnost tlakem: dk = žádná

Pevnost v tahu: zk = žádná



| EKOLOGIE

Dřevo použité k výrobě dřevovláknitých izolací STEICO pochází z odpovědně obhospodařovaných lesů certifikovaných dle přísných standardů systému FSC® (Forest Stewardship Council®). Cílem organizace FSC® je podpora sociálně, ekologicky a ekonomicky odpovědného lesního hospodaření. Z lesa je těženo jen tolik dřeva, kolik opět doroste. Použitím izolace STEICOflex 038 tak výrazně přispíváte k ochraně klimatu.

Průměrný strom během svého růstu uloží cca 1 tunu CO² a zároveň vyprodukuje 0,7t kyslíku. Oxid uhličitý uložený ve stromech ve formě uhlíku zůstane vázaný i v konečném výrobku - zatímco dorůstající stromy z atmosféry nadále odebírají skleníkový plyn CO².

| SNADNÉ ZPRACOVÁNÍ

Izolace STEICOflex 038 se vyznačuje obzvláště vysokým upínacím účinkem při současně vysoké tvarové stálosti. Přířezy si zachovávají svůj tvar a bezpečně drží i v konstrukcích nad hlavou. Aby bylo dosaženo dobrého upínacího účinku, je třeba použít izolaci cca o 10 mm širší než je šířka mezi krokvy. Totéž platí i v podélném směru. Izolace STEICOflex 038 lze snadno



řezat nožem na izolace, přímočarou pilou nebo elektrickou ocaskou (s pilkovým nožem). Podrobnější informace najdete na internetových stránkách:

www.steico.com/cz >

Download > Technik > Verarbeitung

Izolace STEICOflex 038 se lehce vtlačí mezi příčky. Měla by být vkládána do příček uzavřených ze tří stran, aby se zamezilo vzniku dutin mezi dodatečně namontovanými obklady. Příčky musejí být omezeny na výšku patra, maximálně však na 3 m. Stěny s nainstalovanou izolací STEICOflex 038 by

měly být uzavřeny nejpozději do 4 týdnů, aby se zabránilo poškození vnitřní izolace. Izolace STEICOflex 038 musí být zásadně chráněna před vlhkostí.

Standardní šířka izolací STEICOflex 038 je dimenzována pro běžnou rozteč rastru pro dřevostavby. U větších osových vzdáleností mohou být desky pokládány napříč. Aby se zabránilo prorezu, lze zbytky desek použít k vyplnění volných míst.



| DŘEVO JAKO SUROVINA

Surovinou používanou k výrobě izolací STEICOflex 038 je výhradně čerstvé dřevo z probírek a zbytkové dřevo z pil z našich okolních borových lesů. Při výrobě dřevovláknitých izolací STEICO nejsou používána obvyklá pojiva s obsahem formaldehydu. U výrobků STEICO je hodnota formaldehydu výrazně nižší, než směrná hodnota 0,1 ppm, kterou v současné době požaduje Světová zdravotnická organizace.

Díky průběžné kontrole obsažených látek jsou výrobky STEICO klasifikovány jako bez emisí, a tím jako zdravotně nezávadné.

| TIP

Při zpracování izolace STEICOflex 038 ve vnějších konstrukcích v zimním období musí být ihned po montáži nainstalována příslušná parobrzdná fólie. Zabrání se tak pronikání vlhkosti do izolace a dalších vrstev konstrukce.

U parobrzdných fólií s variabilním difuzním odporem, jako je STEICOMulti renova, difuzní odpor při vysoké vlhkosti okolního vzduchu klesá. To je třeba mít na paměti zejména při provádění prací v zimním období, kdy je vlhkost stavebních materiálů výrazně vyšší (vnitřní omítky, mokré potěry).

Obdélníky STEICOflex 038

Tloušťka [mm]	Formát [mm]	Hmotnost/m ² [kg]	Kusů v balíku	Balíků na paletě	Plocha/paleta [m ²]	Hmotnost/paleta [kg]
30♦	1.220 * 575	1,50	16	10	112,2	cca 186
40	1.220 * 575	2,00	10	12	84,2	cca 186
40 (suchá výstavba)	1.200 * 625	2,00	10	12	90,0	cca 230
50	1.220 * 575	2,50	9	10	63,1	cca 186
60	1.220 * 575	3,00	8	10	56,1	cca 186
60 (suchá výstavba)	1.200 * 625	3,00	8	10	60,0	cca 230
80	1.220 * 575	4,00	6	10	42,1	cca 170
80 (suchá výstavba)	1.200 * 625	4,00	6	10	45,8	cca 170
100	1.220 * 575	5,00	4	12	33,7	cca 170
120	1.220 * 575	6,00	4	10	28,1	cca 175
140	1.220 * 575	7,00	4	8	22,4	cca 160
160	1.220 * 575	8,00	3	10	21,0	cca 170
180	1.220 * 575	9,00	3	8	16,8	cca 190
200	1.220 * 575	10,00	2	12	16,8	cca 200
220	1.220 * 575	11,00	2	10	14,0	cca 170
240	1.220 * 575	12,00	2	10	14,0	cca 175

♦ nejsou skladem - dodací lhůta na vyžádání

Klíny STEICOflex 038

Tloušťka [mm]	Formát [mm]	Hmotnost/m ² [kg]	Kusů v balíku	Balíků na paletě	Plocha/paleta [m ²]	Hmotnost/paleta [kg]
60	1.220 * 670	3,00	16	10	65,4	cca 215
80	1.220 * 670	4,00	12	10	49,0	cca 195
100	1.220 * 670	5,00	8	12	39,2	cca 195
120	1.220 * 670	6,00	8	10	32,7	cca 195
140	1.220 * 670	7,00	8	8	26,2	cca 185
160	1.220 * 670	8,00	6	10	24,5	cca 195
180	1.220 * 670	9,00	6	8	19,6	cca 195
200	1.220 * 670	10,00	4	12	19,6	cca 200

Speciální formáty 550–3.100 mm na vyžádání.

| TECHNICKÉ ÚDAJE STEICOflex 038

Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti dle normy ÖNorm B 6015-5: $\lambda = 0,039$ [W/(m*K)]	+
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti dle normy SIA $\lambda = 0,038$ [W/(m*K)]	+
Požární třída BKZ	5.3
Skupina reakce na oheň dle směrnice VKF	RF2

| SKLADOVÁNÍ / PŘEPRAVA

Převážní obal odstraňte až tehdy, když paleta stojí na pevném a rovném podkladu.

Balíky s izolačním materiálem skladujte nalezato v přiměřeném počtu vrstev a v suchu.

Výroba a kontrola dle	DIN EN 13171
Označení desek	WF – EN 13171 – T3 – TR1 – AF,5
Třída reakce na oheň dle DIN EN 13501-1	E
Jmenovitá hodnota tepelné vodivosti λ_D [W/(m*K)]	0,038
Jmenovitá hodnota tepelného odporu R_D [(m ² *K)/W]	0,50(20) / 0,75(30) / 1,05(40) / 1,30(50) / 1,55(60) / 2,10(80) / 2,60(100) / 3,15(120) / 3,65(140) / 4,20(160) / 4,70 (180) / 5,25(200) / 5,75(220) / 6,30(240)
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti λ_B [W/(m*K)]	0,039 (dle schválení Z-23.15-1452)
Objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 50
Součinitel difuzního odporu vodní páry μ	1/2
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100
Odpor proti proudění vzduchu [(kPa*s)/m ²]	≥5
Kód odpadu (AVV)	030105 / 170201, likvidace jako dřevo a materiály na bázi dřeva
Složení	dřevní vlákna, polyolefinová vlákna, síran amonný



Člen
DGNB
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
German Sustainable Building Council

Výrobní závod
certifikován dle
ISO 9001:2008



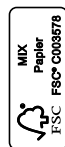
011-70002

STEICO

Stavební systém z přírody

Váš STEICO partner

www.steico.com/cz



Izolační systémy z obnovitelných surovin
šetrné k životnímu prostředí



| OBLASTI POUŽITÍ

Nadkroevní izolace na rovinné podklady.

Plošná izolace prvků z masivního dřeva.

Vnější izolace zdiva a dřevěné
rámové konstrukce v kombinaci
s provětrávanými fasádami.

Vytvoření můstků u foukané izolace
na stropu v podkrovní

- Univerzální izolační deska pro nejrůznější aplikace
- K dispozici s drážkou a perem, s polodrážkou nebo s tupými hranami
- Vyrobeno suchým procesem
- Obzvláště lehké a zároveň stabilní izolační desky
- Excelentní izolační vlastnosti jak v zimě, tak v létě
- Vysoce difúzně otevřené, s teplotně regulačním účinkem

Více informací a pokyny pro zpracování najdete v příslušných technických příručkách nebo na www.steico.com

| FORMY DODÁNÍ STEICOtherm dry

Provedení hrany	Tloušťka [mm]	Formát š. [mm]	Krycí rozměr [mm]	Hmotnost [kg/m ²]	Kusů/ paleta	m ² / paleta	kg/ paleta
Tupá	40	1.350 * 600	1.350 * 600	4,40	56	45,4	cca 215
Tupá	60	1.350 * 600	1.350 * 600	6,60	38	30,8	cca 218
Tupá	80	1.350 * 600	1.350 * 600	8,80	28	22,7	cca 215
Tupá	100	1.350 * 600	1.350 * 600	11,00	22	17,8	cca 211
Tupá	120	1.350 * 600	1.350 * 600	13,20	18	14,6	cca 207
Tupá	140	1.350 * 600	1.350 * 600	15,40	16	13,0	cca 215
Tupá	160	1.350 * 600	1.350 * 600	17,60	14	11,3	cca 218
Tupá	180	1.350 * 600	1.350 * 600	19,80	12	9,7	cca 215
Tupá	200	1.350 * 600	1.350 * 600	22,00	12	9,7	cca 215
Tupá	220	1.350 * 600	1.350 * 600	24,20	10	8,1	cca 215
Tupá	240	1.350 * 600	1.350 * 600	26,40	10	8,1	cca 215
Tupá	260	1.350 * 600	1.350 * 600	28,60	8	6,4	cca 215
Tupá	280	1.350 * 600	1.350 * 600	30,80	8	6,4	cca 215
Tupá	300	1.350 * 600	1.350 * 600	33,00	8	6,4	cca 215
Polodrážka	140	1.350 * 600	1.335 * 585	15,40	16	12,7	cca 215
Polodrážka	160	1.350 * 600	1.335 * 585	17,60	14	10,9	cca 215
Polodrážka	180	1.350 * 600	1.335 * 585	19,80	12	9,4	cca 207
Polodrážka	200	1.350 * 600	1.335 * 585	22,00	12	9,4	cca 229
Polodrážka	220	1.350 * 600	1.335 * 585	24,20	10	7,8	cca 211
Polodrážka	240	1.350 * 600	1.335 * 585	26,40	10	7,8	cca 229
Drážka a pero	60	1.880 * 600	1.855 * 575	6,60	38	38,4	cca 283
Drážka a pero	80	1.880 * 600	1.855 * 575	8,80	28	31,6	cca 293
Drážka a pero	100	1.880 * 600	1.855 * 575	11,00	22	23,5	cca 288
Drážka a pero	120	1.880 * 600	1.855 * 575	13,20	18	19,2	cca 283
Drážka a pero	140	1.880 * 600	1.855 * 575	15,40	16	17,1	cca 293
Drážka a pero	160	1.880 * 600	1.855 * 575	17,60	14	15,0	cca 293

| MATERIÁL

Dřevo na výrobu STEICOtherm dry pochází z odpovědně obhospodařovaných lesů a má nezávislý certifikát podle směrnic organizace FSC® (Forest Stewardship Council®).

| UPOZORNĚNÍ

Respektujte prosím předpisy pro odstraňování prachu.

Skladujte naležato, na rovině a v suchu.

Hrany chraňte před poškozením.

Obal z fólie odstraňte prosím až tehdy, stojí-li paleta na pevném, rovném a suchém podkladu.

| TECHNICKÉ ÚDAJE STEICOtherm dry

Vyráběno a kontrolováno podle	ČSN EN 13171 + A1
Označení desek	WF – EN 13171 – T5 – CS(10\Y)50 – TR10 – WS1,0 – MU3
Provedení hran	tupé / polodrážka / drážka a pero
Objemová hmotnost [kg/m ³]	cca 110
Jmenovitá hodnota tepelné vodivosti λ _D [W/(m * K)]	0,037
Jmenovitá hodnota součinitele prostupu tepla R _D [(m ² * K) / W]	1,05(40) / 1,60(60) / 2,15(80) / 2,70(100) / 3,20(120) / 3,75(140) / 4,30(160) / 4,85(180) / 5,40(200) / 5,90(220) / 6,45(240) / 7,00(260) / 7,55(280) / 8,10(300)
Součinitel difúzního odporu vodních par μ	3
Reakce na oheň podle DIN EN 13501-1	E
Hodnota s _d [m]	0,12(40) / 0,18(60) / 0,24(80) / 0,3(100) / 0,36(120) / 0,42(140) / 0,48(160) / 0,54(180) / 0,6(200) / 0,66(220) / 0,72(240) / 0,78(260) / 0,84(280) / 0,9(300)
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg * K)]	2.100
Tlakové napětí při 10 % deformaci [N/mm ²]	0,05
Pevnost v tlaku [kPa]	50
Pevnost v tahu kolmo k rovině desky ⊥ [kPa]	10
Krátkodobá nasákavost [kg/m ²]	≤ 1,0
Vstupní materiály	dřevitá vlákna, PUR pryskyřice, parafín
Kód odpadu (EAK)	030105/170201



Výrobní závod certifikován podle ISO 9001:2015

STEICO
Stavební systém z přírody

Váš prodejce STEICO

www.steico.com

Technická příručka Nosníky

Konstrukční stavební prvky –
přirozeně ze dřeva



Technika a detaily

OBSAH

Výrobky	S. 3
Konstrukční detaily	S. 8
Stavební fyzika	S. 17
Předběžné dimenzování	S. 23
Spojování a příslušenství	S. 29
Výpočtové hodnoty	S. 34
Bezpečnostní pokyny	S. 39
Příklady projektů	S. 40




STEICO
SOCIETAS EUROPAEA



Nosníky STEICO: lehké, obzvláště pevné konstrukční prvky

STEICO LVL: lepené vrstvené dřevo pro vysokou zátěž

Podle vzoru *přírody*

Konstrukční materiály STEICO v sobě spojují vysokou odolnost a maximální efektivnost

Příroda nám předvádí své umění a kouzla ve filigránových konstrukcích s nejvyšší stabilitou. Funkční princip je zde stejně jednoduchý jako působivý: odstranění všeho zbytečného. Tam, kde není žádný materiál potřeba, tak prostě není. Výsledkem jsou lepší vlastnosti při nižší hmotnosti, nižší primární spotřebě energie a maximální energetické účinnosti. Stavební systém STEICO se řídí tímto principem.



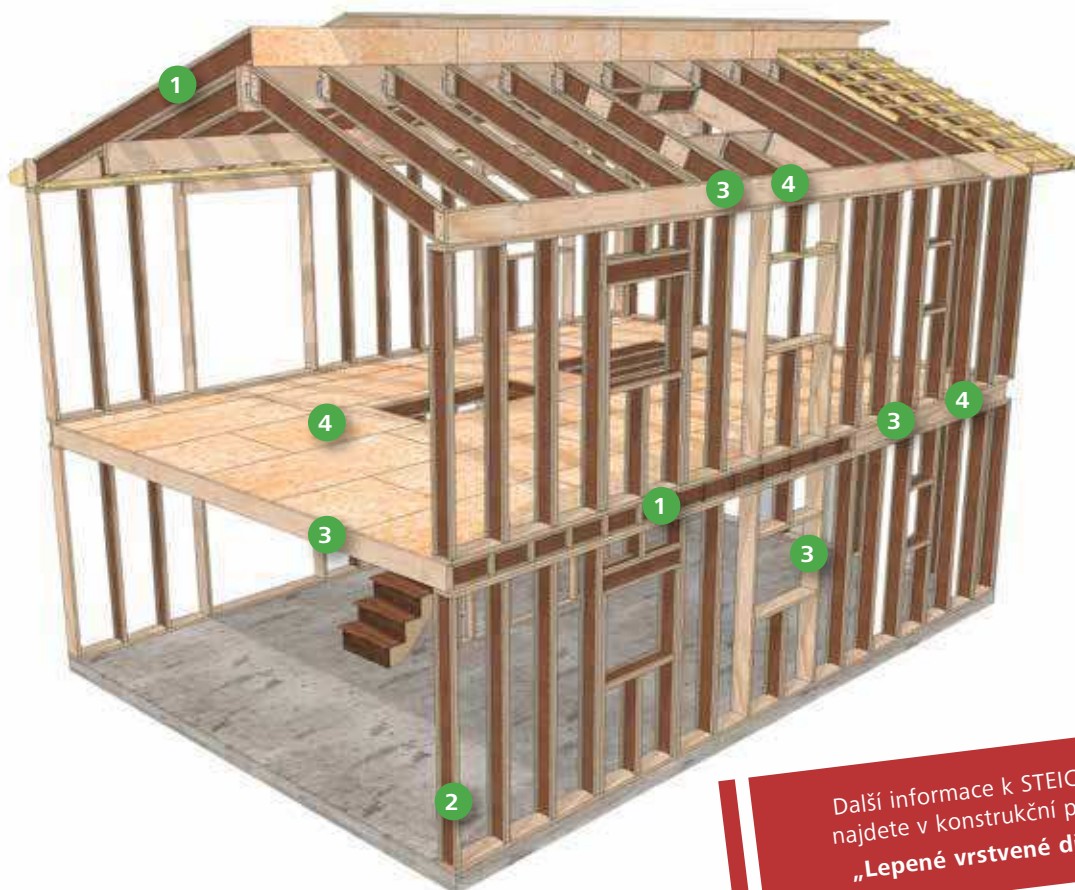
Stavební systém STEICO je nositelem certifikátu akreditovaného Institutu pasivních domů

Nosníky STEICO jsou mimořádně lehké, energeticky úsporné stavební prvky, kde štíhlá stojina ze stabilních dřevovláknitých desek spojuje dohromady dvě pásnice. Na pásnice se používá buď technicky vysušené a strojně tříděné dřevo z jehličnatých stromů napojované zubovým spojem nebo lepené vrstvené dřevo STEICO LVL R. Toto je zárukou trvale vysokého standardu kvality a definované pevnosti.

Lepené vrstvené dřevo STEICO LVL se skládá z několika vrstev navzájem slepených dýh ze dřeva jehličnatých stromů. Tato skladba propůjčuje STEICO LVL maximální pevnost. Lepené vrstvené dřevo patří k nejdolnějším materiálům na bázi dřeva vůbec.

Přehled výrobků

| PŘEDSTAVENÍ JEDNOTLIVÝCH KOMPONENT



Další informace k STEICO LVL
najdete v konstrukční příručce
„Lepené vrstvené dřevo“

Nosníky STEICO

Lepené vrstvené dřevo STEICO

1	2	3	4
			
STEICOjoist	STEICOWall	STEICO LVL R	STEICO LVL X
Nosníky podle evropského technického posouzení ETA-06/0238	Nosníky podle evropského technického posouzení ETA-06/0238	Certifikace CE podle EN 14374 a schválení stav. dozoru	Certifikace CE podle EN 14374 a schválení stav. dozoru
Použití jako krokve, stropní nosníky nebo stěnové sloupky	Použití jako stěnové sloupky, na fasádě nebo jako distanční nosníky (držáky)	Lepené vrstvené dřevo pro trámy, podpěry, věnce, prahy, ližiny	Lepené vrstvené dřevo pro střešní a stropní desky, věnce, prahy, ližiny
CE	CE	CE	CE

Nosníky – přehled výrobků

STEICOjoist SJ 45	STEICOjoist SJ 60	STEICOjoist SJ 90
Balení = 43 kusů /paket	Balení = 33 kusů /paket	Balení = 23 kusů /paket

STEICOjoist

nosný systém pro střechy & stropy

Ideální nosník pro ohybem silně namáhané stavební prvky jako krokve a stropní nosníky.



STEICOWall SW 45	STEICOWall SW 60	STEICOWall SW 90
Balení = 43 kusů /paket	Balení = 33 kusů /paket	Balení = 23 kusů /paket

STEICOWall

nosný systém pro stěny

Optimální nosník pro axiálně namáhané stavební prvky jako stěnové sloupky nebo jako uložený distanční nosník (držák) při stavbě podest a v nadkroevní izolaci.



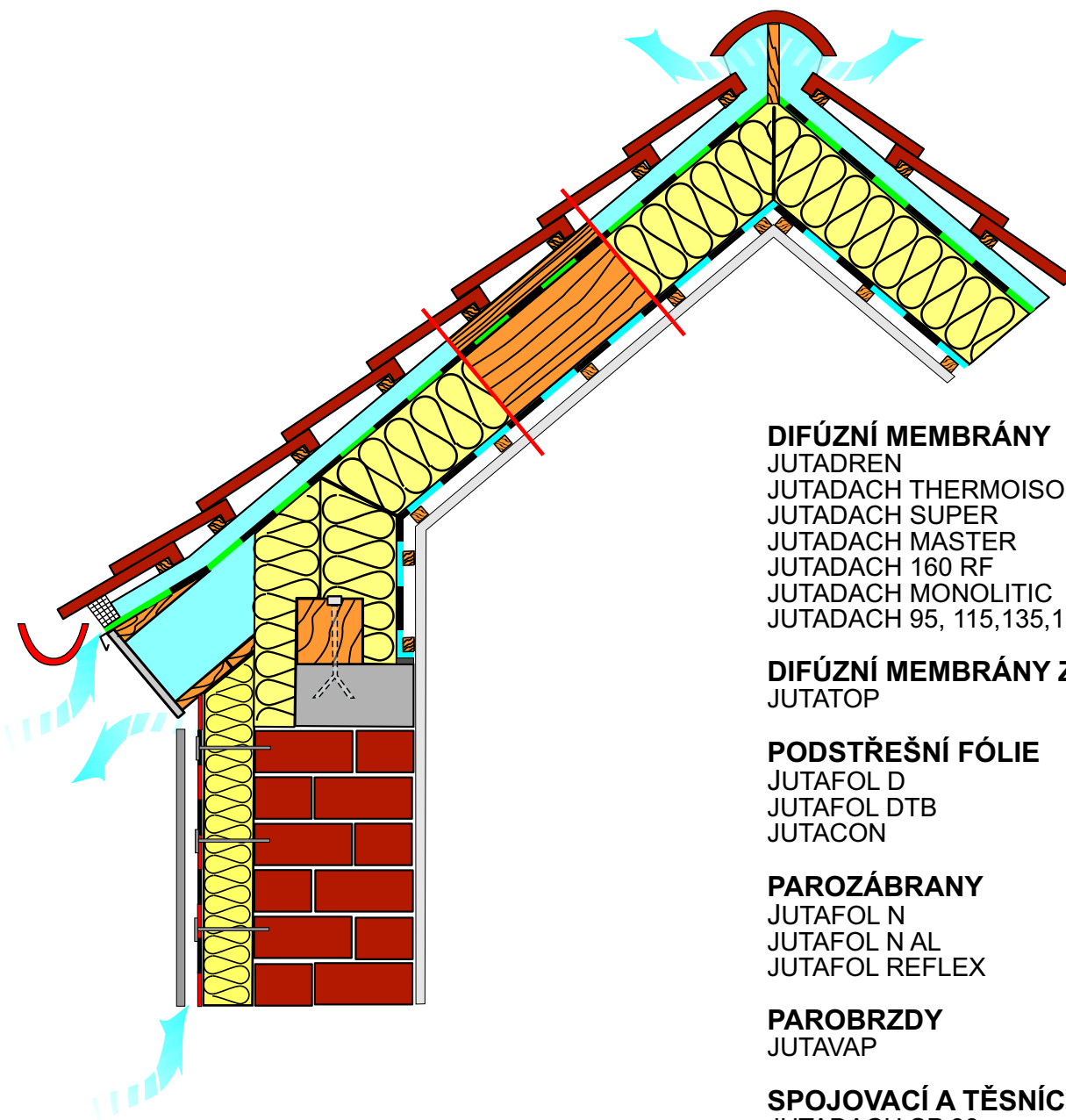
Varianty izolačních nosníků – všechny nosníky jsou k dostání s izolací stojiny!

Balení = 26 kusů /paket	Balení = 19 kusů /paket	Balení = 13 kusů /paket

Ve výrobě vložená izolace stojiny zajišťuje obvyklý obdélníkový průřez. Přepážky tak mohou být účinně odizolované izolační látkou STEICOflex.



Standardní délka: 7,0/9,0/13,0 m, maximální dodávaná délka: 16 m; jiné délky a přířezy podle seznamu na vyžádání. Zobrazení s pásnicí z LVL; pásnice z KVH mají výšku 45 mm.



DIFÚZNÍ MEMBRÁNY

JUTADREN
 JUTADACH THERMOISOL
 JUTADACH SUPER
 JUTADACH MASTER
 JUTADACH 160 RF
 JUTADACH MONOLITIC
 JUTADACH 95, 115, 135, 150

DIFÚZNÍ MEMBRÁNY ZÁTĚROVÉ

JUTATOP

PODSTŘEŠNÍ FÓLIE

JUTAFOL D
 JUTAFOL DTB
 JUTACON

PAROZÁBRANY

JUTAFOL N
 JUTAFOL N AL
 JUTAFOL REFLEX

PAROBRZDY

JUTAVAP

SPOJOVACÍ A TĚSNÍCÍ PRVKY

JUTADACH SP 38
 JUTADACH SP SUPER
 JUTADACH TPK SUPER
 JUTADACH MASTIC SUPER
 JUTADACH THK
 JUTATOP MASTIC
 JUTAFOL TPK
 JUTAFOL SP1
 JUTAFOL SP AL
 JUTAFOL MASTIC
 JUTAFOL TP 15
 JUTAFOL PROF
 JUTA SP UNI

APLIKAČNÍ MANUÁL



KVALITA GARANTOVANÁ ISO 9001, ISO 14001, BS OHSAS 18001

1.1.3. Funkce JUTADACH

Difúzní membrány **JUTADACH** slouží jako paropropustné podstřešní doplňkové hydroizolace k ochraně podstřešních konstrukcí, tepelných izolací a podstřešních prostor před vlhkostí z deště a sněhu, před prachem a sazemí a před nepříznivými účinky větru. Vysoká paropropustnost umožňuje odvětrávání vodních par z vnitřního prostoru objektu.

Membrány **JUTADACH 135, 150, MONOLITIC, 160 RF, MASTER, SUPER, THERMOISOL** lze použít pro všechny šikmé střešní konstrukce (větrané, nevětrané, podbité i nepodbité) jako pojistnou hydroizolaci a jako větrozábranu, i pro skládané svislé obvodové pláště jako hydroizolační větrozábranu.

Membrány **JUTADACH 95 a 115** lze použít pro šikmé střešní konstrukce (větrané, nevětrané, ale nepodbité) jako pojistnou hydroizolaci a jako větrozábranu, i pro skládané svislé obvodové pláště jako hydroizolační větrozábranu.

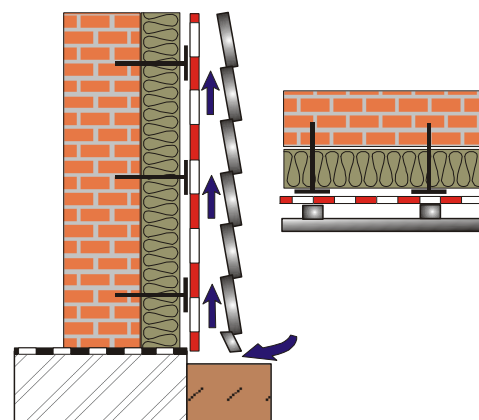
Lze využít celou výšku krokvi pro tepelnou izolaci.

U dvouplášťové skladby nesmí bednění tvořit difúzně odporovou vrstvu.

Varianta JUTADACH ...AP je provedena s integrovaným samolepicím okrajem pro rychlou větotěsnou pokládku.

Vhodně zvolené rozměry 1,5 x 50 m a hmotnost role maximálně ulehčují manipulaci. Proti znečištění je celá role zabalena do PE fólie.

Membrány JUTADACH je nutné skladovat v prostoru bez přístupu UV záření, díky vstupní surovině mají velice dlouhou trvanlivost a nepodléhají hnilobě, plísním, jsou zdravotně nezávadné a plně recyklovatelné.



Aplikace membrán JUTADACH jako hydroizolační větrozábrana

*– nutno slepit přesahy !!!
páskou JUTADACH SP 38,
nebo použít variantu AP.*

1.1.4. Použití JUTADACH

Membrány **JUTADACH (95, 115, 135, 150, 160 RF, MASTER, MONOLITIC, SUPER, THERMOISOL)** doporučujeme pro šikmé střešní konstrukce zejména pro krytiny skládané, tj. pálené (TONDACH, Creaton apod.), betonové (Besk, Bramac, KM Beta, KB-Blok, Filko, Mabet apod.), vláknocementové (Cembrit CZ, Eternit apod.), keramické a břidlicové, případně plechové. Materiály JUTADACH doporučujeme i pro ochranu tepelných izolací při vnějším zateplování obvodových stěn objektů se skládaným obvodovým pláštěm.

Na membránu nesmí dopadat UV záření procházející prosvětlovací taškou, vikýřem, arkýřem apod., a to ani na membrány instalované na okolních a protilehlých stranách střechy. Další dispozice - viz tabulky č. 1- 7, str. 26-33.

1.1.5. Montáž JUTADACH - obecně

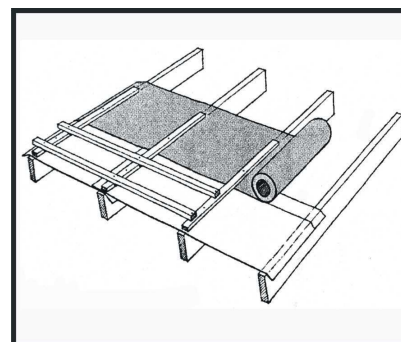
Membrány JUTADACH se aplikují horizontálně nebo vertikálně, potištěnou stranou směrem ke střešní krytině (exteriéru). Pokládka začíná u okapu a postupuje směrem k hřebeni.

Horizontální i vertikální překrytí je min. 10 cm (podle sklonu střechy) (u membrány JUTADACH SUPER je překrytí min. 15 cm). Délková napojení se provádějí nad krokviemi. Membrána se připevňuje nekorodujícími hřeby s plochou hlavou nebo sponami mechanické sešíváčky (u bedněné střechy vždy pouze v přesahu, nikdy NE v ploše). Membrány JUTADACH se dále zajišťují kontralatěmi vzdálenými max. 1,2 m od sebe (u membrány JUTADACH MASTER a JUTADACH SUPER lze tuto vzdálenost zvětšit až na 1,5m).

Při montáži jednotlivých pásů nesmí dojít k jejich přepnutí či šikmému napnutí tak, že by na materiálu vznikly „vlnky“. Aplikovaná tepelná izolace pod membránou nesmí membránu nadzdvíhat, zejména v případě, že nejsou vodotěsně podtěsněny kontralatě a nad membránou nezůstane dostatečně nadimenzovaná ventilační mezera.

V dolní části střechy u okapu je vhodné hranu membrány kombinovat s okapničkou. V případě, že jen u přesahu střechy směrem k okapu je membrána podložena bedněním (ostatní plocha membrány leží přímo na krokviích), nesmí vznikat „schoď“ (rozdílná výšková úroveň) mezi plochou membrány na krokviích a plochou membrány na bednění u přesahu střechy. To se řeší buď zapuštěným bedněním do krokvií nebo navýšením plochy krokve.

Střešní krytina musí obsahovat ventilační prvky dostatečné kapacity dle pokynů výrobce krytiny. Dle platných norem musí být umožněna dostatečná cirkulace vzduchu pod krytinou – zajištěna funkční ventilační mezera. Nad membránou musí následovat kontralatař, která vymezuje ventilační mezery (dimenze ventilační mezery viz tabulka 7, str. 35). Všechny otvory pro vstup i výstup vzduchu musí být zabezpečeny proti vnikání živočichů.



V případě použití chemické impregnace na dřevo (popř. dalších chemikálií), tyto chemikálie mohou ovlivnit vlastnosti některých fólií či membrán. V tomto případě kontaktujte výrobce.

Zakrytí membrány střešní krytinou (u stěny obvodovým pláštěm, u přesahu podbitím) doporučujeme provést co nejdříve.

1.1.5.1. Montáž membrán JUTADACH (95, 115, 135, 150, 160 RF, MASTER, MONOLITIC, THERMOISOL)

Pro zajištění větotěsnosti membrán a pro zabránění případného vzlínání vody mezi aplikovanými pásy, např. v důsledku dlouhotrvajícího deště, doporučujeme jednotlivé pásy membrán spojit páskami JUTADACH SP 38 (v přesahu) nebo JUTADACH SP SUPER (z exteriérové strany), případně použít variantu JUTADACH ... AP s již aplikovanými spojovacími páskami na membráně.

Použití pásky JUTADACH SP 38 (nebo verze JUTADACH ... AP) doporučujeme vždy při sklonu menším než 22° a při potřebě vytvoření stupně a třídy těsnosti DHV 2C. U membrány JUTADACH THERMOISOL se spojení přesahů řeší použitím verze membrány JUTADACH THERMOISOL 2AP (s integrovanými lepicími páskami).

Spojení membrány s okapničkou doporučujeme provést páskou JUTADACH SP 38 (JUTAFOL SP 1).

V případě předmětů procházejících střešní konstrukcí (antény, ventil, potrubí aj.), je nutné v membráně vyříznout otvor, a napojení na pronikající předmět provést jednostranně lepicí páskou JUTADACH SP SUPER. Zajistit vyspádování a důsledně připevnit membránu kontratěmi na nejbližších krokách.

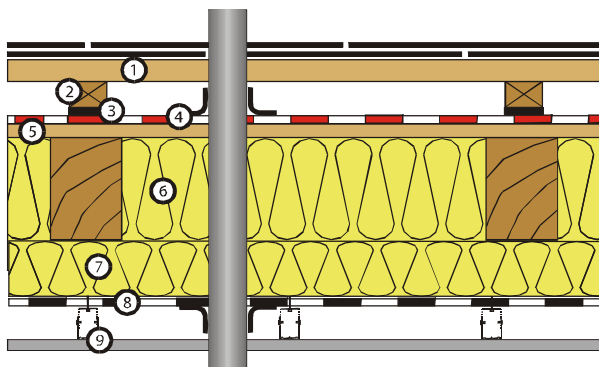
Pro zajištění kvalitní těsnosti celé plochy doplňkové hydroizolační vrstvy doporučujeme mezi membránu JUTADACH a kontratě vložit těsnící pásku JUTADACH TPK SUPER (lepi se na membránu), popř. hmotu JUTADACH THK (nanáší se na spodní stranu kontratě). Zejména u nízkých sklonů (méně než 22°), při stupních těsnosti DHV 2C či 3A (při podkročení bezpečného sklonu krytiny), v úžlabích a i v případech, kdy vlivem objemově nestálé tepelné izolace dojde k vyduťování membrány směrem ke krytině.

Hmotu JUTADACH THK nelze pro těsnění kontratě použít v případě, že kontratě celou svoji plochou neleží na membráně, tj. jsou např. místy bodově podloženy. V případě místy podložených (nadzdvižených) kontratě musí být na membráně použita pásky JUTADACH TPK SUPER vždy u jakéhokoliv sklonu.

1.1.5.2. Montáž membrán JUTADACH SUPER - pro stupeň a třídu těsnosti DHV 3A

Postup montáže je stejný jako u ostatních membrán JUTADACH (kap. 1.1.5.), ale je nutné aplikovat membránu na difúzní bednění a použít speciální spojovací a těsnící komponenty pro dosažení stupně a třídy těsnosti DHV 3A. Přesahy (horizontální i vertikální min. 15 cm) slepit tmelem JUTADACH MASTIC SUPER, délková napojení provádějte pod kontratěmi. Veškerá napojení a utěsnění prostupů proveďte páskou JUTADACH SP SUPER. Pod kontratěmi je nutné provést utěsnění tmelem JUTADACH MASTIC SUPER nebo páskou JUTADACH TPK SUPER.

Membránu je nutné aplikovat na paropropustné bednění. Podstřešní membránu připevněte ke konstrukci nekorodujícími hřeby s plochou hlavou nebo sponami mechanické sešivačky, a to vždy pouze v místě přesahu a nad spojením tmelem ve spodní vrstvě membrány a zajistěte kontratěmi.



1. latě nebo bednění
2. kontratě
3. těsnící pásky JUTADACH TPK SUPER
4. podstřešní pojistná membrána JUTADACH SUPER + spojovací tmelem JUTADACH MASTIC SUPER + napojovací pásky JUTADACH SP SUPER
5. prkenné bednění – záklop
6. tepelná izolace mezi krokvemi
7. tepelná izolace pod krokvemi
8. parozábrana JUTAFOL REFLEX + spojovací pásky JUTAFOL SP1
9. interiérový obklad + rošt

Zkušební normy	Plošná hmotnost EN 1849-2	Tloušťka EN 1849-2	Rozměr role -	Reakce na oheň EN 13501-1	Vodotěsnost EN 1928	Propustnost vodních par EN ISO 12572 Sd
Jednotky	g/m ²	mm	m	třída	stupeň	m
PODSTŘEŠNÍ VYSOCE DIFÚZNÍ MEMBRÁNY						
JUTADACH 95	100	0,35	1,5 x 50	E	W1	0,02 (+ 0,015/- 0,01)
JUTADACH 115	120	0,4	1,5 x 50	E	W1	0,02 (+ 0,015/-0,01)
JUTADACH 135	140	0,5	1,5 x 50	E	W1	0,02 (+ 0,015/-0,01)
JUTADACH 150	150	0,6	1,5 x 50	E	W1	0,02 (+ 0,04/-0,01)
JUTADACH MONOLITIC	150	0,6	1,5 x 50	E	W1	0,1 (+ 0,1/- 0,05)
JUTADACH 160 RF	160	0,6	1,5 x 50	E	W1	0,07 (± 0,02)
JUTADACH MASTER	160	0,7	1,5 x 50	E	W1	0,02 (+ 0,015/- 0,01)
JUTADACH SUPER	210	0,9	1,5 x 50	E	W1	0,03 (+ 0,015/- 0,02)
JUTADACH THERMOISOL	200	0,82	1,5 x 50	E	W1	0,15 (+ 0,1/- 0,05)
PODSTŘEŠNÍ VYSOCE DIFÚZNÍ MEMBRÁNA ZÁTĚROVÉHO TYPU						
JUTATOP	270	0,48	1,5 x 50	E	W1	0,02 (+ 0,04/- 0,01)
JUTATOP HTR	300	0,48	1,5 x 50	E	W1	0,04 (+ 0,04/- 0,02)
PODSTŘEŠNÍ DIFÚZNÍ FÓLIE						
JUTAFOL D 110 SPECIAL	110	0,22	1,5 x 50	E	W 2	2 (-1+2)
JUTAFOL D 110 STANDARD	110	0,22	1,5 x 50	F	W 2	2 (-1+2)
JUTAFOL D 140 SPECIAL	140	0,25	1,5 x 50	E	W 2	2 (-1+2)
JUTAFOL D 140 STANDARD	140	0,25	1,5 x 50	F	W 2	2 (-1+2)
JUTAFOL D 150 STANDARD	150	0,3	1,5 x 50	E	W 1	5 (-2+3)
JUTACON N 140 UV	140	0,25	1,5 x 50	F	W 1	50 (±20)

Zkušební normy	Pevnost EN 12311-1, EN 13859-1	Tažnost	Odolnost vůči natržení EN 12310-1 + EN 13859-1	Vliv umělého stárnutí EN 13859-1 příloha C
Jednotky	N/50mm	%	N	N
PODSTŘEŠNÍ VYSOCE DIFÚZNÍ MEMBRÁNY				
JUTADACH 95	220/140 (-20+40/-20+30)	40/70 (-10+30/-20+40)	80/90 (-20+30/-20+30)	vyhovuje
JUTADACH 115	260/180 (-25+70/-30+40)	50/80 (-20+40/-30+50)	120/140 (-30+50/-35+55)	vyhovuje
JUTADACH 135	290/205 (-30+50/-30+45)	45/80 (-15+35/-25+40)	150/180 (-40+70/-50+70)	vyhovuje
JUTADACH 150	310/215 (±40/±30)	45/80 (-15+35/-25+40)	165/190 (-40+45/-35+75)	vyhovuje
JUTADACH MONOLITIC	220/170 (±20/-30+60)	55/55 (±25/±25)	150/170 (±20/±20)	vyhovuje
JUTADACH 160 RF	330/230 (±70/-50+60)	40/20 (-20+30/-10+20)	130/140 (-40+50/-40+50)	vyhovuje
JUTADACH MASTER	420/420 (-70+50/±120)	40/50 (-15+30/-25+30)	390/360 (-80+120/-60+70)	vyhovuje
JUTADACH SUPER	490/460 (±90/±100)	45/70 (-20+30/-45+50)	450/440 (-70/-70)	vyhovuje
JUTADACH THERMOISOL	450/300 (±100/-100+80)	50/70 (-25+30/-30+40)	300/350 (-70+80/-80+100)	vyhovuje
PODSTŘEŠNÍ VYSOCE DIFÚZNÍ MEMBRÁNA ZÁTĚROVÉHO TYPU				
JUTATOP	320/200 (±60/-30+70)	30/35 (±15/±15)	130/140 (-30+40/-30+40)	vyhovuje
JUTATOP HTR	320/200 (±60/-30+70)	30/35 (±15/±15)	130/140 (-30+40/-30+40)	vyhovuje
PODSTŘEŠNÍ DIFÚZNÍ FÓLIE				
JUTAFOL D 110 SPECIAL	250/240 (-30+50/-50+60)	50/40 (-20+50/-25+50)	200/190 (-35+70/-40+60)	vyhovuje
JUTAFOL D 110 STANDARD	250/240 (-30+50/-50+60)	50/40 (-20+50/-25+50)	200/190 (-35+70/-40+60)	vyhovuje
JUTAFOL D 140 SPECIAL	280/250 (-50+60/±50)	40/30 (-25+40/-15+30)	230/200 (±50/-45+50)	vyhovuje
JUTAFOL D 140 STANDARD	280/250 (-50+60/±50)	40/30 (-25+40/-15+30)	230/200 (±50/-45+50)	vyhovuje
JUTAFOL DTB 150 STANDARD	330/400 (-50+70/±100)	40/50 (-20+50/-30+50)	350/300 (-70/-50)	vyhovuje
JUTACON N 140 UV	900/800 (-100+200/-160+150)	20/20 (±10/±10)	350/320 (-90+150/-70+180)	vyhovuje

* Podle normy EN 13859-1 pro podstřešní fólie je vykazována propustnost vodní páry parametrem ekvivalentní difúzní tmloštky S_d v (m).
Propustnost vodní páry je zjišťována podle dvou norem : EN 12572 pro vysoce paropropustné fólie a EN 1931 pro ostatní fólie.

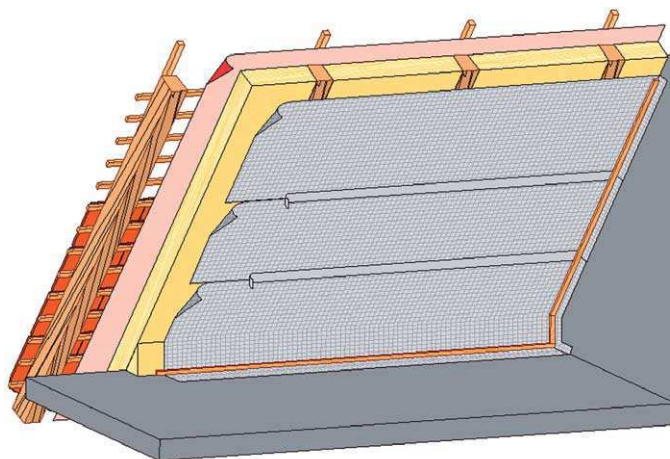
JUTAFOL N110, N140

Klasická parotěsná zábrana (Standard / Speciál)

parozábrana

Popis

- **JUTAFOL N** je vícevrstvá polyolefinová parozábrana zpevněná perlinkovou mřížkou. Vyrábí se v čiré barvě.
- **JUTAFOL N** zabraňuje pronikání vodních par z vnitřního prostoru objektu do tepelných izolací. Lze jej použít v šikmých i plochých střeších nebo ve svislých konstrukcích stěn.
- **JUTAFOL N** se používá v kombinaci s podstřešní difúzní fólií z vnější strany tepelné izolace. Přes difúzní podstřešní fólii může tak být odvedeno více vodních par, než kolik jich může skrz parozábranu do tepelné izolace proniknout, zamezí se tak tvorbě spontánní kondenzace uvnitř tepelné izolace a její funkčnost zůstane plně zachována.
- **JUTAFOL N 110 Speciál** a **JUTAFOL N 140 Speciál** mají sníženou hořlavost a jsou vhodné zejména do konstrukcí s požadavky na nižší hořlavost použitých materiálů.



Rozměry a balení

	JUTAFOL N 110	JUTAFOL N 140
Šířka fólie (EN 1849-2)	1,5 m	1,5 m
Tloušťka fólie (EN 1849-2)	min. 0,20 mm	min. 0,20 mm
Délka role	50 m	50 m
Celkové množství na roli	75 m ²	75 m ²
Hmotnost role	8,75 kg	11 kg

Každá role je zabalena do polyetylenové fólie. Do každé role může být vložen leták. Role se skladují naležato na čistém, rovném povrchu bez přístupu UV záření

Lepicí a těsnící komponenty

JUTAFOL SP 1	Spojení jednotlivých pásů v přesahu, opravy. Napojení parozábrany na navazující a prostupující konstrukce (antény, potrubí..)
JUTAFOL SP AL	Spojení jednotlivých pásů přes přesah, opravy.
JUTAFOL MASTIC	Pro napojení parozábran na nedrolivé zdivo a nehoblované dřevo
JUTAFOL TP 15	Pro těsnění parozábran u drolivého zdiva
JUTAFOL PROF	Pro pomocné napojení parozábran na kovový rošt

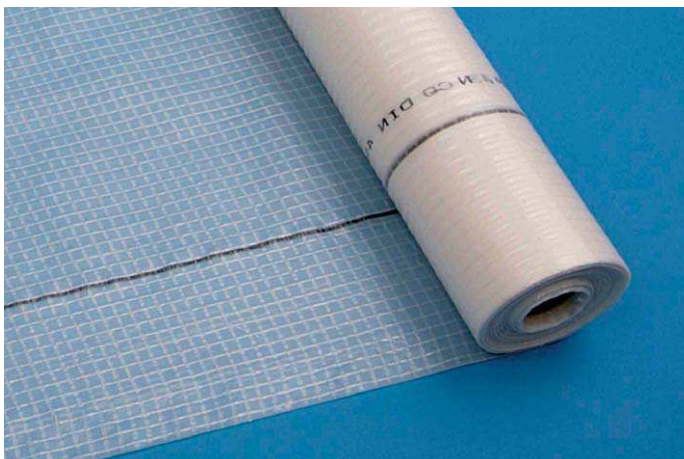
Montáž

- **JUTAFOL N** se aplikuje horizontálně nebo vertikálně na vnitřní straně tepelných izolací.
- Jednotlivé pásy fólie a veškerá délková napojení je nutné slepit páskou **JUTAFOL SP 1** nebo **JUTAFOL SP AL**.
- Napojení na pórovité materiály (zdivo) provádíme pomocí tmelu **JUTAFOL MASTIC**. V případě drolivého povrchu napojení provedeme pomocí těsnící pásky **JUTAFOL TP 15** + přítlačného profilu.
- Napojení na pronikající nebo přiléhající konstrukce musí být provedeno spojovací páskou **JUTAFOL SP 1**. Těsnící pásky zajistí parotěsnost a větrotěsnost a zabraňují průniku vodních par do tepelných izolací.
- Rozměry role umožňují snadnou manipulaci a montáž **JUTAFOLU N**.
- Další montážní dispozice jsou uvedeny v Aplikačním manuálu JUTA a.s.

Parametry

VLASTNOST	ZKUŠEBNÍ NORMA	MĚRNÁ JEDNOTKA	HODNOTA (tolerance)	
			JUTAFOL N 110	JUTAFOL N 140
Plošná hmotnost	EN 1849-2	g/m ²	110 (±10)	140 (±10)
Reakce na oheň	EN 13501 EN 11925-2	třída	Speciál E Standard F	Speciál E Standard F
Odolnost proti pronikání vody	EN 1928	-	vyhovuje	vyhovuje
Propustnost páry hodnota Sd	EN 1931	m	40 (±10)	50 (±10)
Pevnost v tahu (podélně / příčně)	EN 12311-2 EN 13859-1	N/50mm	>220 / >190 - / -	>230 / >200 - / -
Tažnost (podélně / příčně)	EN 12311-2 EN 13859-1	%	>15 / >15 - / -	>15 / >15 - / -
odolnost proti protrhávání podélně/příčně (proti vytržení z hřebíku)	EN 12310-2 EN 13859-1	N	>155 / >145 - / -	>160 / >155 - / -
Tepelná stálost	interní zkouška	°C	-40°C až +80°C	-40°C až +80°C

Všechny uvedené informace a údaje jsou podloženy nejlepším vědomím a znalostmi. Nemohou být základem pro reklamaci. Právo na technické modifikace vyplývající z vývoje výrobku nebo změn ve výrobním procesu vyhrazeno.





Lindab Seamline

Drážková krytina Seamline

Montážní návod

Úvodem

Současný komerční trh je bohatý na novinky ve všech jeho odvětvích. Stavebnictví není v tomto ohledu výjimkou. Drážková krytina však představuje způsob zastřešení prověřený mnoha lety používání a fungování nejen v České republice. V našich krajinách je krytina na stojatou drážku známa spíše pod názvem „falcovaná“. Úlohou střešní krytiny je zamezení průniku dešťové vody, větru a sněhu do prostoru stavby. Krytina je obvykle volena dle estetických požadavků investora, ale zejména dle aktuálních a předpokládaných podmínek, kterým může být stavba vystavena. Krytina musí splňovat především funkční předpoklady na ní kladené. Drážková krytina je ve všech ohledech vhodnou volbou pro extrémní klimatická pásma, městskou zástavbu, nebo použití na nízké sklony střešního pláště.

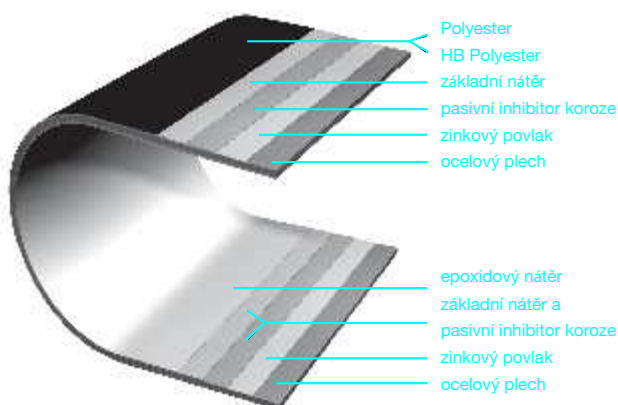
Pro pracovníky odborných firem je v dnešní době nezbytné znát všechna doporučení a předpisy spojené s konkrétním materiálem. Je vhodné konzultovat případná sporná řešení s projekčním subjektem a příslušnými pracovníky Lindab. Výsledné řešení je tak odborné a funkční. Nejen proto společnost vydává a pravidelně aktualizuje své montážní návody, ve kterých jsou shromážděny informace potřebné pro úspěšnou montáž.

Materiál

Složení materiálu rovinných plechů Lindab PLX

■ Ocelové jádro

Materiál s označením PLX představuje materiál určený zejména pro zhotovení drážkové krytiny, ale rovněž je ideálním řešením pro složité klempířské detaily vyžadující ruční zpracování. Jedná se o velmi kvalitní výrobek švédských



oceláren SSAB. Původ je vždy průkazný a každá tabule či svitek je pečlivě sledován od výroby až po dodání zákazníkovi. Nosný materiál tvoří žárově pozinkovaný plech jemnozrné struktury s mezí kluzu na hodnotě 180N/mm. Tato vlastnost mu propůjčuje mimořádnou tvárnost, která je vzhledem k technologii používání PLX plechu nutností. Svoji zpracovatelností je plně srovnatelný s relativně měkkými kovy jakými jsou například měď nebo titan-zinek. Plech je dodáván pouze v tloušťce 0,6mm. Při této síle je hmotnost čtverečného metru 4,71kg. Není doporučeno používat plech o menší tloušťce z důvodů nadměrného vlnění, nebo vibrací způsobených větrem. Míra pozinkování je 350g/m², což je obecně maximální používaná hodnota pro tento druh materiálu. Vlastnosti žárově pozinkovaného plechu jsou upraveny normou EN 10143. Povlakované výrobky jsou potom upraveny normou EN 10169.

■ Povrchová úprava

Povrchová úprava HB Polyester (dříve TopCoat 50) patří do nové generace povrchových úprav s mimořádnými vlastnostmi, které jiné tradiční nátěry nemohou nabídnout. Ocelové nosné jádro je pokryto vrstvou pasivního inhibitoru koroze, který podporuje činnost pozinkování a zajišťuje ideální přilnavost následných vrstev. Ty tvoří základní a finální polyesterová vrstva o celkové tloušťce 50 mikronů. Na plochy přivrácené k interiéru je nanesen základní epoxidový nátěr o síle 10 mikronů. Nátěr spodní strany plechu má v případě PLX plechů vždy světle modrou barvu. Tento fakt může sloužit jako jednoduchá pomůcka k identifikaci materiálu. V polyesterové vrstvě jsou obsaženy částice akrylových polymerů. Tyto mimořádně tvrdé částice podporují odolnost vůči UV záření a namáhání povětrnostními vlivy. Svoji tvrdostí a odolností proti mechanickému poškození HB Polyester výrazně převyšuje jiné způsoby povlakování, jakým je například PVDF.

■ Ochranná fólie

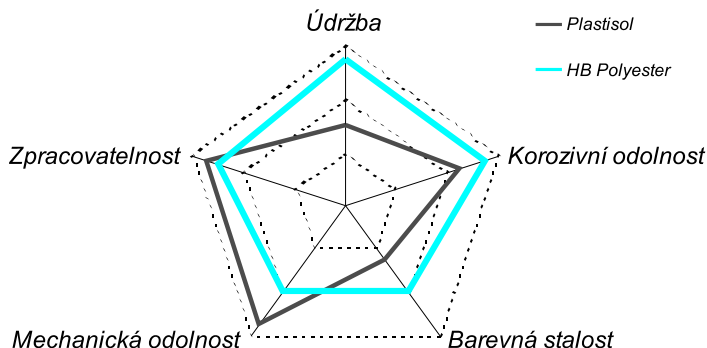
Standardem je fólie chránící povrch před poškozením v průběhu montáže. Fólie je aplikována na celou plochu svítkového plechu vyjma krajů, které jsou později zpracovány do drážek - falců. Ihned po dokončení pokládky je vhodné fólii odstranit. Výsledkem je čistá a nepoškozená střecha.

■ Vlastnosti materiálu HB Polyester

Dříve používaný povrch Plastisol již není v nabídce společnosti Lindab. Nové polyesterové vrstvy převyšují tento způsob ochrany plechu v mnoha ohledech a není již proto důvod je nadále dodávat. Z připojeného diagramu je patrné, že v případě HB polyesteru je dosaženo lepšího vyvážení vlastností materiálu.

Životnost materiálu **HB Polyester** je přímo odvislá od prostředí, ve kterém se střešní konstrukce vyskytuje. Tím jsou míněny zejména agresivní vlivy, které mohou snižovat životnost krytiny. Patří mezi ně kyselé prostředí průmyslových zón, působení kontaminovaného prachu, nebo vliv slaného prostředí v přímořských oblastech. Rovněž v jižních krajinách kde je zvýšené UV záření je povrchová vrstva namáhána větší měrou.

Veškeré materiály Lindab jsou v souladu s příslušnými technickými a ekologickými normami. Materiál je plně recyklovatelný a jeho výroba provoz i likvidace nikterak nezatěžuje životní prostředí. Společnost Lindab je držitelem certifikace ISO pro nakládání s materiály ve smyslu obchodu a výroby.



Materiál rovinných plechů Lindab Aluzink PLX:

■ Vlastnosti materiálu Aluzink

Produkt Aluzink je ocelový plech pokovený speciální směsí hliníku (55%), zinku (43,3%) a křemíku (1,6%). Ocelové jádro odpovídá svým složením povlakovanému materiálu PLX. Povrchová úprava je v tomto případě nanášena plnohodnotně po obou stranách plechového svítku v tloušťce 25_μm. Materiál má po úpravě mez kluzu na hodnotě 200N/mm². Metalurgické složení plechu kombinuje vynikající vlastnosti použitých surovin, pro vytvoření vysoce korozivně odolnému materiálu s přírodním vzhledem. Pro Aluzink je typická stříbrná povrchová textura s jasně rozpoznatelným květem. Nesporným kladem Aluzinkového plechu je i vysoká světelná odrazivost pro zastřešení obytných prostor, které následně nejsou nadměrně zahřívány vlivem tepelného sálání plechu. Svou podstatou je tento materiál vhodný pro umístění do agresivních prostředí, jako jsou industriální komplexy, přímořské oblasti bohaté na sůl a do kyselého prostředí. Životnost Aluzinkového plechu se pohybuje v rozmezí 50 a 100 let, dle okolního prostředí. Povrch plechu je potažen tenkou separační vrstvou polymeru, který chrání sensitivní ochrannou vrstvu před mastnotami a jinými nečistotami.

■ Ad c) Záruky a životnost

Souhrnná záruka na materiály Lindab činí 15let. Životnost materiálů však dosahuje hodnot vyšších. Povrch HB Polyester dosahuje reálné životnosti 50let, v případě Aluzinku potom uvažujeme hodnotu 50-100let. Životnost materiálu je významně podpořena skladováním, zpracováním a péčí o povrchově upravený plech. Je nepřijatelné tyto výrobky dělit rychloběžnými nástroji jako je např. úhlová bruska. Při řezání dochází k nadměrným teplotám, které poškozují povrch i ocelové jádro plechu. Dále nesmí docházet ke styku s cementovými výrobky, hlinou, kyselinami a jejich sloučeninami. Výrobek by měl být použit ke stanoveným účelům zastřešení. Je přísně zakázáno kombinovat výrobky Lindab s mědí. Při styku pozinkovaných (i povrchově upravených) a měděných prvků dochází k elektrolytickému článku, který má za následek degradaci materiálů a poruchy jeho funkčnosti. Důležitým doporučením je ošetření řezných a střížných hran. K tomu je určena správková barva Lindab BF. Pomocí barvy jsou začištěna lokální poškození a výrazně prodloužena životnost plechu. Správkové barvy mohou mít nepatrnou odchylku od barevného odstínu plechu. Předpokladem pro správné zpracování je dodržení pracovních teplot, které jsou uvedeny v části „zpracování“.

I Ad d) Balení a skladování

Surovinou pro drážkovou krytinu Lindab je svitkový plech o šíři 670mm (aluzink 610mm) a délce 79m. Dostupné jsou rovněž tabule o rozměrech 1250x2000mm. Svitkový plech je vsazen do ocelových obručí a zabalen. Dodává se na paletě ve svislé poloze. Je nutné skladovat plech v suchu tak, aby nedocházelo k tvorbě vlhkosti uvnitř závitů svitku. Při přepravě a manipulaci je třeba vyvarovat se mechanickému poškození svitků. Příponky pro kotvení krytiny jsou baleny po 500 kusech v plastových obalech.

Teplotní změny

Vliv tepelné roztažnosti krytiny

Stejně jako ostatní stavební materiály i střešní krytina je ovlivněna okolní teplotou, V důsledku teplotních změn výrazně mění svůj objem (délku). Míra tepelné roztažnosti je dána jednoznačně určeným součinitelem tepelné roztažnosti. V případě oceli jde o velmi nízkou hodnotu, ve srovnání s ostatními používanými materiály.

ocel – 0,000012	měď – 0,000017	hliník – 0,000024	olovo – 0,000029	zinek – 0,000029
-----------------	----------------	-------------------	------------------	------------------

Následuje příkladový výpočet expanze materiálu pro pás o délce 6m v teplotním intervalu -15 až 45 oC:

$$6(m) \times 0,000012 \times 80(^{\circ}\text{C}) = 0,00576 \text{ m} \approx 6 \text{ mm}$$

Výpočtová hodnota prodloužení pásu je podstatným způsobem ovlivněna barvou povrchu nebo umístěním střešní plochy ve vztahu ke světovým stranám. Tmavší odstíny sálají více než světlejší a jižní strana je nejvíce zatížena slunečním žářem.

Na většině střech je nutné použít kluzných příponek. Ty však mohou úspěšně fungovat pouze za předpokladu, že budou vloženy tak, aby bylo jejich principu umožněno fungovat. Montážník na základě teploty po čas montáže nastaví pohyblivý jezdec příponky tak, aby v žádném ročním období (teplotě) nedosáhl konce pojezdové drážky. Maximální délka jednoho nepřerušového pasu je 15m od centra pevné zóny. Více o použití příponek v oddílu „Kotvení krytiny“.

Zanedbání vlivů teplotních změn se montážník vystavuje nebezpečí vlnění povrchu plechu nebo postupnému uvolňování příponek. To se může později neblaze projevit na pevnosti spojení mezi krytinou a podkladem. Dilatace je respektována nejen v případě spojení krytiny s podkladem, ale také ve vzájemném napojení jednotlivých pasů.

Následující tabulka ukazuje jaké délkové změny se dají očekávat na každém běžném metru při různých teplotách, při nichž byl instalován. Písmenem L je označena vzdálenost mezi pevným bodem a koncem tabule (pasu).

Instalační teplota (°C)	Změna délky plechu v mm	
	V létě (+75°C)	V zimě (-35°C)
-10	+1,0*L	-0,3*L
0	+0,9*L	-0,4*L
+10	+0,8*L	-0,5*L
+20	+0,7*L	-0,7*L
+30	+0,5*L	-0,8*L

Příklad:

Instalační teplota je +10°C

L: Vzdálenost od pevného bodu uchycení po konec pásu: 7m

Změna délky:

Nárůst délky v létě:

$$+0,8 \times 7 = \text{cca} + 6 \text{ mm}$$

Změna délky v zimě:

$$- 0,5 \times 7 = \text{cca} - 4 \text{ mm}$$

Způsob zajištění dilatace je podrobně popsán v části „Kotvení krytiny“ a dále je vyobrazen v části „Detaily“.

Návrh tvaru konstrukce

Vlastnosti stojaté drážky

Při návrhu vycházíme především z přípustných sklonů. Mezní sklon pro pokrývání rovinnými tabulemi spojenými dvojitou drážkou je dán normou ČSN 73 1910 a činí 7°. Je možné překročit tuto hranici směrem dolů až na povolený sklon 5°. Jestliže volíme nižší sklon než 7° je nutné podniknout opatření pro zabezpečení stojaté drážky proti vnikání vody dodatečným těsněním. Taková úprava se provádí rovněž v kritických místech, kde lze předpokládat kumulování sněhu a také na přesazích střechy v horských oblastech. Použití nízkých sklonů je také rizikové u koncepčně složitých konstrukcí s mnoha prostupy. Dle sklonu volí montážník způsoby spojování plechů, viz. část „Detaily“. V případě nutnosti použít drážkovou krytinu Lindab PLX výše uvedeným rizikovým způsobem, je vhodné kontaktovat dodavatele materiálu pro konkrétní posouzení záměru.

Podklad pro kladení

Ideálním podklad pro drážkovou krytinu je celoplošný, pevný a prostý veškerých nerovností. Nerovnosti jsou plechem kopírovány a mohou způsobit nevzhledné stopy na výsledné krytině. Častým negativním jevem bývá vytlačení hlav vrutů příponek. Obvykle bývá instalováno prkenné bednění nebo záklop z OSB desek. Obecně by dřevěný podklad měl splňovat následující parametry:

- dřevo by mělo být chemicky ošetřeno
- vlhkost dřeva nesmí překročit hodnotu 30%
- minimální tloušťka dřevěného podkladu je 24mm
- pokud jsou použity prkna, je jejich šíře v rozmezí 80 a 140 mm a jsou hraněna

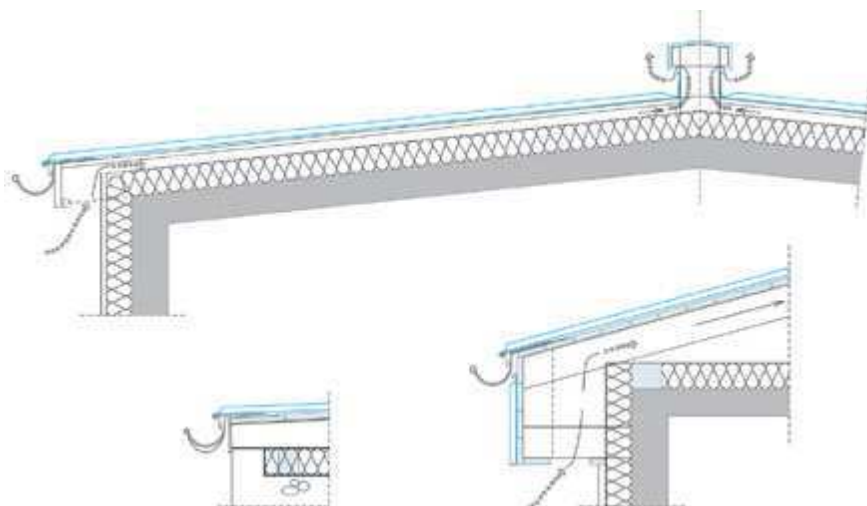
Tloušťka nosného podkladu je variabilní a je nutné brát v úvahu zatížení konstrukce spojitým zatížením či osamělým břemenem. Existují další varianty podkladu, jako jsou různé druhy betonových a pórabetonových desek, na které se krytina může pokládat s podmínkou, že příkotvení příponky bude provedeno tak, aby spoj dosahoval požadované pevnosti. Dále je v takovém případě nezbytné použít hydroizolační vrstvu mezi plechem a podkladem. Méně používanou možností je položit drážkovou krytinu PLX na extrudovaný polystyren, který plní funkci izolace. Při takové úpravě je však narušena pochůznost konstrukce. Bodová únosnost polystyrenu je na podstatně nižší úrovni, než je tomu u dřevěného bednění. Kotvení probíhá za pomoci speciálních hmoždinek, které umožní dosáhnout pevného podkladu.

Větrání podstřeší

Díky celistvosti drážkové krytiny je velmi pravděpodobné riziko vznikání kondenzátu na spodní straně krytiny nebo ve vrstvách skladby, které je nezbytné vyloučit, nebo v maximální míře omezit návrhem funkční střešní skladby.

K vysrážení vody dochází při konkrétní teplotě v kombinaci se zvýšenou vlhkostí vzduchu. Pakliže je budova částečně nebo plně temperována musí být podstřešní prostor účinně odvětrán a vodní páry v co největší míře odvedeny mimo prostor střechy. Provádět uzavřenou variantu skladby je přípustné pouze nad objekty bez zdrojů tepla a vodních par.

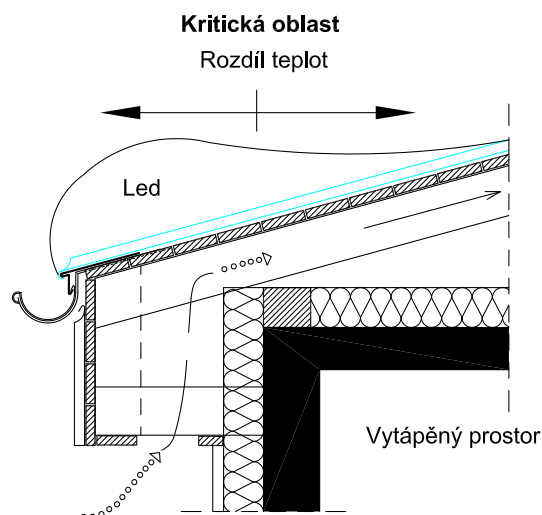
Cirkulace vzduchu je obvykle zajištěna příslušnou vrstvou (nebo více vrstvami) skladby, která je opatřena nasávacím a odtahovým otvorem, štěrbinou. Nasávací a odtahový prostor se opatřuje větrací mřížkou, která zamezuje vstupu nečistot, hmyzu a prachového sněhu dovnitř skladby. Je třeba uvažovat účinně



nou prostupnou plochu použité mřížky. Základní průřezové větrací hodnoty rovněž stanovuje ČSN 73 1910. Je obvyklé navrhovat odtahové průřezy cca o 10% větší než otvory nasávací, pro podpoření přirozené cirkulace vzduchu. S výhodou se také používají výrobky pro intenzivní větrání, jako jsou různé aktivně větrající hlavice.

V místech s trvalým, nebo velmi častým výskytem sněhu je navíc nutné koncipovat střechu jako „studenou“ tak, aby nedocházelo k ohřívání krytiny a nestejnomyšernému odtávání sněhové pokrývky. Neblahým následkem může být vznik ledových valů a ohrožení okapové hrany a fasády objektu. Následující obrázek ukazuje princip vzniku valu.

Průvodním jevem ledového valu je vznik vodního žlabu, který se tvoří nad dvojími drážkami, které nejsou bez dodatečného těsnění schopné zadržet tlak stojící vody. Prevencí může být maximální odvětrání podstřeší, utěsnění obytného – vytápěného prostoru, zesílení tepelné izolace a dotěsnění dvojité drážky v inkriminovaném úseku.



Vrstvy skladeb a jejich pořadí

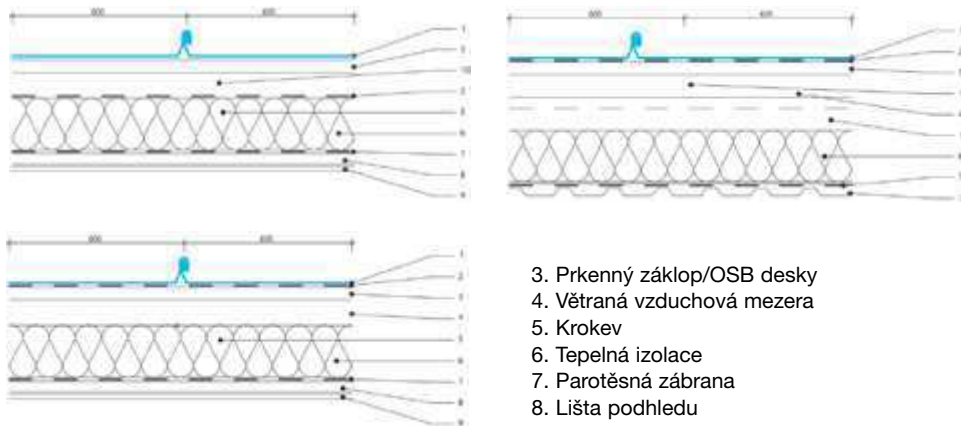
Koncepce sklady je přímo odvislá od užitných záměrů stavby. Ty jsou určujícím kritériem pro dimenzování jednotlivých prvků sklady. Je rovněž nutné přihlídnout k prostředí ve kterém se stavba vyskytuje a ke sklonovým poměrům dané konstrukce. Po uzavření drážek tvoří krytina nerozebíratelný celek neprostupný vodním páram.

Vyobrazené střešní sklady obsahují prvky plnící různé úlohy v rámci fungování sklady jako celku. Je dnešním standardem, navrhovat parotěsnou zábranu a difuzní fólii příslušného typu, v kombinaci s vhodnou tepelnou izolací, resp. její tloušťkou.

Parotěsná zábrana je nejnižší funkční vrstvou podstřeší a výrazně omezuje vstup ohřátých vodních par výše do konstrukce. Riziko kondenzátu v prostoru pod krytinou je tak omezeno. Podmínkou pro bezchybné fungování parozábrany je instalace v souladu s doporučeními výrobce těchto paronepropustných fólií.

Tepelná izolace v náležitě tloušťce o vhodném součiniteli tepelného prostupu zabraňuje unikání tepla z objektu. Kromě tepelných ztrát to má za následek uchování „studené“ střechy. Důraz je kladen na negativní vliv tepelných mostů v konstrukci, které mohou být příčinou budoucích závad.

Součástí sklady by měla být vždy difuzní fólie chránící vrchní plochu tepelné izolace. Při její absenci hrozí reálné nebezpečí navhnutí izolace a následná ztráta izolační funkce. Separáční vrstva mezi krytinou a podkladem se doporučuje nepískovaná asfaltová lepenka o tl. cca 3mm (slabší typy se vyznačují vlněním při zvlhnutí a nejsou paronepropustné). Pokud je lepenka jednostranně pískována je tato strana přivrácena bednění. Možnou separáční vrstvou mohou být i různé typy strukturovaných rohoží. Zde je třeba brát zřetel na fakt silnější vstvy a tedy nutnosti použít nestandardní, delší příponky. Také je při montáži doporučeno omezit pohyb po již položené krytině. Z důvodů měkkého podkladového povrchu hrozí nebezpečí pro-mačkání krytiny. Při použití drenážní separace je třeba vyřešit její odvodnění. Jako variantní lze také uvažovat případ kdy není použita žádná separace a plechová krytina je kladena přímo na bednění (v tomto případě nutno použít dřevěné bednění). Případně vzniklá vlhkost je absorbována bedněním a následně odvětrána. Předpokladem je větraná mezera nacházející se pod bedněním. Pevný podklad pod krytinu je popsán v kapitole "podklad pro bednění".



Legenda :

1. Drážková krytina Lindab PLX
2. Separáční vrstva

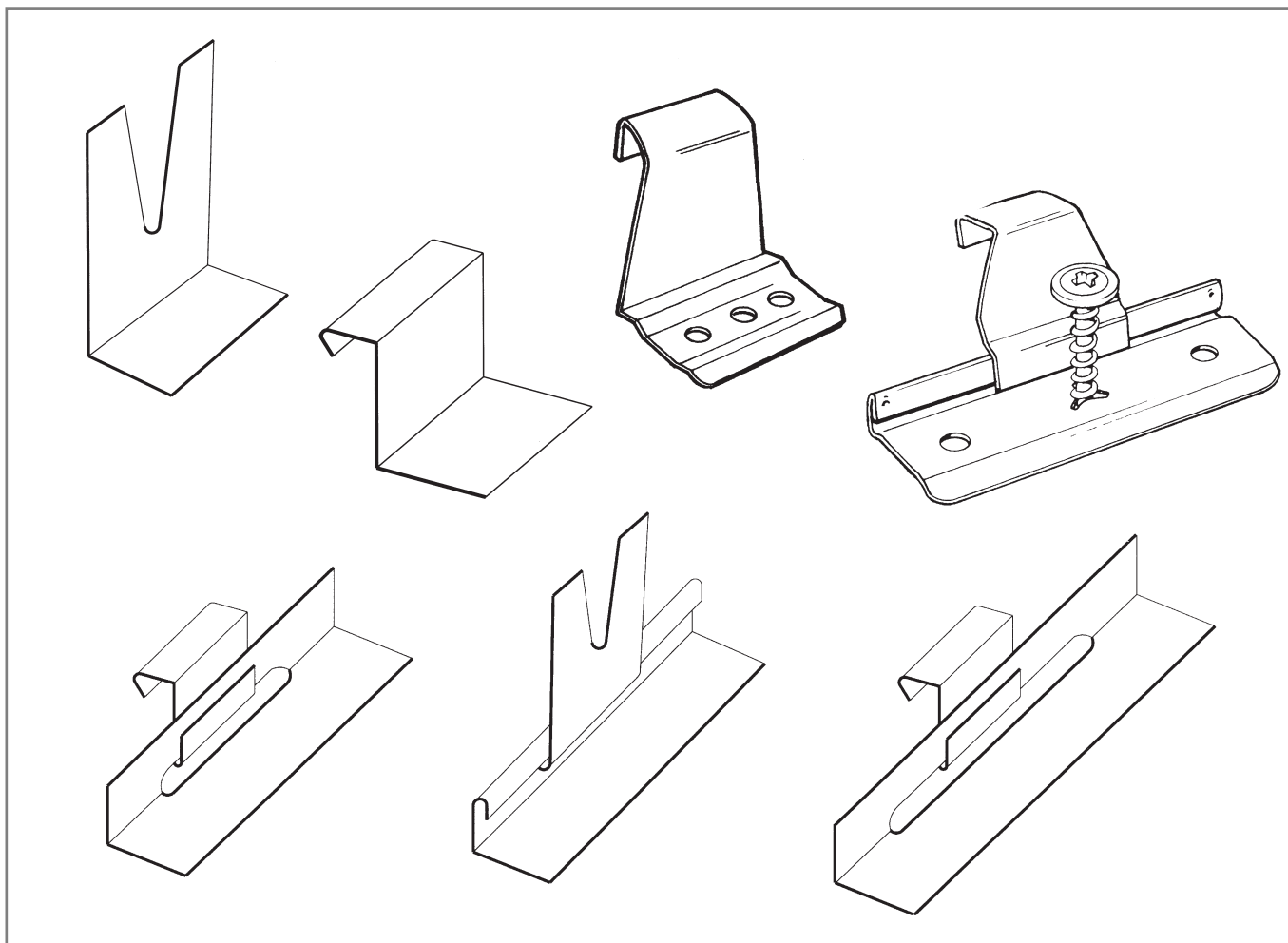
3. Prkenný záklop/OSB desky
4. Větraná vzduchová mezera
5. Krokev
6. Tepelná izolace
7. Parotěsná zábrana
8. Lišta podhledu
9. Podhled
10. Kontralať
11. Krokev po vlašsku
12. Podhled z trapézového plechu

Kotvení krytiny

Drážková krytina Lindab je kotvena výhradně příponkami a to příponkami pevnými a kluznými. Jiný způsob kotvení není přípustný. Materiál příponek nesmí negativně ovlivňovat PLX plech – přípustné jsou příponky z pozinkované nebo nerezové oceli. V případě pevné varianty je přípustné vyrobit příponky svépomocí ze stejného materiálu jako je krytina. Kluzná příponka je obtížně nahraditelná a její použití je nezbytné při délce pasu krytiny delší než 2m. Příponky se vkládají do otevřené drážky v pravidelných roztečích. Za běžných okolností je rozteč 400mm. Tato hodnota může být snížena s přihlédnutím k lokálnímu namáhání střešních ploch (viz. „Namáhání střešní plochy“). Příponky je možné montovat za pomoci dvou hřebíků, nebo vrutu. Vruty nesmí mít dřík. Je doporučeno používat vruty s plochou hlavou, aby nedocházelo k vytlačování hlav do povrchu krytiny. Obecně platí, že tahová síla větru působící na 1m² musí být menší, než síla potřebná k vytržení celkového počtu příponek v daném metru obsažených. Uvedená tabulka obsahuje standardní počet příponek na 1 m² dle sklonu, výšky budovy a polohy ve střešní ploše.

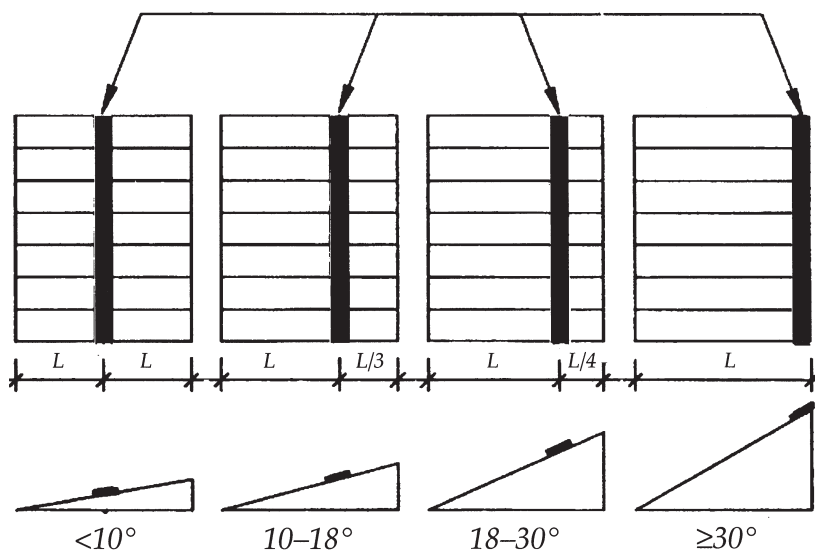
Výška okapu (m)	Část střechy	Počet příponek na m ²
0 - 8	v ploše	4
	na okraji	4
8 - 20	v ploše	5
	na okraji	6
20 - 50	v ploše	6
	na okraji	8

Obrázky příponek:



Pevné příponky mají své místo v tzv. pevné zóně. Všechny jiné plochy střechy musí být osazeny kluznými příponkami. Pevná zóna má šířku 2m (měřeno po krokvi) a délku dle dané střechy. Umístění zóny se řídí sklonem konstrukce podle následujícího diagramu.

Příponky lze k dřevěnému podkladu kotvit vruty nebo hřebíky. V ideálním případě jsou použity dva kusy kotevních prvků na jednu příponku. Kotevní prvek musí využívat svoji efektivní svěrnou tloušťku pro bezpečnou přídržnost příponky. V případě, že výška budovy překračuje 20m, doporučuje se použít na okrajích střechy pevnostních vrutů.



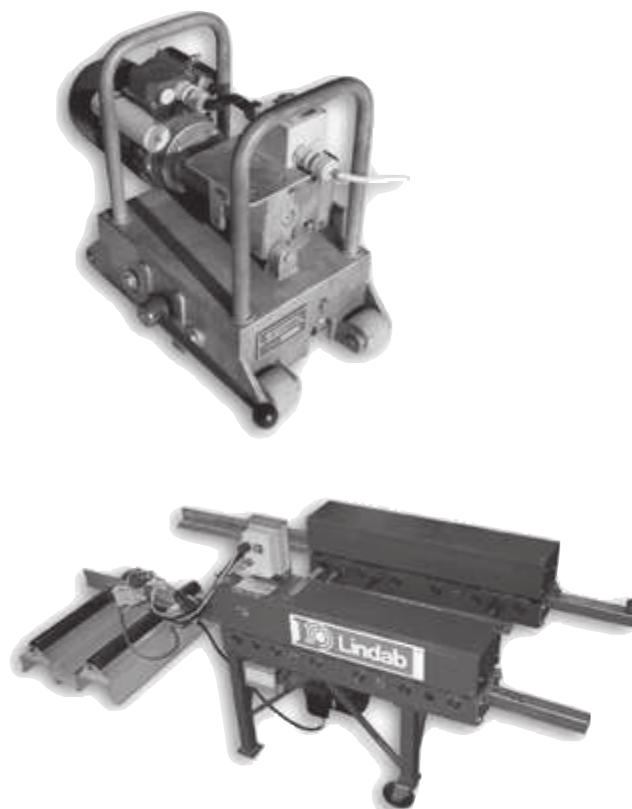
Zpracování rovinných plechů

Zpracování rovinného plechu Lindab je plně v souladu s klempířskými zvyklostmi a pravidly. Následující část popisuje nejčastěji se vyskytující detaily a řešení. Je výhodné a doporučeno využívat v maximální míře strojní vybavení určené k tomuto účelu. Výsledná drážka dosahuje kvality, které nelze ručním postupem dosáhnout. Detaily, kde není prostor pro použití falcovacího stroje je vhodné zpracovávat se zvýšenou péčí a pozorností. Při ručním uzavírání drážek dochází k rázovému tvarování a surovinový plech je ohýbán údery falcovacího nářadí. Taková „šoková“ deformace může mít negativní vliv při práci v nízkých teplotách. Je proto stanoven spodní limit -15°C pro uzavírání drážek. Tvářecí ústrojí mechanizace uzavírá drážku plynule bez jakýchkoliv rázů.

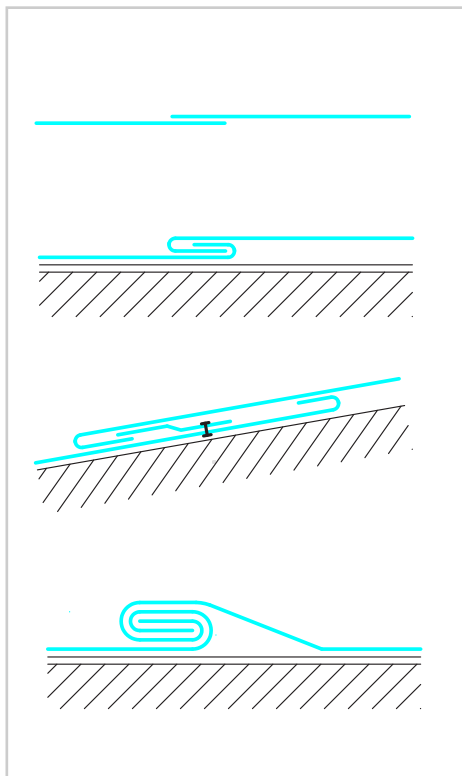
Strojní vybavení Lindab

V nabídce společnosti Lindab naleznete kompletní strojní sestavu pro práci s plechy PLX. Tyto stroje jsou zapůjčovány ke zpracování zakoupeného materiálu. Jsou osazeny silonovými kolečky, které jsou náležitě šetrné k povrchově praveným plechům. Při použití jiných strojů je třeba dbát zejména na přítlačnou sílu pracovního ústrojí tak, aby nedocházelo k vytlačení stopy kovových pracovních koleček do povrchu plechu. K dispozici jsou stroje pro 220 i 380V.

Upozornění: Při použití strojů Lindab je nezbytně nutné sfalcovat sousední pásy ihned po položení. Plně položenou krytinu stroj nedokáže dodatečně uzavřít



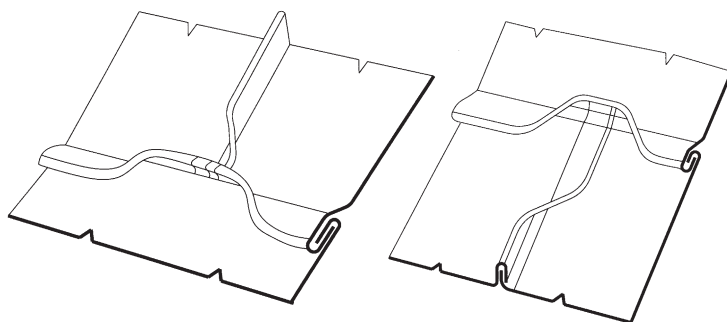
Podélné napojení pasů



- a) pro sklon 80° a více je možné plechy pouze **přeložit** přes sebe v příslušné bezpečné délce překrytí. Tato délka se stanoví dle okolních vlivů, jako jsou návětrné strany budovy, místa zvýšeného průtoku dešťové vody, atd. Minimální přeložení však činí 150mm. Pro pojištění spoje se může spodní plech opatřit zpětnou drážkou. Při montáži je třeba přihlídnout k riziku kapilárního vztlínání vlhkosti plošně se dotýkajících materiálů.
- b) jestliže je sklon střešní plochy vyšší než 25° může být použito napojení **jednoduchou ležatou drážkou**. V těchto podmínkách je již riziko vztlínání velmi reálné a je třeba zabránit proniknutí vody do konstrukce. Podélné spoje pasů se v rámci bočně navazujících pasů doporučuje vystřídat.
- c) spojení pasů u sklonu větším než 10° se řeší pomocí **jednoduché drážky doplněné o vložený pás**. Přichytitý pás slouží jako opora pro založení vrchního plechu. Vložený pás se přinýtuje vodotěsnými trhacími nýty ke spodnímu plechu, dle schématu. Minimální šíře vloženého pásu je 100mm. Vzdálenost spodní hrany vrchního a horní hrany spodního pasu musí být min. 250mm.
- d) v případech kdy sklon klesne pod 10° je nezbytné spojit plechy dvojitou ležatou drážkou. Pouze tak je zabezpečena ochrana proti zatečení. Při velmi nízkých sklonech se navíc drážka doplní dodatečným těsněním. Takovým těsněním může být např. falcovací olej Abratex, nebo samolepící páska určená k těmto účelům.

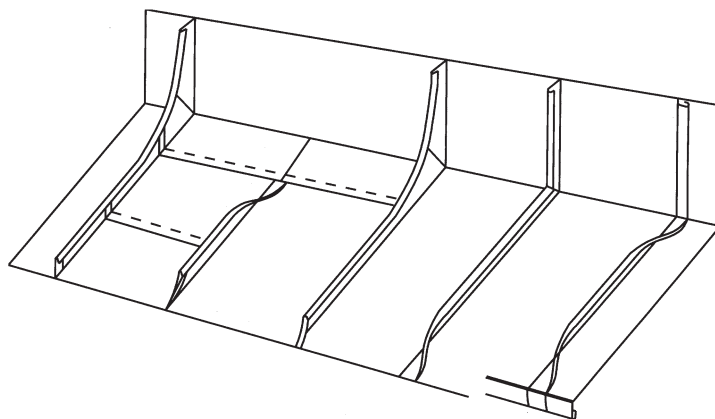
Úhlový styk drážek

Na většině střech se montážník setká s místy ve kterých dochází ke styku různých druhů drážek s různými orientacemi. Následující schéma vyobrazuje nejčastější úpravu. V zásadě je třeba dbát o vyloučení míst, kde by potenciálně nebo prakticky docházelo k hromadění stojící vody.



Úprava drážky při změně sklonu

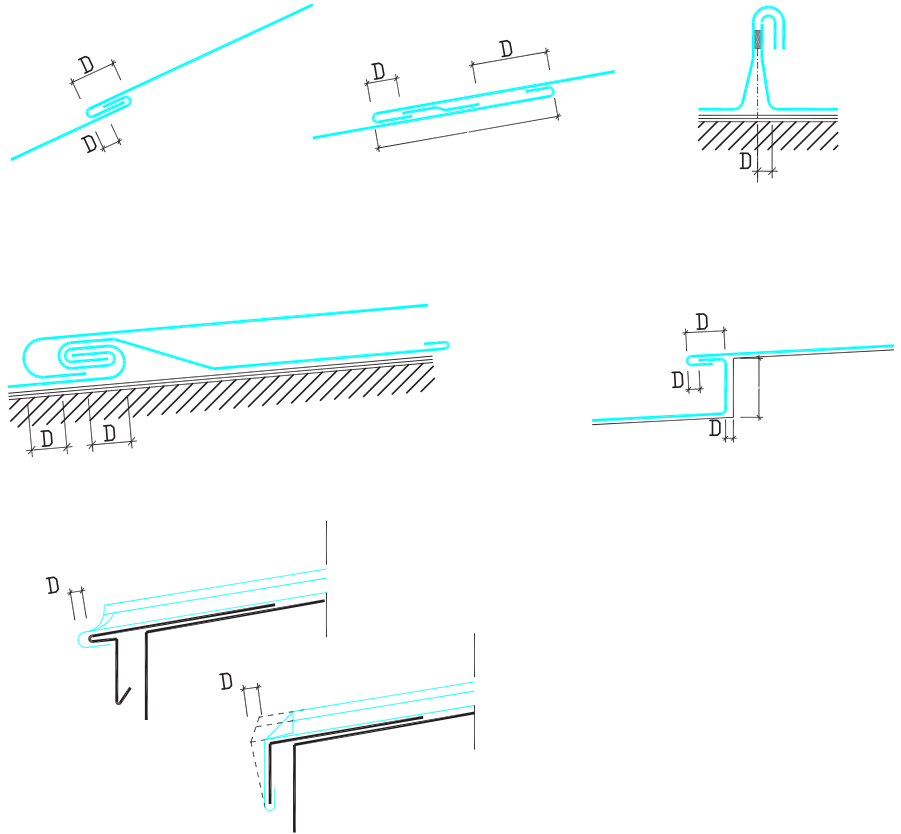
V místech napojení na svislou konstrukci nebo při přechodu střešní roviny na jiný sklon je třeba drážku náležitě upravit. Vyobrazenými detaily lze docílit nesnížené těsnosti drážky.



Detaily

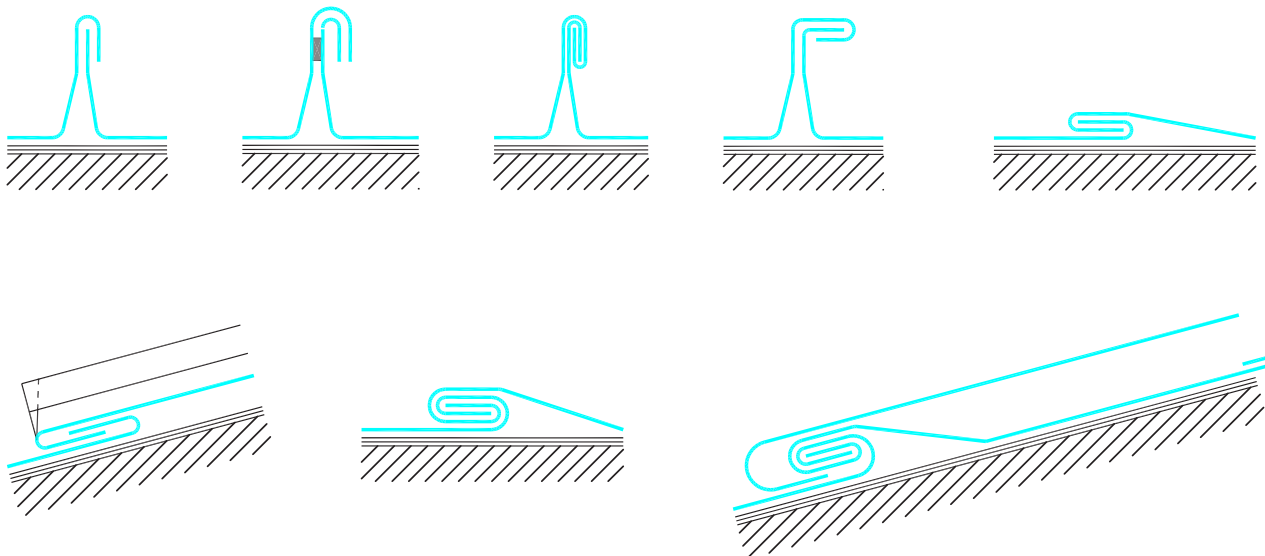
Dilatační opatření

Ve vyobrazených detailech je třeba zohlednit vliv teplotní roztažnosti. Krytina se pohybuje na kluzných příponkách a také ukončení či napojení pasů musí tento pohyb umožňovat.



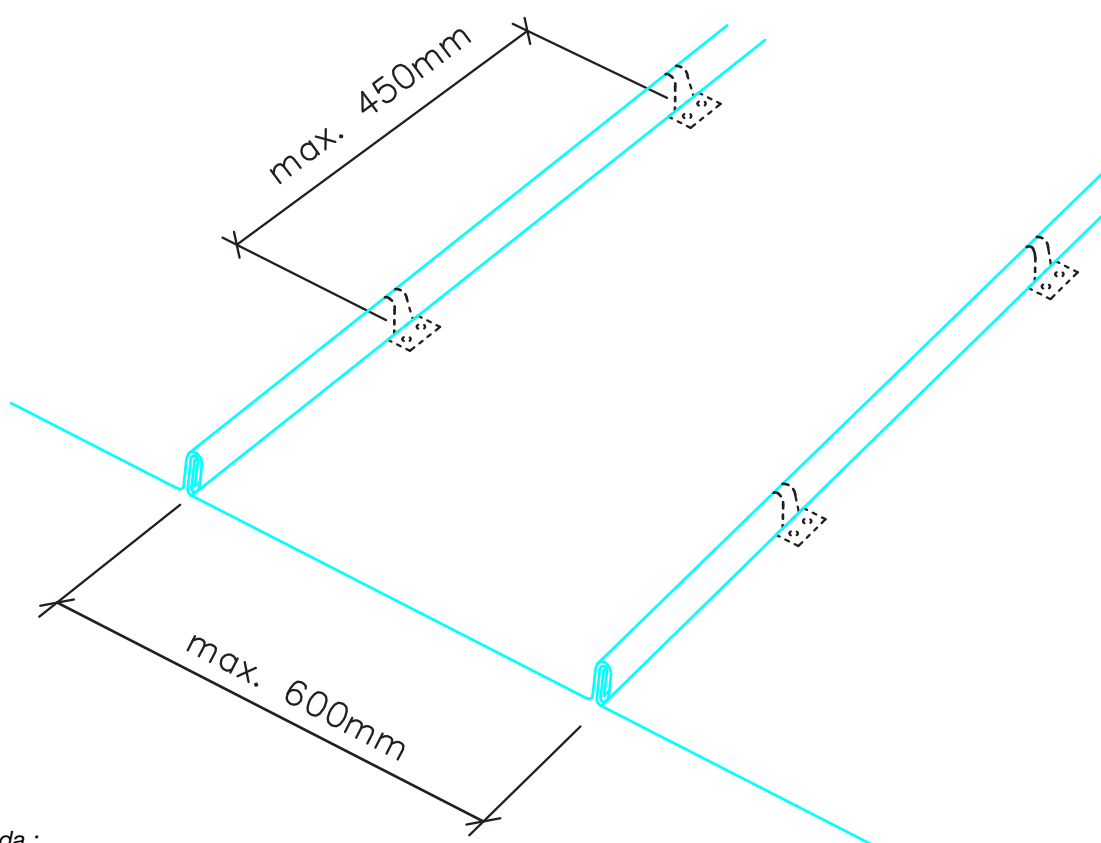
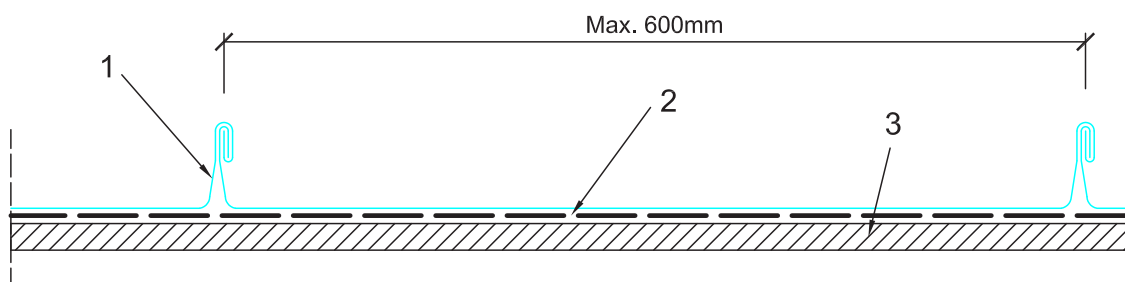
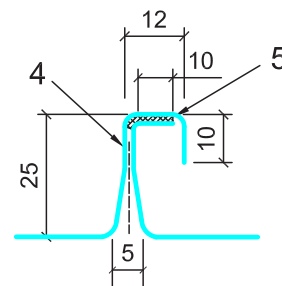
Typy drážek

Řezy různými druhy drážek :



Tvar drážkové krytiny Lindab

Vyobrazený modul krytiny je doporučený a vychází z rozměrů svitku 670mm. Tento tvar drážky je vytvořen strojně sestavou Lindab. Při rozteči drážek 600mm nehrozí nebezpečí vlnění krytiny vlivem sání větru a teplotních změn. Příčná dilatace je při tomto rozměru optimálně zajištěna.



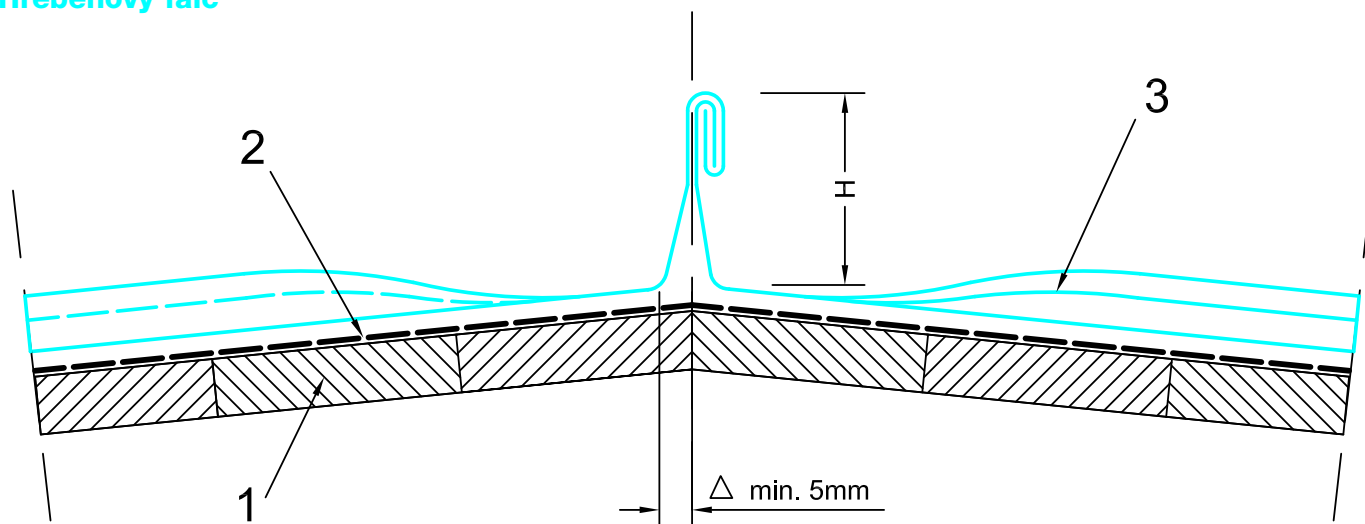
Legenda :

1. Dvojitá stojatá drážka (falc)
2. Separáční vrstva
3. Prkenný záklop (popř. jiný plošný podklad)
4. Měkký plech Lindab PLX
5. Dodatečné těsnění drážky – páska TBA, olej Abratex

Hřeben

Hřeben je možné koncipovat jako uzavřený, nebo odvětrávaný, přičemž varianta uzavřená je doporučena pouze pro stavby kde se nepředpokládá vznik kondenzátu. Tedy tam, kde nedochází k výrazným změnám teploty mezi venkovním prostorem a prostorem bezprostředně pod krytinou. Pokud je stavba běžně obývána, existuje reálný předpoklad vzniku vodních par, které ve formě vysrážené vody mohou významně poškodit skladbu střechy. Pro větrání průduchem pod bedněním je třeba zajistit výdech par v nejvyšším bodě střechy, kterým je zpravidla hřeben. Právě pro takovou konstrukci je možné použít detail odvětrávaného hřebene. Pokud by kapacita větrání nepostačovala nárokům stavby, je možné doplnit větrací oběh o aktivně ventilující hlavice Lomanco. Při návrhu rozměrů odvětrávaného hřebene je vhodné přihlídnout ke sklonu střechy a sněhovému zatížení, které bude mít vliv na výšku stojícího sněhu. Konec krytiny se tak musí vytáhnout dostatečně vysoko, aby nedocházelo k zamezení větrání nebo pronikání vody do podstřeší. Tato výška se za běžných okolností pohybuje mezi 100 a 150mm.

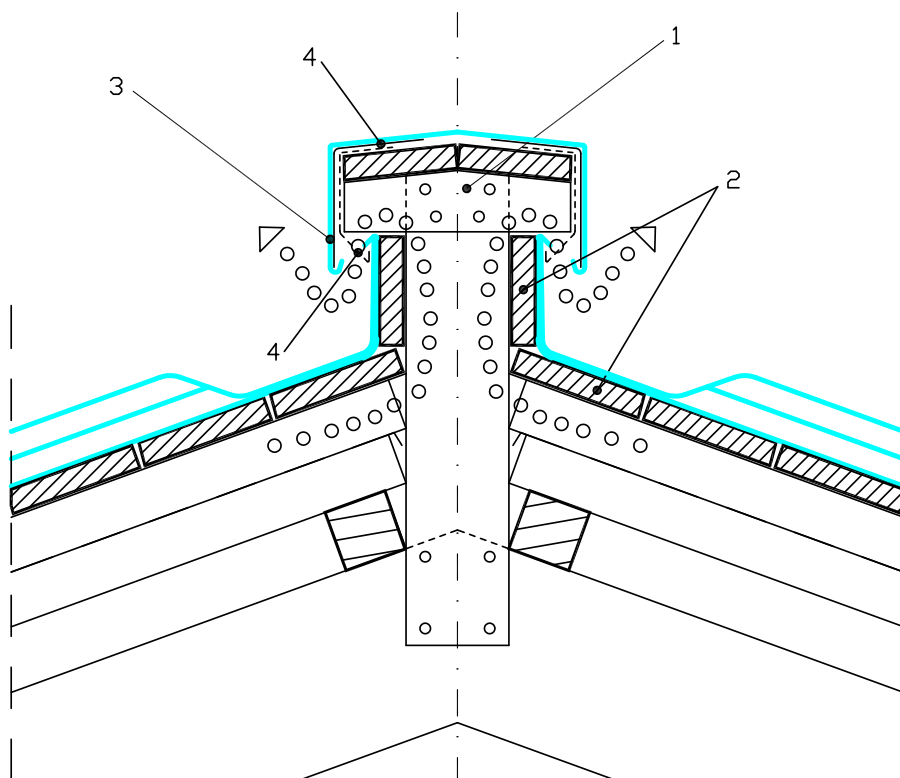
Hřebenový falc



- Odvětrávaný hřeben – princip

Legenda:

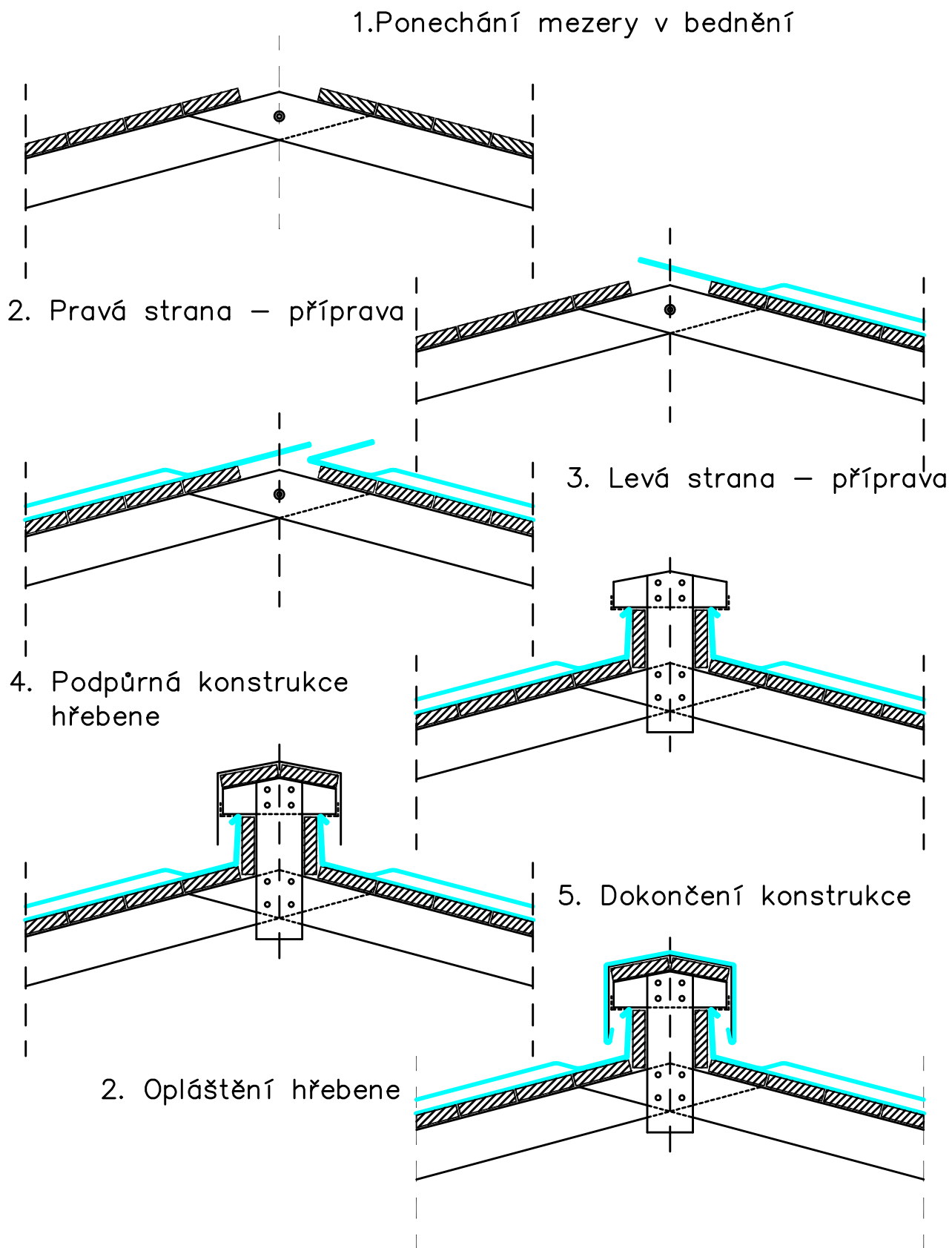
1. Prkenné bednění
2. Separáčnı́ vrstva
3. Krytina PLX



Legenda:

1. Stojina hřebenové konstrukce
2. Boky stojiny
3. PLX opláštění hřebene
4. Ztužovací plech

Odvětráný hřeben – postup



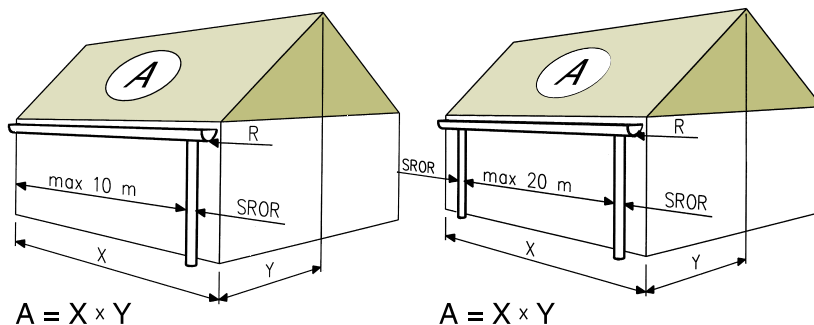
Rozměry okapového systému - výpočet

Rozměry

Vynásobením délky střechy X-šířkou Y-zjistíte plochu A (plochu, na kterou dopadají dešťové kapky).

Ve spodní tabulce uvidíte, kterou alternativu použijete.

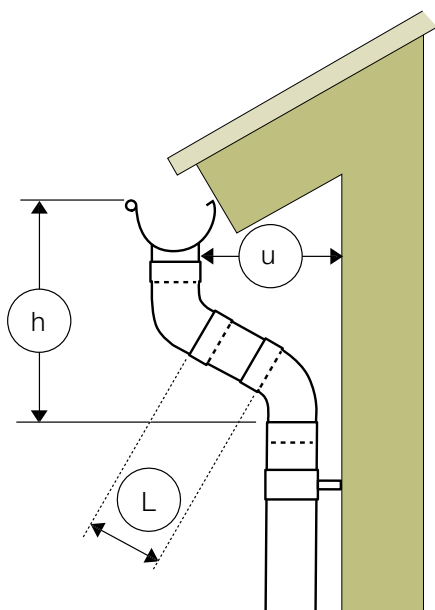
Podokapní žlaby se montují ve spádu minimálně 5 mm/m. Délka podokapního žlabu by neměla přesáhnout 10 m na jeden střešní svod.



Rozměry		1 SROR	2 SROR
Žlab	Svod	A m ²	A m ²
125	87	50-100	100-200
150	100	100-160	200-320
190	120	160-240	320-480

Určení délky mezikusu

Délka mezikusu se upraví podle uvedené tabulky



Délka mezikusu pro koleno 70°		
u mm	h mm	L mm
250	380	0
300	400	150
350	420	200
400	440	250
450	460	300
500	480	350
550	500	400
600	520	450
650	540	500
700	560	550
750	580	600
800	600	650
850	620	700
900	640	750
950	660	800
1000	680	850
1050	700	900
1100	720	950

Podklad pro navrhování

13. vydání



POROTHERM 17,5 Profi

Vnější a vnitřní nosná stěna

BROUŠENÁ CIHLA NA MALTU PRO TENKÉ SPÁRY



Použití

Cihly broušené POROTHERM 17,5 Profi jsou určeny pro omítané jednovrstvé vnější i vnitřní nosné zdivo tloušťky 175 mm. Lze je též použít pro vnitřní nosnou část vrstveného zdiva v kombinaci s tepelným izolantem a případně s dalšími cihelnými materiály tvořícími vnější ochrannou část zdiva. Ke zdění těchto cihel se používá speciální malta pro tenké spáry.

Výhody

- osvědčený formát cihel
- ideální spojení na pero a drážku
- pracnost zdění nižší o 25 % oproti klasickému zdění
- vysoká pevnost zdiva v tlaku
- ložná spára tloušťky 1 mm - minimální spotřeba malty, minimální množství vody vnesené do zdiva
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému POROTHERM

Technické údaje

Cihly:

– rozměry d/š/v	372x175x249 mm
– rovinnost ložných ploch	0,3 mm
– rovnoběžnost rovin ložných ploch	0,6 mm
– skupina zdicích prvků	2
– objem. hmot. prvku	850 kg/m ³
– hmotnost	cca 13,8 kg/ks
– pevnost v tlaku (kat. I)	10/8 N/mm ²
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– přídržnost	0,30 N/mm ²

NPD – není stanoven žádný požadavek

Zdivo:

– tloušťka	175 mm
– spotřeba cihel	10,7 ks/m ² 61 ks/m ³
– spotřeba malty pro tenké spáry	1,3 l/m ² 7 l/m ³
– charakteristická pevnost v tlaku f_k a součinitel přetvárnosti K_E zdiva podle ČSN EN 1996-1-1	

Cihly na M10 (T)	Zdivo	
	f_k [MPa]	K_E
P10	4,21	1000
P8	3,60	

Zvuková izolace zdiva*

– nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 44$ dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 mm 193 kg/m²

* hodnota stanovena výpočtem

Tepelně-technické údaje

zdivo na maltu	u %	λ_U W/mK	R_U m ² K/W	U_{int} W/m ² K
POROTHERM Profi				
bez omítek	0	0,27	0,65	1,10
bez omítek	0,5	0,28	0,64	1,15
s omítkami*	0,5	0,30	0,70	1,05

* oboustranná vápenocementová omítky tl. 15 mm

Požární odolnost

Požárně dělicí stěna s oboustrannou omítkou

Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé
Požární odolnost: REI 120 DP1
(ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva $c = 1000$ J/kg·K
Faktor difuzního odporu $\mu = 5/10$
(ČSN EN 1745)

Směrná pracnost zdění

cca 0,51 hod/m²; 2,91 hod/m³

Doplňkové cihly

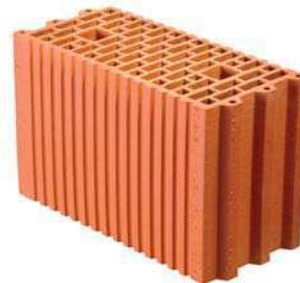
Pro ukončování vazby zdiva z cihel POROTHERM 17,5 Profi se cihly dělí podle potřeby v místech svislých otvorů.

Dodávka

Cihly POROTHERM 17,5 Profi jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.

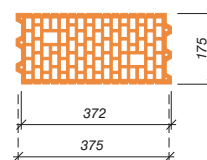
- počet cihel 84 ks/pal
 - hmotnost palety cca 1190 kg
- Součástí dodávky je odpovídající množství malty pro tenké spáry POROTHERM Profi.

Pro založení stěn se dodává požadované množství zakládací malty POROTHERM Profi AM (Anlegemörtel).

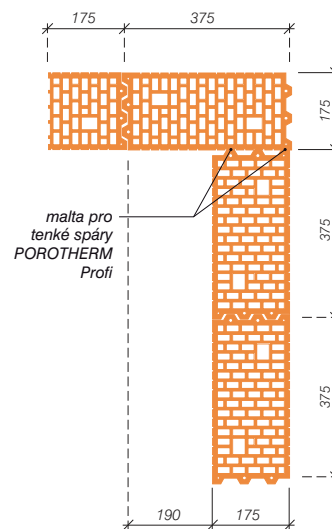


CSN EN 771-1

POROTHERM 17,5 Profi



VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ



POROTHERM 11,5 Profi

Nenosná příčka

BROUŠENÁ CIHLA NA MALTU PRO TENKÉ SPÁRY



Použití

Cihly broušené POROTHERM 11,5 Profi jsou určeny pro omítané nenosné zdivo vnitřních příček tloušťky 115 mm. Lze je též použít jako přízdívku tepelné izolace v místě železobetonových ztužujících věnců nebo pro vnější ochrannou část vrstveného zdiva. Ke zdění těchto cihel se používá speciální malta pro tenké spáry.

Výhody

- ideální spojení na pero a drážku
- jednoduché a velmi rychlé zdění
- ložná spára tloušťky 1 mm - minimální spotřeba malty, minimální množství vody vnesené do zdiva
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému POROTHERM

Technické údaje

Cihly:

- rozměry d/š/v 497x115x249 mm
 - rovinnost ložných ploch 0,3 mm
 - rovnoběžnost rovin ložných ploch 0,6 mm
 - skupina zdicích prvků 2
 - objem. hmot. prvku 810 a 850 kg/m³
 - hmotnost max. 12,1 kg/ks
 - pevnost v tlaku (kat. I) 10/8 N/mm²
 - nasákavost NPD
 - mrazuvzdornost NPD (F0)
 - obsah akt. rozpust. solí NPD (S0)
 - rozměrová stabilita NPD
 - reakce na oheň třída A1
 - přídržnost 0,30 N/mm²
- NPD – není stanoven žádný požadavek

Zdivo:

- tloušťka 115 mm
- spotřeba cihel 8 ks/m²
- spotřeba malty pro tenké spáry 0,8 l/m²

Zvuková izolace zdiva*

- nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

Vážená laboratorní neprůzvučnost $R_w = 43$ dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 mm 141 kg/m²

* hodnota stanovena výpočtem

Tepelně-technické údaje

zdivo na maltu	u %	λ_U W/mK	R_U m ² K/W	U_{int} W/m ² K
POROTHERM Profi bez omítek	0	0,26	0,45	1,40
bez omítek	0,5	0,26	0,44	1,45
s omítkami*	0,5	0,29	0,50	1,30

* oboustranná vápenocementová omítky tl. 15 mm

Požární odolnost

Požární dělicí nenosná stěna

- požární odolnost s oboustrannou omítkou EI 120 DP1
 - požární odolnost bez omítek/ s jednostrannou omítkou EI 90 DP1
- Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé (ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva $c = 1000$ J/kg·K
Faktor difuzního odporu $\mu = 5/10$ (ČSN EN 1745)

Směrná pracnost zdění

cca 0,47 hod/m²

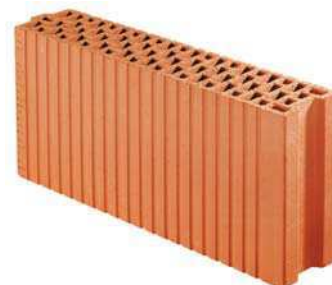
Dodávka

Cihly POROTHERM 11,5 Profi jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1180 x 1000 mm.

- počet cihel 96 ks/pal
- hmotnost palety max. 1195 kg

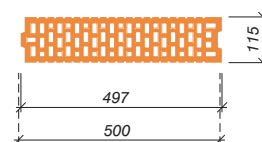
Součástí dodávky je odpovídající množství malty pro tenké spáry POROTHERM Profi.

Pro založení stěn se dodává požadované množství zakládací malty POROTHERM Profi AM (Anlegemörtel).



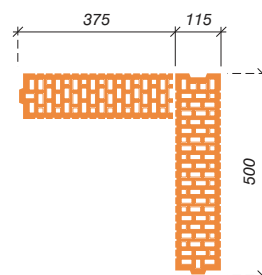
ČSN EN 771-1

POROTHERM 11,5 Profi

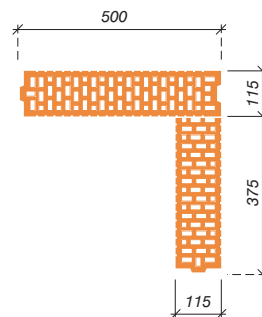


VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ

1. vrstva



2. vrstva



POROTHERM Profi

Malta pro tenké spáry

1/2



Použití

Zdicí malta POROTHERM Profi je určena pro zdění broušených cihel na tenkou spáru. Malta má univerzální použití – je možné ji nanášet maltovacím vozíkem na celou plochu ložné spáry nebo nanášecím válcem pouze na obvodová a vnitřní žebra cihel. Pro každý způsob použití se aplikuje jiné množství záměsové vody. Malta se používá pro všechny tloušťky zdiva.

Výhody

- univerzální použití – lze nanášet jak na celou plochu ložné spáry, tak pouze na žebra cihel;
- vysoká vydatnost;
- vysoká pevnost malty;
- zvýšení tepelného odporu zdiva o 20 %;
- jednoduché a velmi rychlé zdění – 25 % úspora pracovního času;
- velmi nízká spotřeba malty – úspora více než 80 %;
- zásadní snížení technologické vlhkosti ve zdivu;
- úspora na technickém vybavení staveniště;
- dlouhá doba zpracovatelnosti malty;
- vyšší pevnost zdiva než při použití klasické malty

Složení

vápenný hydrát, cement, omítkový písek, přísady

Technické údaje:

- třída dle ČSN EN 998-2 T
- pevnost v tlaku ≥ 10 N/mm²
- počáteční pevnost ve smyku (podle EN 998-2, Příloha C) $\geq 0,30$ N/mm²
- reakce na oheň třída A1
- faktor difuzního odporu $\mu = 5/20$ (tabulková hodnota dle EN 1745)
- trvanlivost (zmrazování/rozmrazování) podle EN 998-2 Příloha B, odstavec c
- objemová hmotnost po zatvrdnutí cca 1500 kg/m³
- vydatnost: - z 25 kg suché směsi se získá cca 20 litrů čerstvé malty pro nanášení válcem pouze na žebra cihel - z 25 kg suché směsi se získá cca 19 litrů čerstvé malty pro celoplošné nanášení vozíkem

- **potřeba vody:** - cca 10 - 11 litrů záměsové vody na 25 kg suché směsi pro **nanášení válcem** pouze na žebra cihel - cca 7,5 litrů záměsové vody na 25 kg suché směsi pro **celoplošné nanášení vozíkem**
- **spotřeba:** - cca 7 litrů čerstvé malty na 1 m³ zdiva při **nanášení válcem** pouze na žebra cihel - cca 12 litrů čerstvé malty na 1 m³ zdiva při **celoplošném nanášení vozíkem**
- doba zpracovatelnosti cca 4 hod. (při teplotě 18°C až 20°C)
- možnost korekce cca 5 minut

Tepelně-technické údaje

Návrhová hodnota součinitele tepelné vodivosti $\lambda_{10, dry} \leq 0,47$ W/(m·K) (tabulková hodnota dle EN 1745)

Dodávka

Malta pro tenké spáry POROTHERM Profi je dodávána v papírových pytlích o hmotnosti 25 kg, zafólovaná na vratných EUR paletách rozměrů 1200 x 800 mm.

- počet pytlů 48 ks/pal
- hmotnost palety cca 1230 kg

Skladování pytlů

V suchu, na dřevěném roštu, v uzavřeném balení skladovatelnost nejméně 9 měsíců od data výroby uvedeného na obalu.

Bezpečnost práce

V čerstvém stavu reaguje alkalicky. Zamezte styku s kůží a očima. Používejte ochranný oděv a ochranné rukavice.

První pomoc:

Při potřísnění odložte kontaminovaný oděv a kůži omyjte velkým množstvím vody a mýdlem, při zasažení očí vymývejte 10-15 minut velkým množstvím vody, při náhodném požití vypláchněte ústa a vypijte asi půl litru vody. V případě potřeby vyhledejte lékaře. Ve vyzrálém (vyreagovaném) stavu je výrobek neškodný.

Bezpečnostní list je umístěn na www.wienerberger.cz.



ČSN EN 998-2



nanášení válcem



nanášení válcem

Změny technických údajů vyhrazeny. Odkaz na způsob zabudování (zdění) se rozumí jako doporučení výrobce; toto vychází ze současného stavu našich poznatků ověřených v praxi. Vydáním tohoto informačního listu ztrácí všechny předchozí svou platnost.

POROTHERM

POROTHERM Profi

Malta pro tenké spáry

2/2



Zpracování

1. Mísení

Do čisté vhodné nádoby vlijte vodu a plynulým mícháním pomocí pomaluběžného mísidla míchejte tenkovrstvou maltu, až vznikne jednolitá směs bez žmolků. Po krátkém odležení ještě jednou zamíchejte. Množství záměsové vody je pro nanášení válcem na žebra cihel cca 10 -11 litrů na 25 kg suché směsi, pro celoplošné nanášení vozíkem je cca 7,5 litru na 25 kg suché směsi. Vždy zamísit celý obsah pytle. Nepřimíchávat žádné jiné materiály.

2. Zdění

Při zpracování je nutné dodržet zásady správného zdění broušených cihel. Před nanesením malty doporučujeme ložnou plochu zazděných cihel otřít mokrou malířskou štětkou. Tím dojde k částečnému navlhčení cihel a setření prachu z broušení cihel. Cihly se nesmí do konečné polohy posouvat po ložné ploše, aby nedošlo k setření tenké vrstvy malty.

2.1. Nanášení válcem na žebra cihel

Čerstvá malta se nadávkuje do zásobníku nanášecího válce a rovnoměrným pohybem válce po ložné ploše již osazených cihel se malta rovnoměrně aplikuje. Maltou musí být pokryta horní plocha všech žebírek cihel. Do takto připravené tenké vrstvy malty se osadí nová vrstva cihel.

2.2 Celoplošné nanášení maltovacím vozíkem

Čerstvá malta se nadávkuje do zásobníku maltovacího vozíku určeného pro celoplošné nanášení a rovnoměrným pohybem vozíku se malta aplikuje po ložné ploše již osazených cihel. Je třeba zvolit takovou rychlost vozíku, aby z něj malta vystupovala plynule a aby pokrývala celou ložnou spáru (vyjma otvorů pro manipulaci).

Upozornění a všeobecné pokyny

Teplota vzduchu, malty a zdících prvků nesmí během zpracování a tuhnutí klesnout pod +5 °C. Při přímém slunečním záření, dešti nebo silném větru se doporučuje zdivo chránit vhodným způsobem. Nepřimíchávat žádné jiné materiály.



ČSN EN 998-2



celoplošné nanášení vozíkem

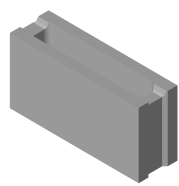


celoplošné nanášení vozíkem

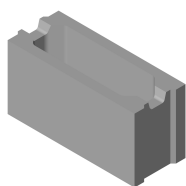
Změny technických údajů vyhrazeny. Odkaz na způsob zabudování (zdění) se rozumí jako doporučení výrobce; toto vychází ze současného stavu našich poznatků ověřených v praxi. Vydáním tohoto informačního listu ztrácejí všechny předchozí svou platnost.

POROTHERM

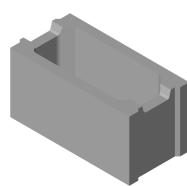
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ



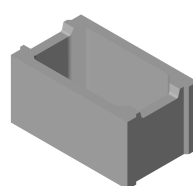
ZB 15



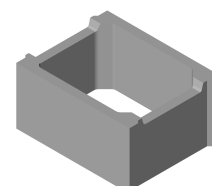
ZB 20



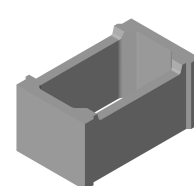
ZB 25



ZB 30



ZB 40

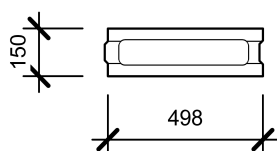


ZB 50

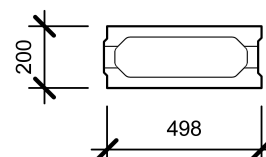
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ se používá pro stavbu základů, zdí nosných stěn, jímek, sklepů, oplocení, opěrných zdí bez použití bednění. Zmonolitněním lze vytvořit konstrukce prosté betonové i železobetonové o tloušťce 150, 200, 250, 300, 400 a 500 mm. Zalévání provádíme opatrně a plynule betonovou směsí měkké konzistence S3 po vrstvách, maximálně do výšky 4 vrstev bednicích dílců najednou tj. 1 m výšky zdi. Při dodržení těchto parametrů není nutné zeď z bednicích dílců kotvit k základům proti nadzvednutí (vyplavání), popř. zesilovat proti prasknutí tlakem zálivkového betonu. Každá paleta obsahuje 5 ks tvárnic určených k půlení. Půlení se provádí řezáním diamantovým kotoučem.

Technický výkres – výrobní rozměry (mm)

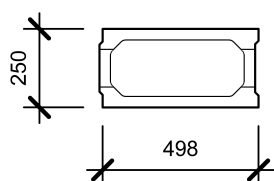
ZB 15



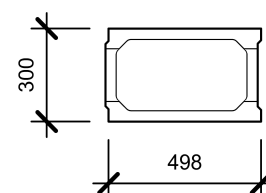
ZB 20



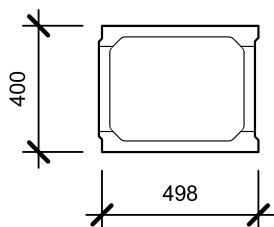
ZB 25



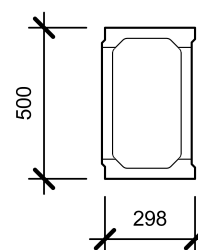
ZB 30



ZB 40



ZB 50



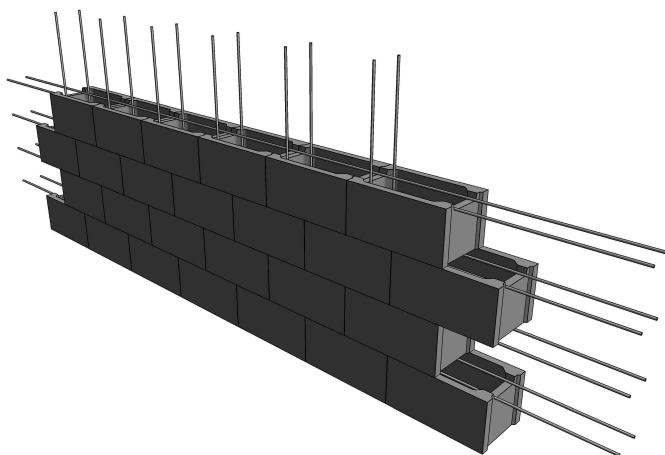
Rozměrové a hmotnostní parametry

Název	Výrobní rozměry (mm)			Počet	Paleta	Ks	Hmotnost (kg)
	výška	délka	šířka	ks/m ²	ks	kg	Paleta
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15	250	500	150	8	64	20,8	1356
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20	250	500	200	8	60	23,9	1459
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 25	250	500	250	8	50	25,8	1315
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30	250	500	300	8	40	26,8	1097
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40	250	500	400	8	30	34,1	1048
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 50	250	300	500	13,3	40	25,6	1049

Kubatury záливkového betonu pro ZB

Název	Kubatura v l	Kubatura v m ³
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 15	8,5	0,0085
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 20	14	0,0140
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 25	19	0,0190
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 30	25	0,0250
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 40	36	0,0360
ZTRACENÉ BEDNĚNÍ 50	25	0,0250

Technická doporučení při realizaci



Příklad vyztužení a vyskládání ZB

Poznámka

- Při realizaci stěny různorodé výšky, je nutno brát v ohledu míru zatížení na stěnu a místní geologické poměry. Vždy je nutno doložit statický posudek, který určí stupeň vyztužení, druh oceli, třídu záливkového betonu pro dané využití stěny.

Technické parametry

ZTRACENÉ BEDNĚNÍ – vibrolisovaný betonový výrobek, který zajišťuje následující užité vlastnosti:

- vysokou pevnost
- trvanlivost

NORMY A CERTIFIKÁTY

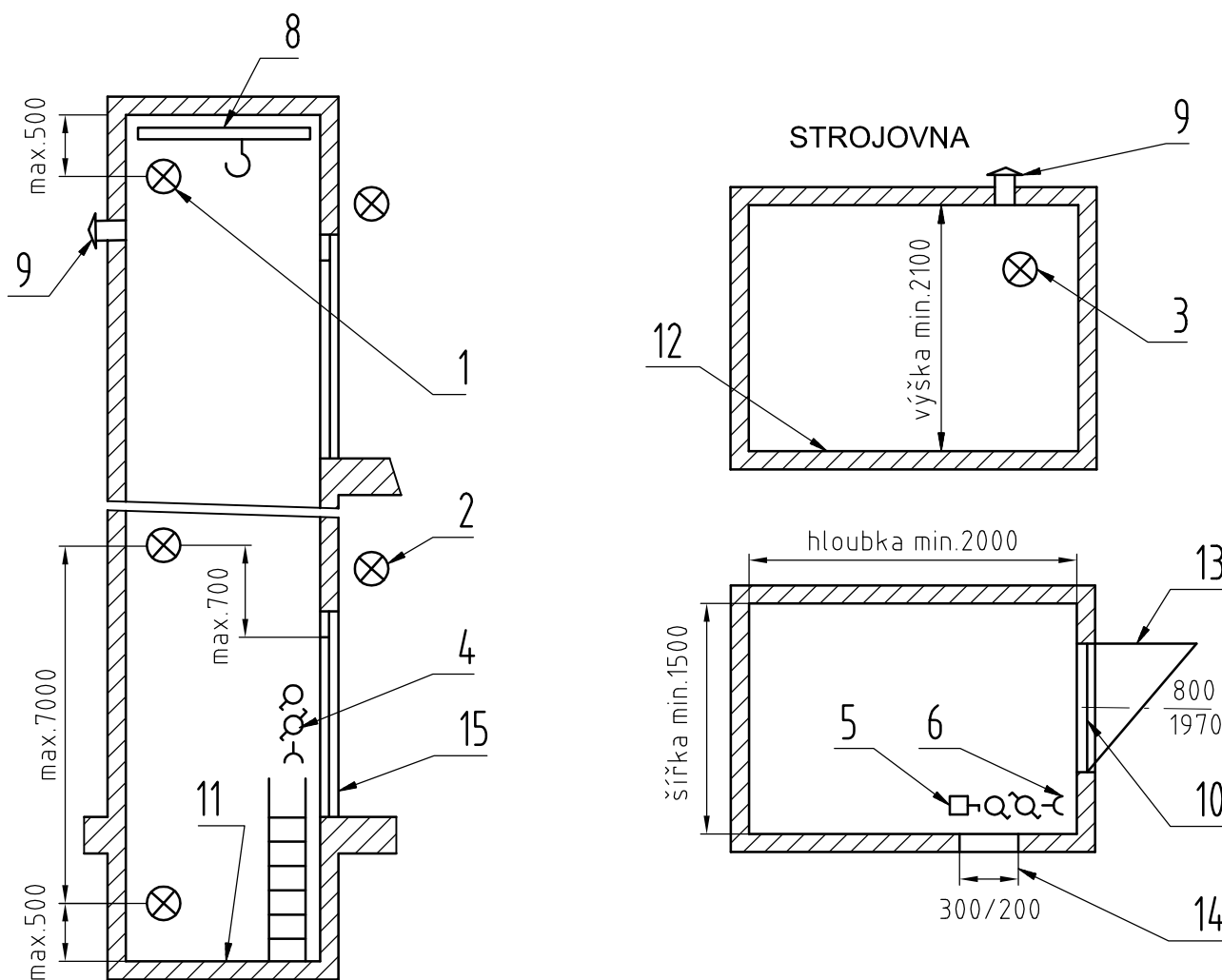
Betonové výrobky DITON jsou vyráběny a kontrolovány podle PODNIKOVÝCH NOREM PŘEDMĚTOVÝCH, které odpovídají evropským harmonizovaným normám.



Tento výrobek byl vyroben společností DITON s. r. o., jejíž systémy managementu splňují požadavky výše uvedených norem, které byly ověřeny nezávislou společností CERTLINE.

Stavební katalog typových výtahů

VYMYSLICKÝ - VÝTAHY SPOL S R.O.

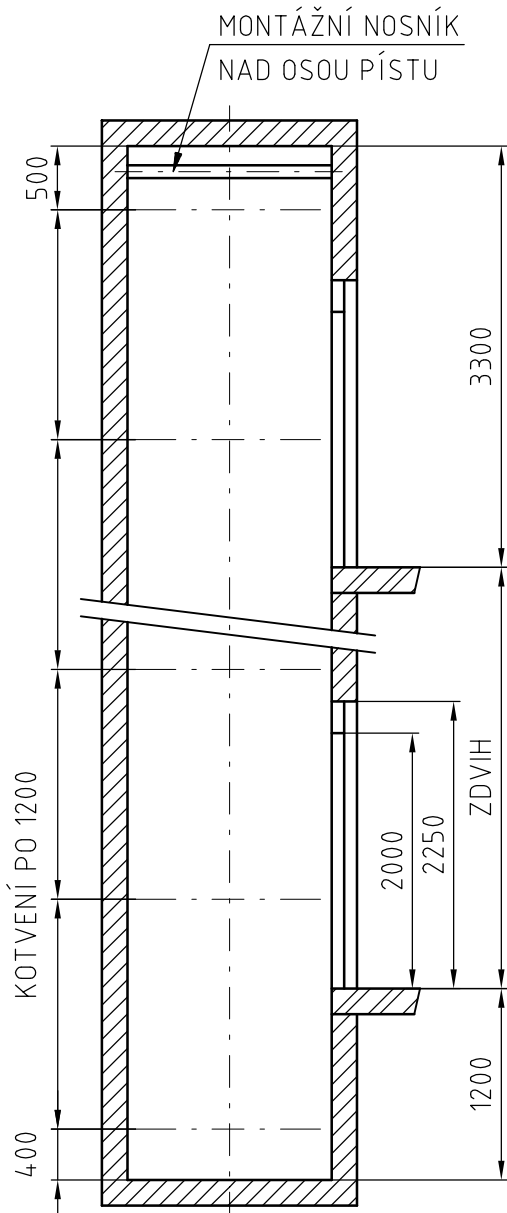


1. Osvětlení šachty, nad dveřmi a v prohlubni min. 50 lx
2. Přirozené nebo umělé osvětlení nástupiště - na podlaze min. 50 lx
3. Osvětlení strojovny - na podlaze min. 200 lx
4. Vypínač osvětlení šachty, zásuvka 230V - dosažitelné z prohlubně a šachetních dveří
5. Uzamykatelný hlavní vypínač s pojistkami, vypínač osvětlení strojovny, šachty, zásuvka 230V
přívod bez proudového chrániče
6. Telefonní linka pro dorozumívací zařízení
7. Lešení po celé výšce šachty, na straně většího zádveří 500 mm od zdi
8. Montážní nosník pod stropem nad osou pístu a vodítek (230 mm od zdi) - nosnost 750 kg
9. Větrání šachty, větrání strojovny - min.1% z půdorysu šachty, teplota +15°C až + 40°C, příp. topení
10. Práh dveří zvýšený o 100 mm
11. Prohlubeň - olejivzdorný nátěr min.100 mm
12. Podlaha strojovny - protiskluzový povrch a olejivzdorný nátěr min.100 mm
13. Vstupní dveře - ocelové, uzamykatelné, zevnitř uzamykatelné bez použití klíče
14. Otvor do šachty pro elektrické a hydraulické vedení dle pokynů montéra
15. Zednické práce - zazdění dveří po jejich usazení
16. Případná zvuková izolace - hlučnost stroje max. 75 dB
17. Hasící přístroj ve strojovně - práškový 10 kg

Hydraulický výtah s jedním pístem 1000

Nosnost 1000 kg, rychlost 0,3 - 0,7 m/s, zdvih max. 20 m

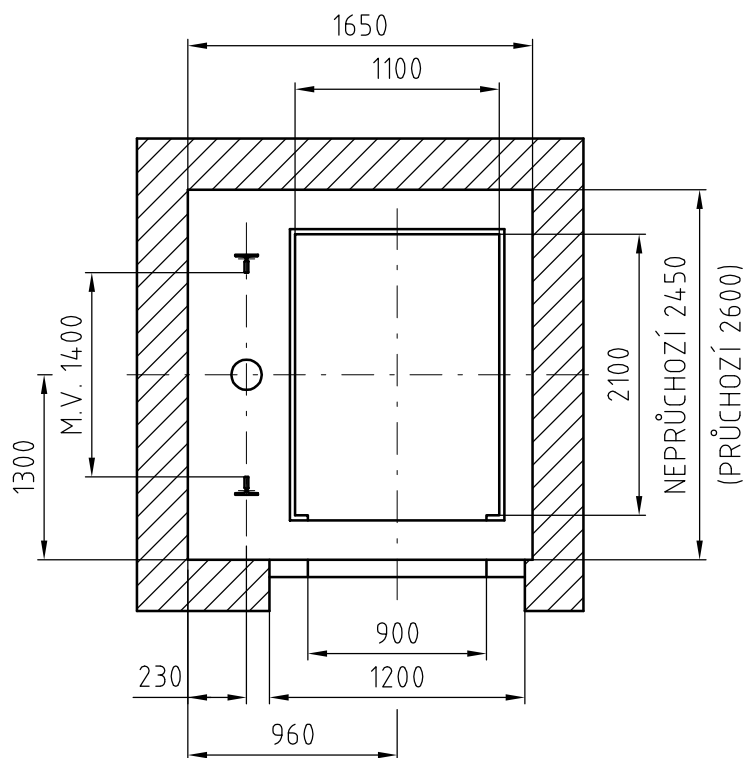
Kabina Š x HL x V: viz níže, dveře: viz níže



VARIANTA: EVAKUAČNÍ

KABINA: Š x HL x V 1100 x 2100 x 2150

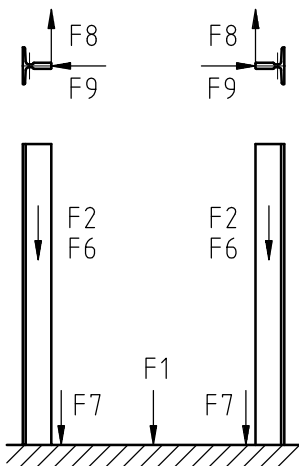
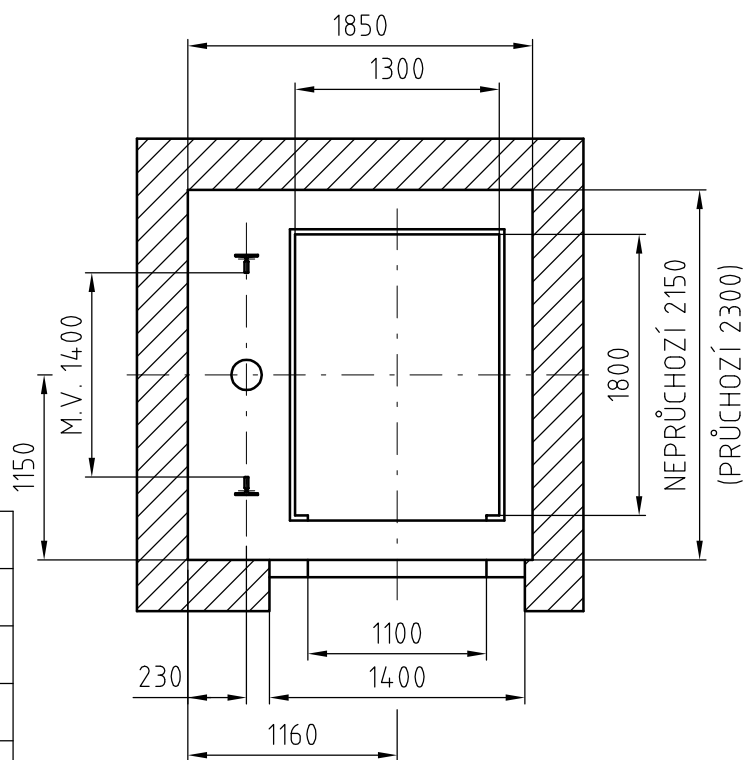
DVEŘE: 2ADT 900 x 2000



VARIANTA:

KABINA: Š x HL x V 1300 x 1800 x 2150

DVEŘE: 2ADT 1100 x 2000



ZATÍŽENÍ [N]	
TRVALÉ	F1 = 38 200
	F2 = 2 500
NÁHODILÉ	F6 = 25 300
	F7 = 34 500
	F8 = 8 100
	F9 = 3 000

DNO ŠAČTY

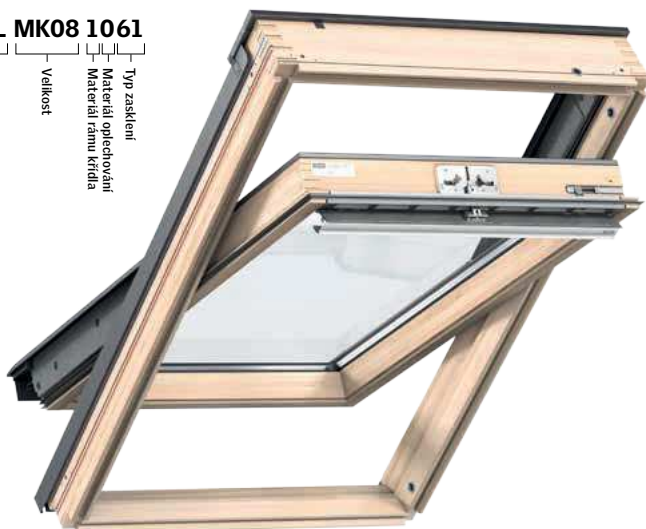
SÍLY F6, F7 NEPŮSOBÍ SOUČASNĚ

Technické informace

Přírodní celodřevěné kyvné střešní okno GLL

GLL MK08 1061

Typ
Velikost
Materiál oplechování
Typ zasklení



Popis

- Otevírání madlem s dvojkrokovým zámekem v horní části okenního křídla.
- Ventilační klapka – umožňuje větrání i při zavřeném okně.
- Snadno čistitelný vzduchový filtr pro zadržení nečistot či hmyzu.
- Otočení křídla o 160° pro snadné umytí venkovní strany okna.

Sklon střechy

- Lze instalovat ve sklonu od 15° do 90°.

Materiál rámu/křídla

- Lepený dřevěný profil, dvojrvtvá povrchová úprava.
- ThermoTechnology™ – EPS HT400 šedé barvy – $\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$
- Dřevěné části jsou opatřeny impregnací a transparentním vodou ředitelným akrylovým lakem .
- Nátěry jsou mezi jednotlivými vrstvami zbrušeny.

Kód např.: GLL MK08 1061.

Materiál oplechování

Material	NCS	RAL
Lakovaný hliník (kód materiálu -0--, např. GLL -K-- 1061)	S 7500-N	7043

Při požadavku na jinou barvu, kontaktujte zákaznické oddělení www.velux.cz.

Stínící doplňky



Vnitřní stínění

- Zcela zatemňující roleta DKL, DML, DSL
- Zastiňovací rolety RHL, RFL, RML, RSL
- Plisované rolety FHL, FML, FSL
- Dvojitě plisované rolety pro úsporu energie FHC, FMC, FSC
- Lamelové žaluzie PAL
- Kombinované rolety DFD



Venkovní stínění

- Venkovní markýzy MHL, MML, MSL
- Venkovní rolety SHL, SML, SSL



Doplňky

- Sítě proti hmyzu ZIL

Možnosti ovládání



- Ovládací systém pro adaptaci na solární ovládané okno (KSX 100K)
- Chytrý dotykový ovladač



- Teleskopická tyč

Tabulka velikostí

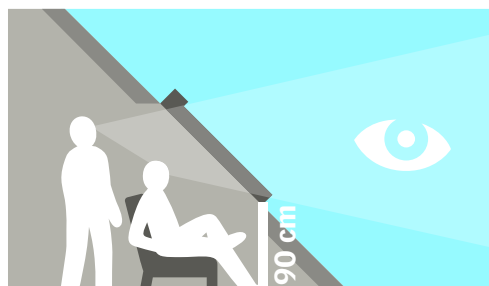
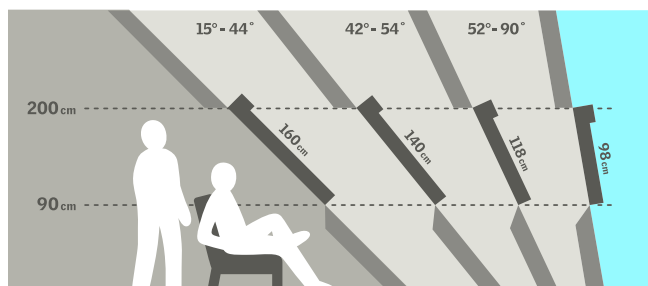
mm	vzdálenost B					
	550	660	780	940	1140	1340
780	GLL CK02 (0,22)					
980	GLL CK04 (0,29)	GLL FK04 (0,38)	GLL MK04 (0,47)			
1180		GLL FK06 (0,47)	GLL MK06 (0,59)	GLL PK06 (0,75)	GLL SK06 (0,95)	
1400		GLL FK08 (0,58)	GLL MK08 (0,72)	GLL PK08 (0,92)	GLL SK08 (1,16)	
1600			GLL MK10 (0,85)			

() = efektivní plocha skla, m²

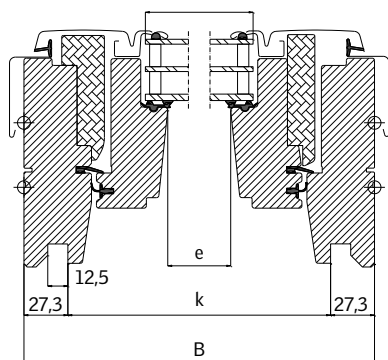
Rozměry

Velikost okna	Vnější rám B x H	Prosklená plocha e x f	Drážka ostění k x l
CK02	550 x 778	372 x 584	495 x 719
CK04	550 x 978	372 x 784	495 x 919
FK04	660 x 978	481 x 784	605 x 919
FK06	660 x 1178	482 x 984	605 x 1119
FK08	660 x 1398	482 x 1204	605 x 1339
MK04	780 x 978	602 x 784	725 x 919
MK06	780 x 1178	602 x 984	725 x 1119
MK08	780 x 1398	602 x 1204	725 x 1339
MK10	780 x 1600	602 x 1406	725 x 1549
PK06	942 x 1178	764 x 984	887 x 1119
PK08	942 x 1398	764 x 1204	887 x 1339
SK06	1140 x 1178	962 x 984	1085 x 1119
SK08	1140 x 1398	962 x 1204	1085 x 1339

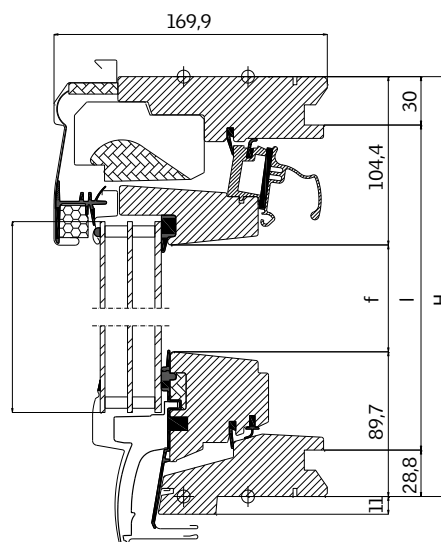
Montáž v malé výšce - doporučujeme horní ovládání



Šířka



Výška



Technické vlastnosti

		-- 61
U_w [W/m ² K]	EN ISO 12567-2	1,1
U_g [W/m ² K]	EN 673	0,6
R_w [dB]	EN ISO 717-1	32
g []	EN 410	0,55
τ_v []	EN 410	0,74
τ_{UV} []	EN 410	0,24
Průvzdušnost [třída]	EN 1026	4

Zasklení

		-- 61
Vnitřní sklo	4 mm lepené plavené sklo se selektivně reflexní vrstvou	
Střední sklo	3 mm plavené sklo se selektivně reflexní vrstvou	
Venkovní sklo	3 mm tvrzené sklo	
Komora	2x14 mm	
Typ zasklení	trojsklo	
Plnicí plyn	Argon	

Standardně dodávané zasklení pro jednotlivé velikosti

Kód okna	CK02	CK04	FK04	FK06	FK08	MK04	MK06	MK08	MK10	PK06	PK08	SK06	SK08
GLL se zasklením 61	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Lemování a montážní výrobky

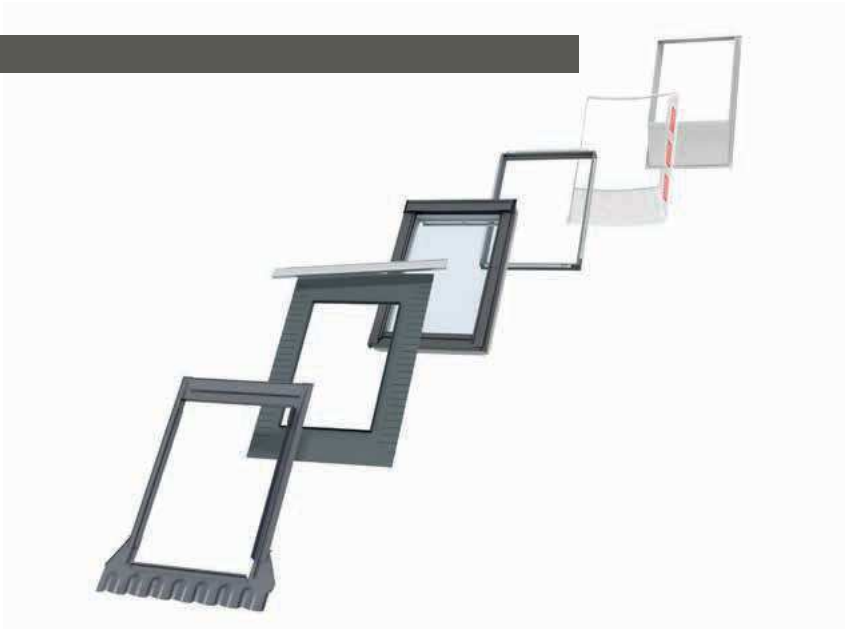
Lemování:

- samostatná instalace ED-
- instalace s EBY nosíkem EB-
- sestavy EK-

Dostupné pro standardní i zapuštěnou montáž

Montážní výrobky:

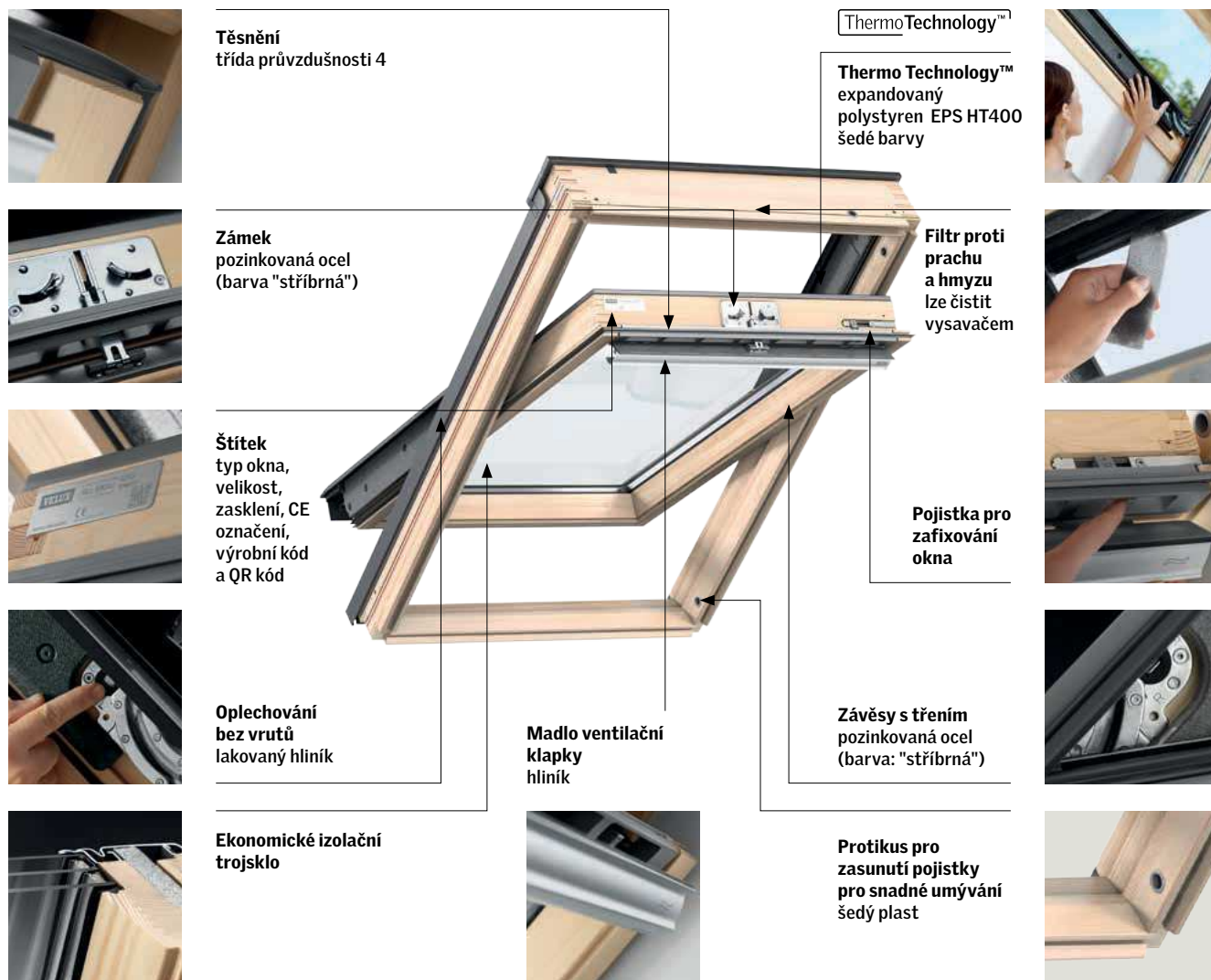
- Plisovaná manžeta a drenážní žlábek BFX
- Zateplovací rám, plisovaná manžeta a drenážní žlábek BDX 2000
- Manžeta z parotěsné fólie BBX
- Prefabrikované ostění LSB/LSC/LSD 2000



Velikost montážního otvoru

	Montáž ve standardní hloubce (červená linka)	Zapuštěná montáž o 40 mm hlouběji (modrá linka)
Profilovaná/Plochá střešní krytina	EDW/EDS	EDJ/EDN
šířka montážního otvoru	šířka okna (B) + 40-60 mm	šířka okna (B) + 50-60 mm
výška montážního otvoru	výška okna (H) + 45 mm	výška okna (H) + 145/195 mm

Viditelné znaky



Technické vlastnosti – ventilace ventilační klapkou

Vlastnosti	Střešní okna s trojsklem šířka				
	CK--	FK--	MK--	PK--	SK--
Charakteristiky proudění vzduchu [l/s]	1,2	1,3	1,5	1,7	2,1
Exponent průtoku [-]	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
Kapacita ventilace při 4 Pa [l/s]	2,8	3,1	3,5	4,1	4,9
Kapacita ventilace při 8 Pa [l/s]	4,3	4,8	5,4	6,3	7,6
Kapacita ventilace při 10 Pa [l/s]	4,9	5,5	6,2	7,3	8,2
Kapacita ventilace při 20 Pa [l/s]	5,5	6,2	6,9	8,1	9,8
Ekvivalentní plocha přes ventilační klapku [mm ²]	2 000	2 200	2 500	2 900	3 500
Geometrická plocha [mm ²]	2 800	3 700	4 500	6 100	7 200

Informace o cenách oken najdete na www.velux.cz, pro informace o dostupnosti velikostí a zasklení z nestandardní nabídky kontaktujte zákaznické centrum.

VELUX®

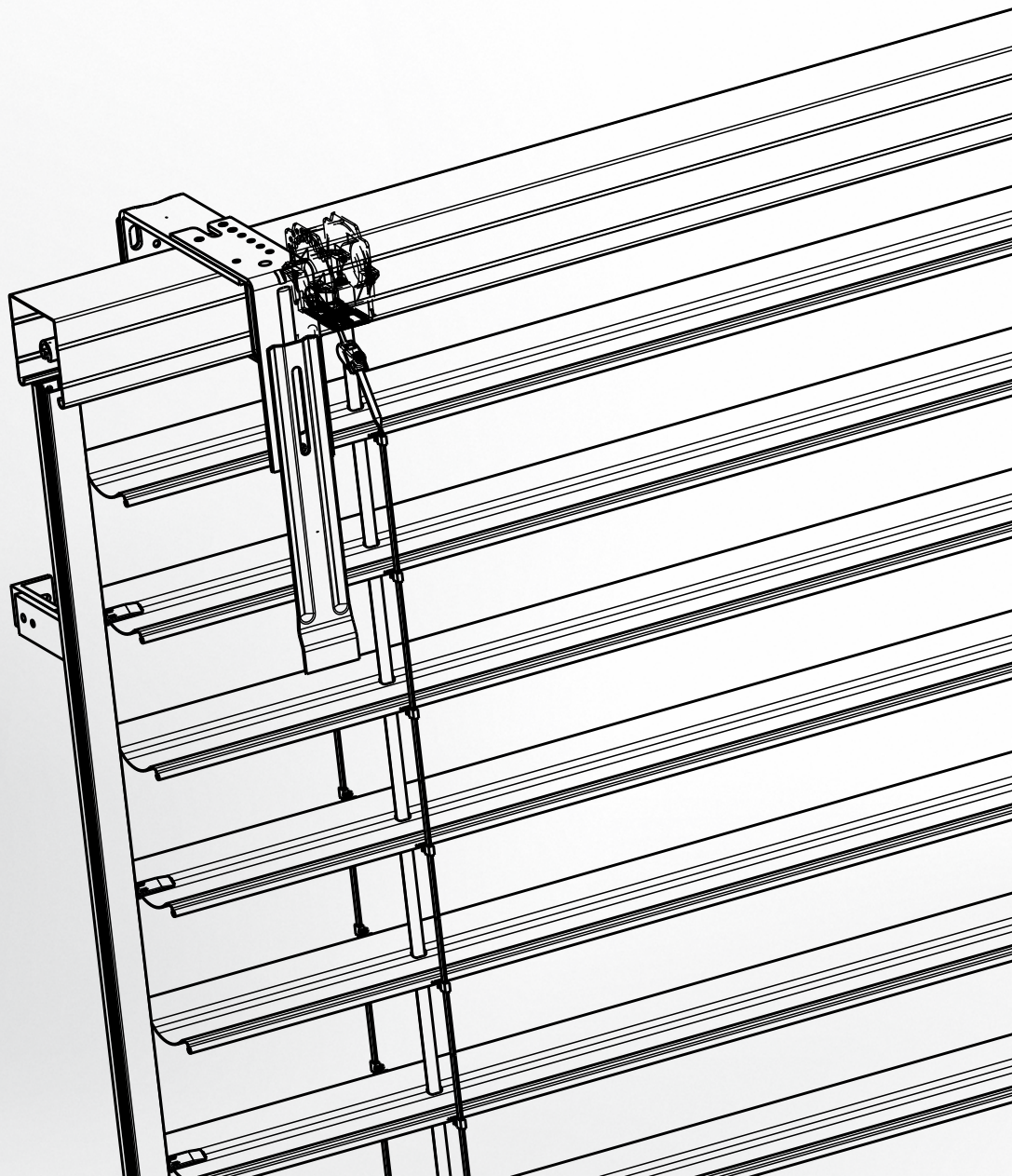
VELUX Česká republika, s.r.o.
Zákaznické centrum:
Telefon: 531 015 511

info.v-cz@velux.com
www.velux.cz



TECHNICKÝ MANUÁL


VENKOVNÍ ŽALUZIE



Označení výrobku CE

Všechny venkovní žaluzie firmy ISOTRA a.s. vyhovují normě ČSN EN 13659+A1:2009.

Evropská značka shody CE - označení na výrobcích


ISOTRA a.s. Bílovecká 2411/1, 746 01 Opava IČ: 47679191
12
EN 13659+A1:2009 Vnější clony (venkovní žaluzie) s ručním nebo motorickým pohonem, typ: CETTA 50, CETTA 65, SETTA 65, CETTA 80, ZETTA 70, ZETTA 90, SETTA 90, FLEXI 80 - určené jako předokení otvorová výplň vnějších konstrukcí obvodových plášťů budov Odolnost proti větru: Technická třída 6 (5,4,2,1)

Pozn. Označení CE platí pro výdej a stav zařízení.

Odolnost vnějších clon proti větru

Zkoušky odolnosti proti větru byly provedeny Centrem stavebního inženýrství, a.s. ve Zlíně dle ČSN EN 13659.

CETTA 50	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,20
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	4 / (58)	2 / (38)

CETTA 65	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,20
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	6 / (90)	4 / (58)

CETTA 80	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,40
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	6 / (90)	4 / (58)

CETTA 80-FLEXI	Šířka stavebního otvoru (m)		
		do 2,20	2,21 - 3,15
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	4 / (58)	2 / (38)	1 / (32)

SETTA 65	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,20
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	4 / (58)	4 / (58)

SETTA 90	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,40
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	6 / (90)	4 / (58)

ZETTA 70	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,20
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	6 / (90)	4 / (58)

ZETTA 90	Šířka stavebního otvoru (m)	
		do 2,40
Třída odolnosti proti větru / max v (km/hod)	6 / (90)	5 / (74)

Základní technická specifikace

Konstrukční mezní hodnoty

Typ	Šířka (mm)		Výška (mm)	Plocha (m ²)			Vedení	Hmotnost lamel (Kg/m ²)	Hmotnost žaluzie (Kg/m ²)	Hmotnost držáku (Kg/m ²)	Hmotnost motoru 6Nm (Kg)
	min.	max.	max.	šňůra	klika	motor					
Cetta 50	400	3150	3000	6	8	10	bez / lanko	0,76	2,1	0,087	1,84
Cetta 65	600	4000	4000	-	8	16	lanko / lišta	1,44	3,42	0,35	
Setta 65	600	4000	4000	-	8	16	lišta	1,59	3,57		
Cetta 80 (Cetta 80 -Slim)	600	4000	4000	-	8	16	lanko / lišta	1,54	3,47		
Cetta 80 Flexi				-	8	16	lanko / lišta	1,12	3,55		
Zetta 70				-	8	16	lišta	1,60	3,55		
Zetta 90				-	8	16	lišta	1,56	3,53		
Setta 90				-	8	16	lišta	1,66	3,63		

Poznámka:

U některých typů žaluzií je možno kombinovat oba způsoby vedení (lanko/vodící lišta), případně lze zvolit žaluzií bez vedení.

Upozornění:

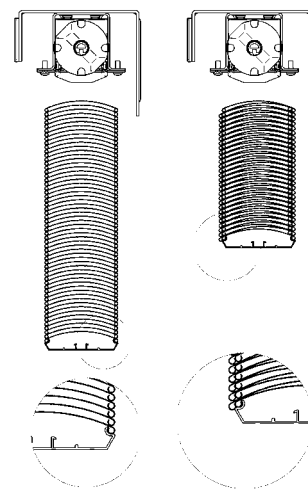
Při malých šířkách nelze zabránit šikmému chodu lamel.

Nábal je výška vytažené žaluzie včetně horního a dolního profilu, bez držáku žaluzie.



Cetta 80-Slim

Výrazná úspora výšky stažené žaluzie oproti stávajícímu systému Cetta 80.



Typ žaluzie	výška žaluzie (mm)																	
	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200
Cetta 50 - lišta	130	135	145	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	265	275	280	295	305
Cetta 50 - lanko	85	90	95	100	100	105	110	110	115	120	120	125	125	130	135	140	145	145
Cetta 65	135	145	155	160	165	175	185	190	195	205	215	220	230	235	245	250	260	265
Cetta 80-Flexi (lišta)	120	125	125	130	135	140	145	150	150	155	160	165	170	170	175	180	185	185
Cetta 80-Flexi (lanko)	110	115	115	120	120	125	130	130	135	135	140	140	145	145	150	150	155	155
Cetta 80	130	140	145	155	155	165	170	180	185	190	195	205	210	215	225	230	235	240
Cetta 80-Slim	125	135	135	145	150	155	160	165	170	180	180	190	195	195	205	205	215	220
Setta 65	135	145	150	160	170	175	185	190	195	205	215	220	230	240	245	250	260	265
Setta 90	125	135	140	145	150	155	165	170	170	175	185	190	195	200	205	215	215	220
Zetta 70	135	140	145	155	165	165	175	185	190	195	205	210	220	225	230	240	245	250
Zetta 90	125	135	140	145	150	160	165	170	170	180	185	190	195	205	210	215	215	225

Typ žaluzie	výška žaluzie (mm)																	
	2300	2400	2500	2600	2700	2800	2900	3000	3100	3200	3300	3400	3500	3600	3700	3800	3900	4000
Cetta 50 - lišta	315	325	335	350	355	365	380	385	400	410	420	430	440	450	460	470	485	495
Cetta 50 - lanko	150	155	160	170	175	180	185	195	200	205	210	215	215	220	225	230	235	235
Cetta 65	270	280	290	300	300	310	320	325	335	340	350	355	365	375	380	385	395	405
Cetta 80-Flexi (lišta)	190	195	200	205	210	210	215	220	225	225	230	235	240	245	245	250	255	260
Cetta 80-Flexi (lanko)	160	160	165	165	170	170	175	175	180	180	185	185	190	190	195	195	200	200
Cetta 80	250	255	265	265	275	280	290	295	300	305	315	320	325	335	340	345	350	360
Cetta 80-Slim	225	230	235	240	250	250	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310	320
Setta 65	275	285	290	300	305	310	320	330	335	345	355	360	365	375	380	390	400	405
Setta 90	225	235	240	245	250	255	260	265	270	275	285	290	295	300	305	310	315	320
Zetta 70	260	270	270	280	290	295	300	310	315	325	330	335	345	350	355	365	375	375
Zetta 90	230	235	240	250	255	260	260	270	275	280	285	295	300	305	305	315	320	325

Pozn. Pro žaluzie ovládané motorem se výška nábalu změní o + 20 mm (pro Cettu 50 o + 40 mm).

Upozornění: Max. garantovaná výška žaluzie Cetta 50 s kanálem 40x40: 3000 mm

Setta 65



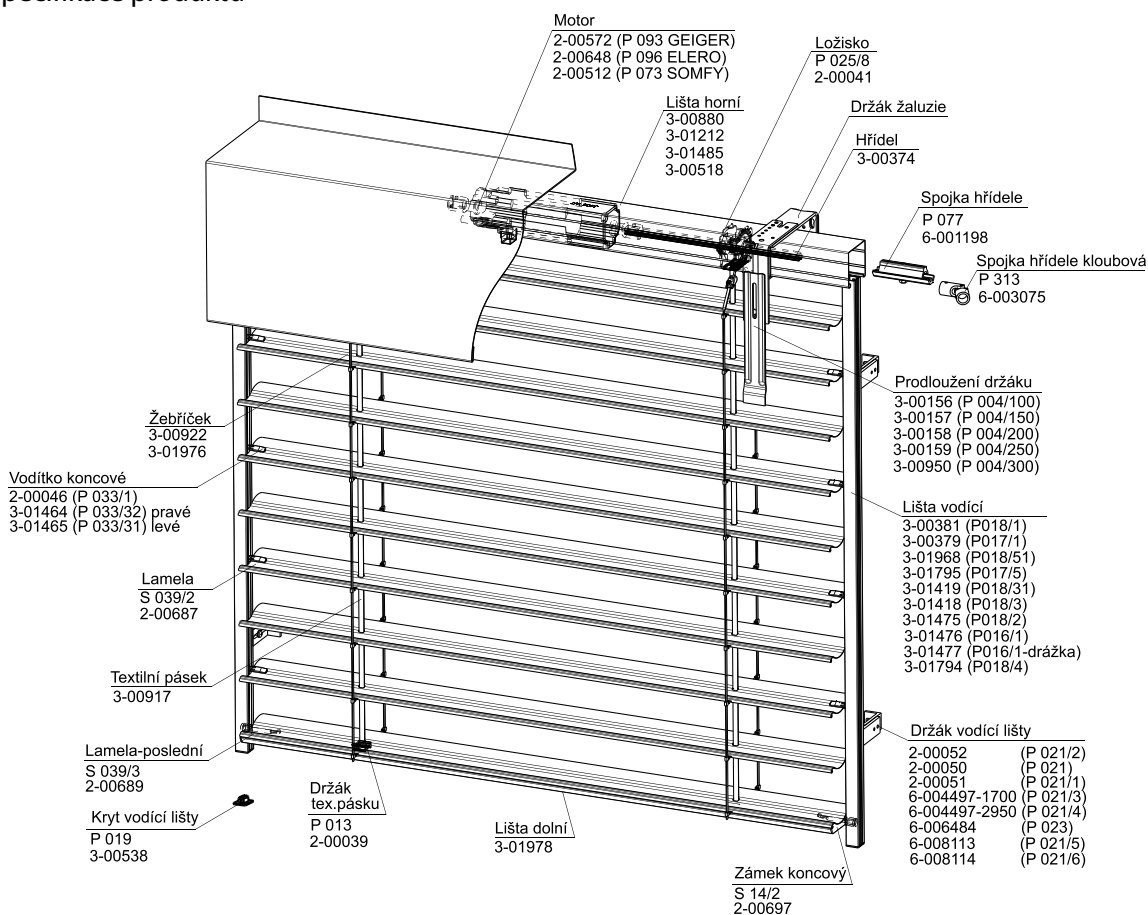
TVAR LAMEL

- ▲ Eleganční tvar lamely „S“
- ▲ Dolní profil z extrudovaného hliníku
- ▲ Možnost elektrického ovládání
- ▲ Vynikající termoregulační vlastnosti

ISOTRA *Quality*

Setta 65

Základní specifikace produktu



2-00813-XXXX-0

Ovládání

Slouží pro vytahování, spouštění žaluzie a nastavování lamel

Klika - protažení ovládacího tyčového mechanismu do interiéru se provádí v úhlu mezi 45° a 90° pomocí průchodky a šestihřanné nebo čtyřhřanné tyče. (Barevné provedení: bílá / šedá / elox)

Motor - možnost ovládání pomocí čidla slunce / vítr, popřípadě dálkovým ovladačem nebo vypínačem. V závislosti na rozměrech žaluzie lze jedním motorem ovládat i více žaluzií současně. Motor je pak umístěn na jedné žaluzii ze skupiny.

Specifikace

Setta 65	Horní profil		Dolní profil	Lamela	Boční vedení vodící lišta	Žebříček	Textilní pásek	Montáž
	Obchodní název Rozměr (mm) Materiál	P 001 56 x 58 Fe	P 001/2 58 x 60 Al	P 012/4 67 x 13 Al	S 39/2 0,42 x 83 Al	Varianty vodících lišt v kapitole "Vedení"	P 029/2 60 x 9,5 PES S029/22 PES	P 028 8 x 0,34 PES
Barva	Standard: pozink. plech natural (Al profil) Ostatní RAL v nástřiku		Standard: elox. hliník Ostatní RAL v nástřiku	Dle aktuálního vzorníku ISOTRA a.s.	Standard: elox Ostatní RAL v nástřiku	šedá	šedá	

Atypická provedení nevyrobíme.

Standardní rozměry

min. šířka (mm)	max. šířka (mm)	max. výška (mm)	max. garantovaná plocha
600	4000	4000	8 m ² (ovládání klikou) 16 m ² (ovládání motorem)

Kotvení základových prahů

Představte si, že základové prahy dřevostaveb prostě můžeme jednoduše přišroubovat k základové desce, jako kdyby šlo o desku ze dřeva a ne z betonu. Zatím sice otvor pro tyto vruty musíme ještě předvrtat, ale i tak je to zajímavá inovace, která láká k vyzkoušení...



Existuje celá řada způsobů, jak vyřešit připojení stěn dřevostavby na základovou desku. Každá z firem má svůj osvědčený způsob a pro ten má také své důvody. Někdy jsou to důvody technické, někdy ekonomické, většinou jde o kombinaci obou důvodů.

V tomto článku Vám představím nový produkt na našem trhu, kterým je závitorezný vrut pro vzájemné upevnění dřeva s betonem. Tenhle vrut dokáže při kotvení stavby nahradit použití chemické kotvy a díky své koncepci tak ušetřit poměrně značné množství času. Protože kotevních bodů je na každé stavbě poměrně dost, může se jednat o zajímavou novinku.

Záleží tedy čistě na nás, jak máme nastavené ceny práce a materiálu, abychom si spočítali, zda se nám investice do této novinky může vyplatit nebo nikoliv. V každém případě musíme vzít v potaz nejen cenu materiálu, ale také cenu práce, což mnozí z nás tak často nedělají...

VYROVNÁNÍ NEROVNOSTÍ ZÁKLADOVÉ DESKY

Rovinnost českých základových desek se za poslední desetiletí sice zlepšila, ale stále není rovinnost desky v řádu milimetrů běžnou záležitostí. S nerovnostmi se pere každá firma trochu jinak. Jedním ze zásad-

ních rozdílů je použití nebo nepoužití samostatného základového prahu. Já jsem osobně přesvědčený o tom, že základové prahy jsou ve většině případů nejvhodnějším řešením. Je to v podstatě záležitost přípravy stavby, kdy skutečná montáž stěn nebo panelů pak probíhá mnohem snáze, rychleji a přesněji.

Ať už ale používáme samostatné základové prahy nebo ukládáme stěny přímo na betonovou desku, musíme nějak vykompenzovat onu nerovnost základové desky. Máme na výběr více méně dvě cesty. První variantou je, že se odpícháme od nejvyššího bodu desky, všechno ostatní vypodkládáme a vzniklé spáry vyplníme nějakou výplňovou hmotou. Při druhé variantě přikotvíme základové pasy napřímo k základové desce a tyto prahy v podstatě vykopírují nerovnosti desky. Namísto kompenzace výplňovou hmotou vezmeme hoblík a prahy srovnáme do roviny.

Žádná z uvedených možností není špatně, ale doporučuji Vám vyzkoušet i tu možnost, kterou nevyužíváte. Možná zjistíte, že je pro Vás a Vaše lidi zajímavější.

KOTVENÍ ZÁKLADOVÝCH PRAHŮ

Nebudeme se zdržovat skutečností, že stavbu nekotvíme pouze z důvodu toho, aby nám ji vítr nebo rozzlobený soused neposunul o kus dál, ale také proto, aby nám ji povětrnostní vlivy nenadzdvihly, případně neodnesly jinam, než nám schválil stavební úřad.

Tyto síly mohou nabývat skutečně zajímavých hodnot, a proto by se tím měl zabývat statik. Statik však řeší kotvení „pouze“

z pohledu Newtonova. Na nás je, abychom splnili jeho požadavek a dané síly přenesli do základové desky. Způsobů provedení je opět celá řada a záleží na tom, jak vybalancujeme obě misky vah, tedy cenu materiálu a cenu práce.

Patrně dvěma nejrozšířenějšími způsoby je kotvení s pomocí závitové tyče a s pomocí úhelníku.

KOTVENÍ STĚN POMOCÍ ÚHELNIKU

Výhodou úhelníků je snadná aplikace téměř v jakékoliv fázi montáže stěn, prakticky i kompletně hotových panelů.



Nevýhodou může být únosnost a komplikace při řešení těsnosti základové spáry. Únosnost tohoto kotvení určuje samozřejmě nejslabší článek a tím bývá zpravidla připojení úhelníku ke spodnímu, resp. základovému, prahu stěny, prostřednictvím vrutů nebo hřebíků. Nejen že je v praxi podceňován počet požadovaných spojovacích prostředků, ale v některých případech je ani není možné vtěsnat na nízký základový práh a navíc respektovat odstupové vzdálenosti od kraje dřeva.

Kotva do základové desky (chemická nebo svorníková) dokáže přenést značné síly jak na stříh, tak na tah. Výrazně horší je to pak ale s únosností úhelníku, který v rovině desky přenesení zatížení značné, ale kolmo k rovině základové desky, tedy proti „nazdvihnutí“ domu, mnoho nezvládne. Druhou nevýhodou může být řešení návaznosti spodní hydroizolace a parozábrany stěny. To však není neřešitelná situace a většina firem si s ní umí celkem dobře poradit. Určitý čas navíc ale tato opatření zaberou...

KOTVENÍ ZÁVITOVÝMI TYČEMI

Co se týče únosnosti, tak tomuto kotvení nelze nic vytknout. Síly navíc přenáší přímo ve středu stěny, což má také své výhody. Často citovanou výhodou je také cena a dostupnost, pokud se bavíme o použití závitových tyčí a chemické kotvy. V případě svorníkových kotev už se o cenové výhodě příliš mluvit nedá.



Nevýhodou může být větší pracnost, takže cena tohoto přípoje roste s hodinovou sazbou montážníka. Záleží na šikovnosti lidí a byl jsem svědkem časového rozdílu i v řádu několika hodin na jedné stavbě. Pokud vyrovnáváme rovinu hoblováním prahů, nemůžeme hoblovat již přikotvené prahy, což by nám mohlo mnohdy práci urychlit.

KOTVENÍ ZÁVITOŘEZNÝMI VRUTY

V podstatě jde o alternativu kotvení závitovými tyčemi, ale odpadá nám několik nevýhod, které práce se závitovými tyčemi přináší.

Jednoznačnou výhodou je rychlost montáže. Díky malému průměru vrtání vyvrtáme otvor mnohem rychleji a bezprostředně poté zašroubujeme vrut. Při našem testování, které uvidíte v doprovodném videu,



MATERIÁLY

jsme dosahovali času pod 45 vteřin na jeden kotevní bod. Samozřejmě od začátku vrtání, až po zašroubování vrutu. V počtu několika desítek kotevních bodů to může být i několik hodin ušetřené práce.

Druhou výhodou je zapuštění vrutu do dřevěného prahu, takže nad práh vůbec nic netrčí, jako je tomu u závitových tyčí nebo svorníkových kotev. Vrut má svoji horní polovinu tvořenou nosným závitem, takže síly přenáší tento závit. Hlava vrutu má pouze jedinou funkci a tou je zašroubování prostřednictvím torxu.

To přináší současně i další výhodu v tom, že jednu délku vrutu můžeme použít na prahy o různých tloušťkách. U nejmenšího vrutu (MMS-TC 7,5x100) tak přikotvíme práh vysoký od 40 do 150 mm.

A nakonec to hlavní, co chceme od kotevního vrutu, tedy jeho únosnost. Ten nejmenší vrut, který vyhoví většině případů kotvení dřevostaveb, má průměr 7,5 mm, v tahu zvládne 3 kN a ve smyku 3,3 kN. Pokud do toho trochu vidíte, tak je Vám jasné, že únosnost je o něco nižší než u kotvení asi nejpoužívanější závitovou tyčí o průměru 16 mm. Z toho vyplývá jediné a tím je rozestup kotvicích míst, kterých je o něco více, než jsme zvyklí ze závitových tyčí.

Orientační vzdálenost kotev je pro běžný dům mezi 50 a 75 cm, ale samozřejmě to záleží na typu domu, lokalitě atd. Statik nám minimální rozestupy napočítá za pár minut.

Budu moc rád, pokud si budete chtít vruty vyzkoušet, když nám dáte vědět, jak na Vás tenhle způsob kotvení zapůsobil. Já jsem si samozřejmě vyzkoušel naživo a praktické zkušenosti z jejich aplikace jsem se Vám pokusil shrnout do jednoduchého návodu...

NÁVOD NA POUŽITÍ ZÁVITOŘEZNÝCH VRUTŮ

Vycházím z toho, že od statika znám maximální osové vzdálenosti kotevních bodů a po celém obvodu stavby mám položené základové prahy. Body pro vruty si roz-

kreslím na prahy a nezdržuju se kontrolou, zda nad kotevním bodem je sloupek, protože nad práh nic trčet nebude.

Pro práci potřebuju následující vybavení:

- Příklepovou vrtačku na vrtání dř
- Čtyřbřité příklepové vrtáky k provrtání prahu i betonu najednou
- Rázový utahovák pro šroubování vrutů
- Montážní nástavec pro zašroubování vrutu a kontrolu hloubky zapuštění
- Košťátko na odstranění vyvrtaného prachu (až mě přestane bavit to odfukovat)



KROK 1 – VRTÁNÍ OTVORU PRO VRUT



ČTYŘBŘITÝ VIDIOVÝ VRTÁK PROJDE SNADNO DŘEVEM

Není potřeba z toho dělat vědu, ale musím si ohlídat dvě věci. Hloubka otvoru v betonu musí být alespoň o 10 milimetrů hlubší, než je plánovaná hloubka zašroubování vrutu. Vrut potřebuju zašroubovat tak, aby přechod závitů odpovídal styčné ploše mezi základovou deskou a dřevěným prahem. Těch 10 mm je nutná rezerva, abych se díky nečistotám nezasekl dřívě, než vrut bude na svém místě.

Druhou, spíše praktickou, věcí je důkladné vyčištění otvoru. Prostě ten vývrt projedu několikrát nahoru a dolů, jako když vyme-

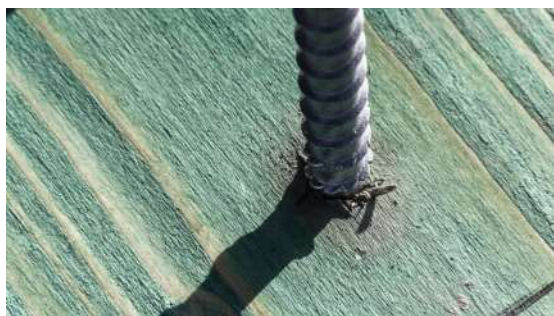


MALÝ PRŮMĚR VRTÁKU JDE RYCHLE I DO BETONU

tám komín. Zní to jako zbytečná poznámka, že? No, zkuste si to a pak mi dejte vědět. Pokud totiž při vytahování vrtáku stále cítím odpor, tak boky vývrtné nejsou sto procentně hladké a vrut mi půjde dovnitř velmi ztěžka anebo vůbec. Tím vymetáním otvoru samozřejmě vybírám i prach, takže mi to jde i bez doporučeného vyfukování prachu z vývrtné.

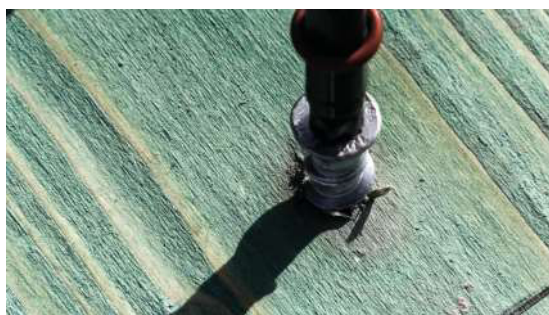
Nechám vrták uvnitř a odfouknu vyvrtaný prach anebo ho zametu košťátkem. Nakonec dám vrták pryč a jdu šroubovat.

KROK 2 – ZAŠROUBOVÁNÍ VRUTU

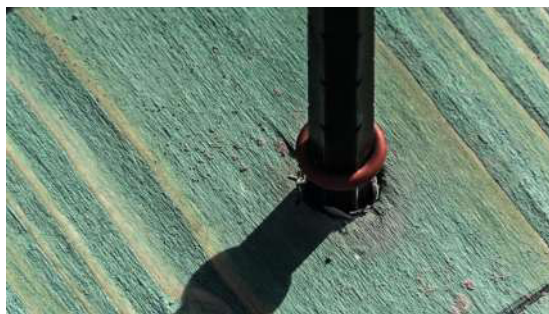


BEZ RÁZOVÉHO ŠROUBOVÁKU TO NEPŮJDE

Pokud mám rázový utahovák, tak není co řešit, a jediné, co si musím ohlídat, je hloubka zapuštění. Protože vrut zapouštím do dřeva a ztrácím tak kontrolu nad hloubkou zašroubování, musím sledovat značku na šroubovacím nástavci v podobě gumového prstýnku. Já bych si pro takové množství otvorů asi udělal nějaký mechanický doraz, ale to je jen můj osobní názor. Zkoušeli jsme zašroubovat vrut i obyčejnou vrtačkou nebo silným akušroubovákem, ale marně. Bez rázového utahováku se prostě neobejdete, ikdyž dnes už je to asi běžné standardní vybavení.



PŘI ŠROUBOVÁNÍ SE UKÁŽE KVALITA PŘEDVRTÁNÍ



NASTAVENÍ HLOUBKY ZAŠROUBOVÁNÍ



HOTOVO. VRUT JE ZAPUŠTĚNÝ DO ZÁKLADOVÉHO PRAHU

V případě rovné desky, jako byla ta, kde jsme video natáčeli, není co řešit. Kdybych měl desku křivou, prostě bych si nivelákem označil na boku prahů rovinu a prahy ohobloval. Nic nepřekáží, krásná práce...

Vruty testoval a video s článkem zpracoval Standa Müller.



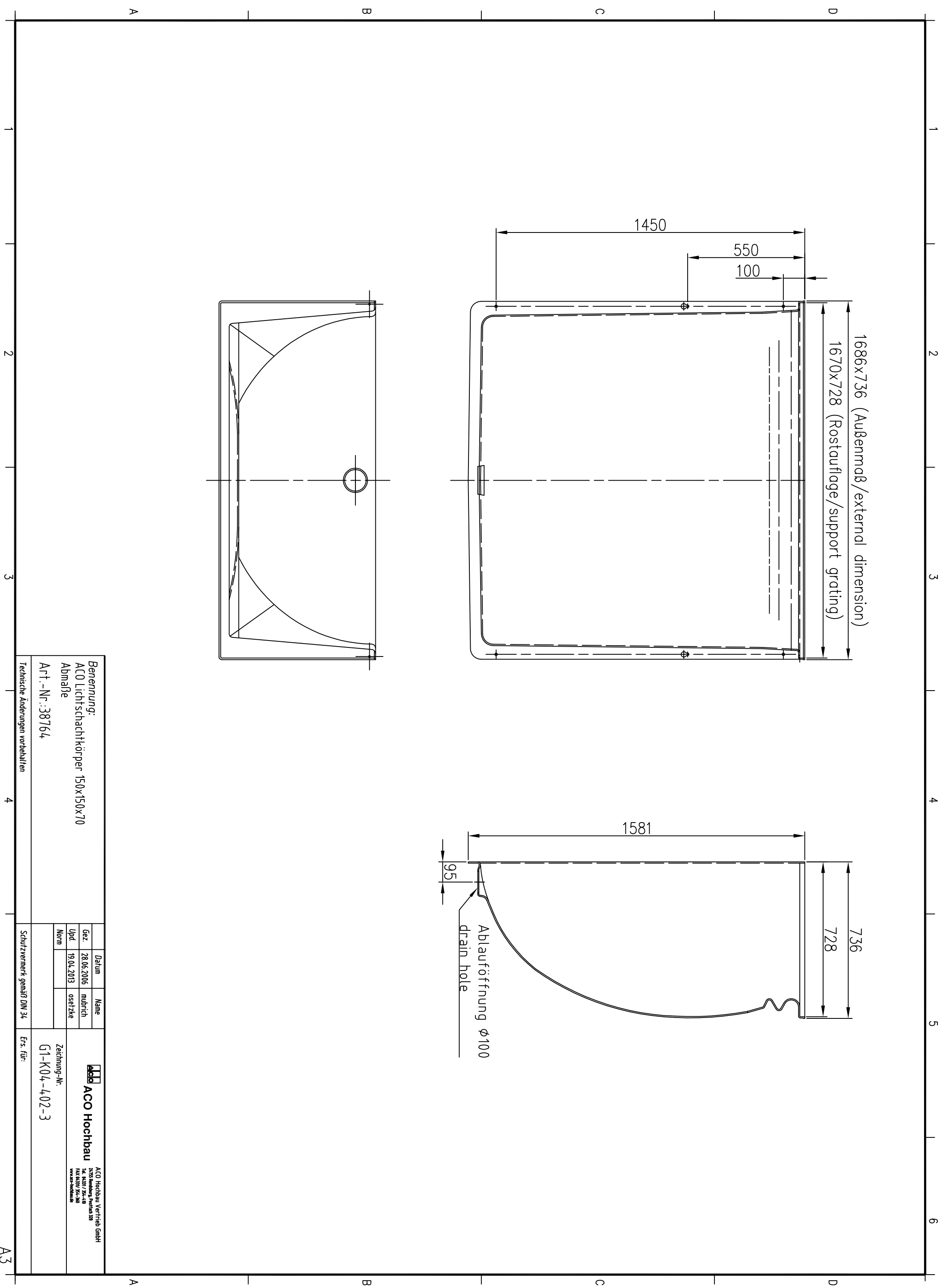
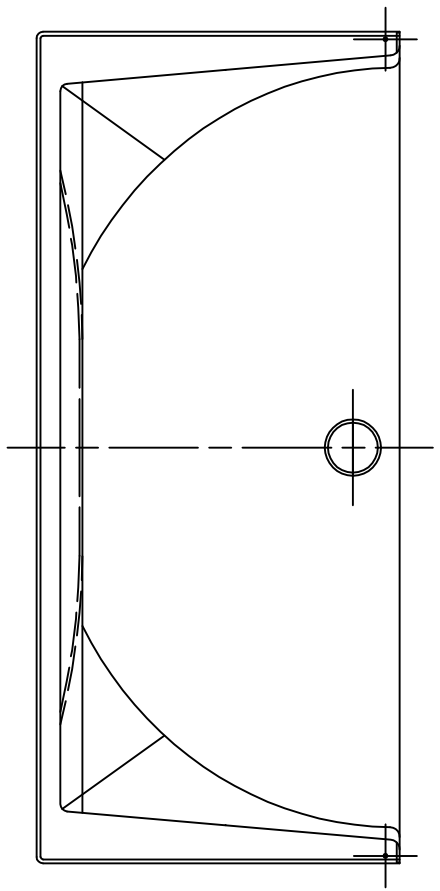
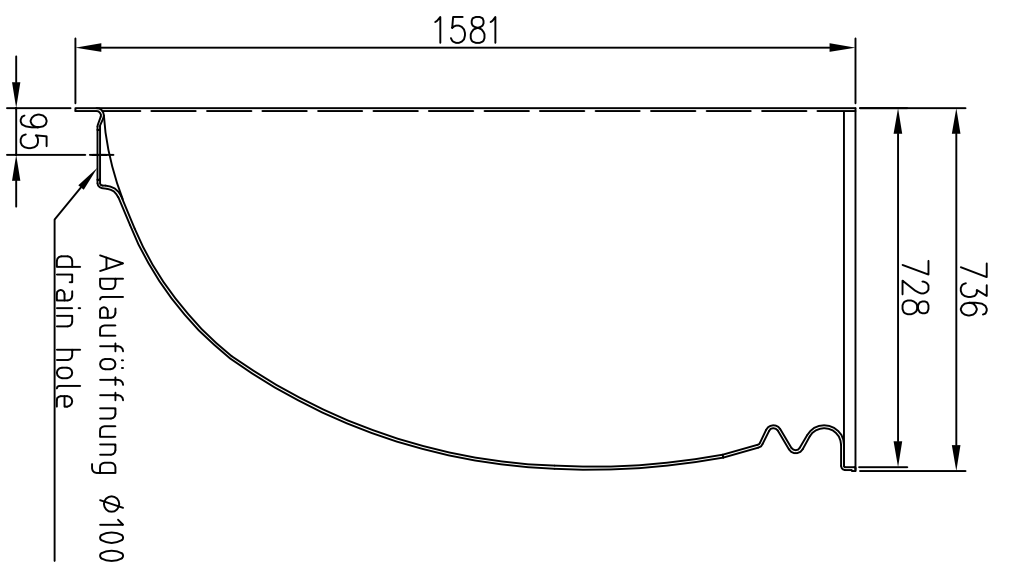
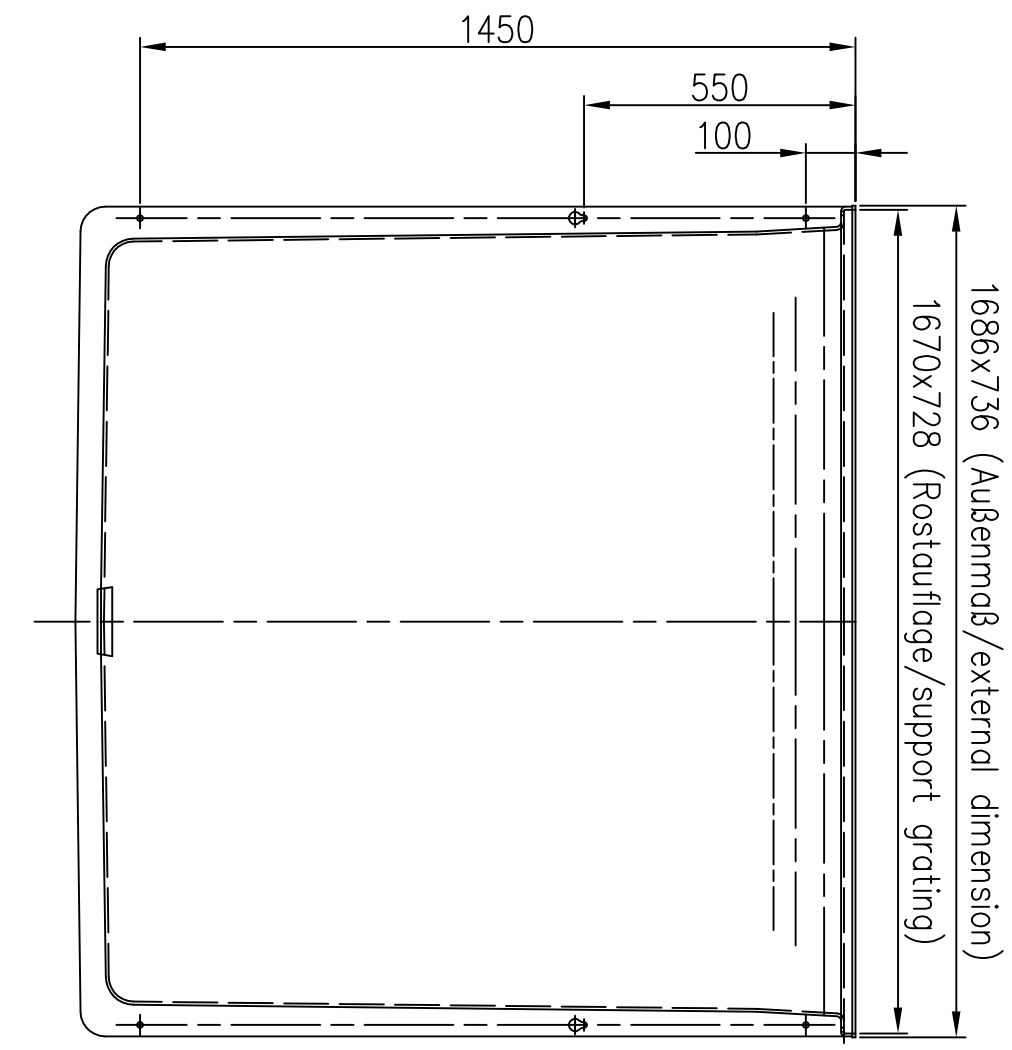
VIZITKA

SFS intec s.r.o.

IČ: 64827593

SFS intec

Ing. Jaroslav Štok
 technický manažer
 +420 602 336 643
 jaroslav.stok@sfs.biz
 www.sfsintec.biz/cz



Benennung:		ACO Lichtschachtkörper 150x150x70	
Abmaße		150x150x70	
Art.-Nr.: 38764			
Gez.	Datum	Name	 ACO Hochbau <small>2075 Sandberg, Postfach 300 Tel. 04331 / 55-419 Fax 04331 / 55-300 www.aco-hochbau.de</small>
Upd.	28.06.2006	müdrich	
Norm	19.04.2013	oseltzke	
Zeichnung-Nr.:		G1-K04-402-3	

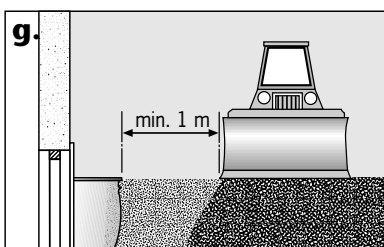
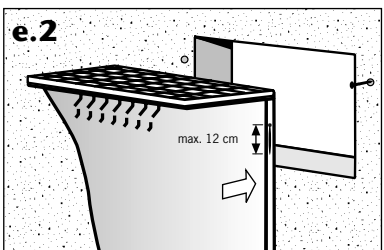
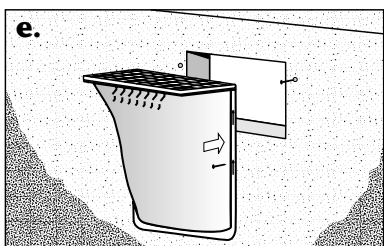
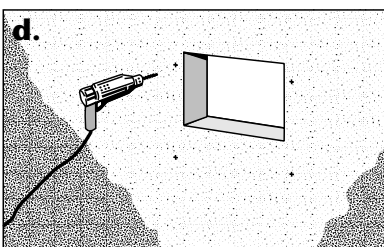
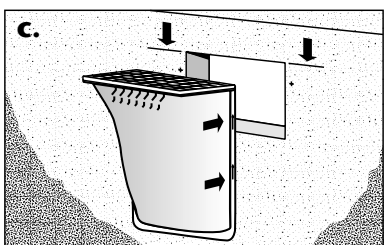
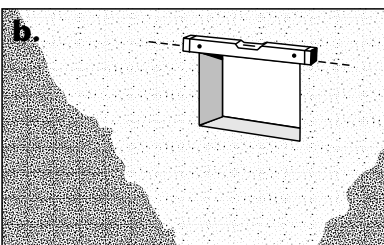
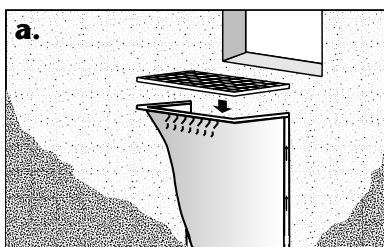
Technische Änderungen vorbehalten

Schutzvermerk gemäß DIN 34

Ers. für:

ACO světlík - návod k montáži

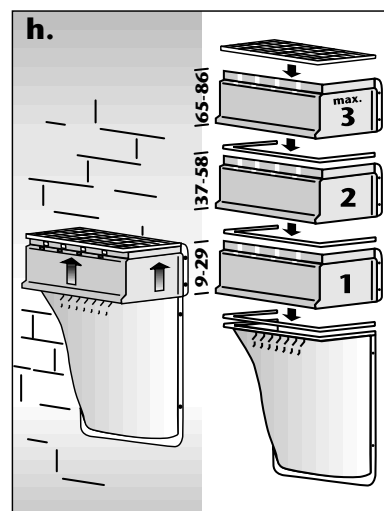
Pozor: Prosíme o dodržení instrukcí v letáku!



■ Montáž pochozího/pojezdného světlíku ACO (obrázek a. - h.)

- Před montáží vložte rošt a upevněte pojistku proti zvednutí.
- Označte polohu horní hrany světlíku tak, aby byla v úrovni terénu. Při použití montážní pomůcky ACO je horní hrana montážní pomůcky zároveň s horní hranou světlíku. Vzdálenost od spodní hrany okna ke dnu světlíku by měla být nejméně 15 cm (podle DIN 18195).
- S vloženým roštem označte dvě horní díry.
- Vyvrtejte díry
- Pochozí provedení:** Vložte hmoždinky a přišroubujte světlík. Případně použijte podložky s výřezem.
Pojezdné provedení: Montáž světlíku se musí provést přímo na stěnu sklepa. Zatlučte kotvy pro vysoké zatížení s našroubovanými maticemi. Odšroubujte matice, zavěste světlík a utáhněte maticemi s podložkami.

- Montáž na pochozí izolaci:** Zatlučte kotvy pro vysoké zatížení s našroubovanými maticemi skrz izolaci do stěny sklepa. Odšroubujte matice, zavěste světlík a utáhněte maticemi s podložkami. Poté vyvrtejte spodní díry a světlík upevněte.
- Po vrstvách zasypejte homogenním materiálem a udusejte. Při zhutňování zeminy musí být vložený rošt. Vzdálenost mezi zhutňovacím přístrojem a světlíkem vrstvu po vrstvě zvětšujte. Poslední vrstvu kolem světlíku udusejte ručně. Respektujte přitom normu DIN 18300.
 - Při práci s vibrátorem, pěchovadlem a jiným těžkým přístrojem udržujte dostatečný odstup.
 - Dlažbu kolem světlíku položte do maltového lože.



■ Výšková korekce pro světlíky 100x100x40 a 100x130x40

Před zasypáním:

- Povolte šrouby.
- Světlík umístěte do požadované výšky (max. + 12 cm)
- Šrouby opět utáhněte.
- Pokračujte bodem „f“.

■ Montáž výlučně pochozích nástavců ACO (staré provedení):

- Montáž je možná až po montáži světlíku.
- Vložte do nástavce rošt.
- Do nástavce světlíku vložte výztužný rám.
- Pomocí nástavců vytvořte požadovanou výšku. Výškové nastavení se dá provést jen přes nejspodnější nástavec.
- Vyvrtejte díry.
- Přišroubujte nástavce.
- Po vrstvách zasypejte homogenním materiálem a udusejte – viz popis v bodu f.
- Při práci s vibrátorem, pěchovadlem a těžkým přístrojem udržujte dostatečný odstup.
- Dlažbu kolem světlíku položte do maltového lože.

■ Montáž pojezdných nástavců ACO (staré provedení):

Možná jen u světlíků 40 cm hlubokých a s jedním nástavcem. Montáž se musí provést přímo na stěnu sklepa. Není možná montáž na izolaci. Montáž proveďte podle Montážního návodu z upevňovací soupravy art. č. 35908.

■ Montáž nových nástavců ACO

Montáž proveďte podle Montážního návodu přiloženého v upevňovací soupravě.

■ Důležitá upozornění:

- Světlíky nebo nástavce nezatažujte v nezasypaném stavu
- Během montáže chraňte světlíky před spadlými předměty
- Při zhutňování mějte vždy vsazený rošt nebo výztužný rám.
- Zhutněná zemina se může po určité době sesedat.
- Po pojezdných světlíkách se může jezdit jen v podélném směru (rovnoběžně se stěnou namontování. Úplné přejíždění je možné jen po dohodě s oddělením aplikované techniky firmy ACO (ACO Anwendungstechnik).

600er Lichtschachtserie mit Rückwand



1 Anzeichnen der Lichtschachtoberkante zur Geländeoberkante. Bei Gebrauch der ACO Bohrschablone ist OK Bohrschablone = OK Lichtschacht. Der Abstand von Fensterunterkante bis Lichtschachtboden sollte mind. 15 cm betragen. Anzeichnen der zwei oberen Befestigungspunkte.



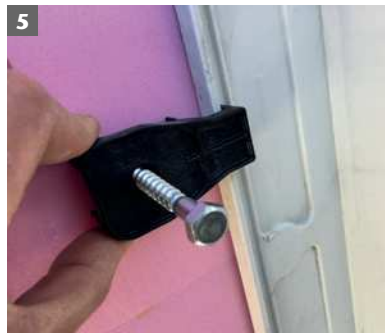
2 Sofern Bohrschablone nicht zur Hand, Lichtschacht mit eingelegtem Rost an die Wand halten und die zwei oberen Befestigungspunkte anzeichnen. Um in der Höhenposition flexibel zu bleiben, können die beiden oberen Befestigungspunkte auch innerhalb des Langlochs etwas tiefer gesetzt werden. Nun die Löcher mit einem 16 mm Bohrer bohren.



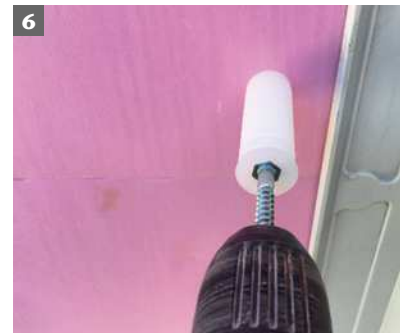
3 Schwerlastanker mit aufgeschraubter Mutter in die Wand oder durch die Dämmung in die Wand einschlagen. Der Schwerlastanker sollte ca. 4,5 cm rausragen.



4 Mutter abschrauben. Lichtschacht mit eingelegtem Rost auf Schwerlastanker aufschieben. Rastblock aufstecken, Feder und Beilagscheibe überschieben, Mutter leicht aufschrauben.



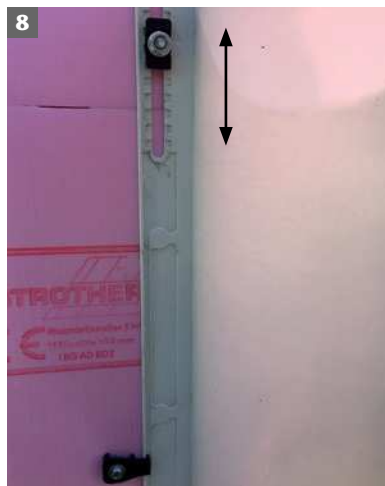
5 Führungsblock zwischen den beiden Markierungen (Pfeile) anhalten. Mit Schraube Befestigungspunkt markieren.



6 Spiraldübel mittels Schraubenkopf bündig eindrehen. Bei der Montage direkt an der Wand 10 mm Bohrung setzen und Dübel einschlagen. Bei Dämmungen kleiner als 10 cm Dübel leicht eindrehen und wieder entfernen. Spiraldübel entsprechend der Dämmstärke kürzen und erneut bündig eindrehen.



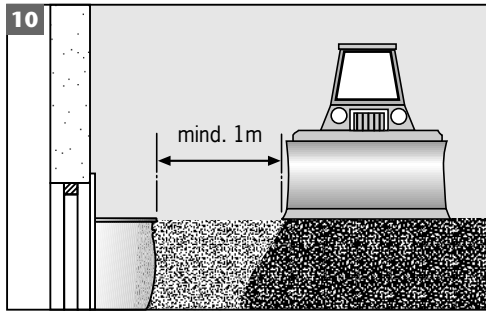
7 Führungsblock mittels Beilagscheibe und Schraube befestigen. Schraube fest anziehen. Der Führungsblock muss in der Flanschführung sitzen.



8 Durch Anheben und einer 90 Grad Drehung wird der Rastblock in die Schiebeposition befördert. Nun kann der komplette Lichtschachtkörper in der Höhe verschoben werden.



9 Nach finaler Höhenjustierung die Mutter fest anziehen.



10 Mit homogenen Material lagenweise hinterfüllen und verdichten. Beim Verdichten muss der Rost eingelegt sein. Den Abstand zwischen Verdichtungsgerät und Lichtschacht von Lage zur Lage vergrößern. Bitte DIN 18300 beachten. Mit Rüttler, Stampfer und schweren Gerät ausreichend Abstand halten. Angrenzendes Pflaster in ein Mörtelbett legen.



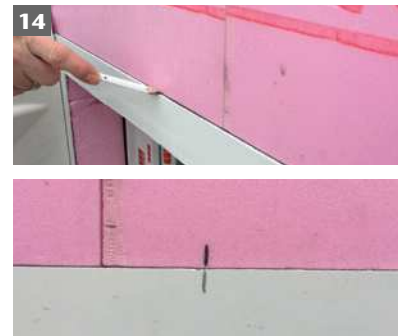
11 Rückwand in wandseitige Lichtschachtnut einschieben. Optional.



12 Fensterausschnitt von innen markieren. Hierzu an vorhandener Dämmung orientieren. Bitte Außenabmessung des Dämmungsanschlussprofils berücksichtigen. Ggf. Dämmung nachschneiden.



13 Rückwand entnehmen. Fensterausschnitt mittels Stichsäge ausschneiden. Schutzfolie entfernen. Rückwand wieder einschieben und ausrichten.



14 Horizontale Rückwandposition auf Dämmung oder Wand markieren. Vertikale Rückwandposition auf Dämmung oder Wand und Rückwand markieren. Rückwand und Lichtschacht demontieren.



15 Dämmungsanschlussprofil gemäß Montageanleitung zusammenbauen. Rahmendichtung entfernen. Dämmungsanschlussprofil durch Rückwand schieben und in Rahmennut einstecken.



16 Dichtstoff oberseitig hinter die Rückwand eintragen. Rückwand gemäß Markierungen ausrichten und andrücken. Lichtschacht anschrauben. Rückwandposition nochmals prüfen. Ggf. korrigieren.



17 Dichtstoff nochmals im Übergang von Rückwand zu Dämmung oder Wand auftragen. Dichtstoff glätten.



18 Lichtschachtrast einlegen: LS-Haken der Abhebesicherungskette jeweils links und rechts in die Langlöcher des Rostes einhängen. Sicherungskette stramm ziehen. Schraube durch Glied der Kette stecken und mit Lichtschacht verschrauben.

Wichtige Hinweise:

- a) Lichtschächte und Aufstockelemente im unverfüllten Zustand nicht belasten.
- b) Lichtschacht während der Bauphase vor herabfallenden Gegenständen schützen.
- c) Befahrbare Lichtschächte können nur mit befahrbarem Rost, bei direkter Wandmontage und generell nur längsseitig (parallel zur Montagewand) befahren werden.



ACO Hochbau Vertrieb GmbH

hochbau@aco.com
www.aco-hochbau.de