

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Petr Bittermann



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Zadání

Bakalářská práce

(Svazek I/III)

NÁZEV STAVBY: Bytový dům, Terronská

MÍSTO STAVBY: Terronská 838/24, Praha 6 - Dejvice, 166 36

PROJEKTANT STAVBY: Jan Antoš

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

Vedoucí práce: prof. Ing. František Wald, CSc.

Petr Bittermann

V Praze 2019

Seznam příloh

Svazek I Zadání

Svazek II Požárně bezpečnostní řešení

Svazek III Statická část



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Bittermann Jméno: Petr Osobní číslo: 440850
Zadávací katedra: K134 - Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Q- Požární bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Bytový dům Terronská

Název bakalářské práce anglicky: Apartment building Terronská

Pokyny pro vypracování:

Požárně bezpečnostní řešení se zaměřením na požární odolnost nosné ocelové konstrukce.

Statický návrh vybraného prvku.

Požární odolnost vybraného prvku.

Seznam doporučené literatury:

Wald, F.; Beneš, M.; Chladná, M.; Karpaš, J.; Holický, M.; Kuklík, P.; Kroupa, L.; Langer, J. et al. Výpočet požární odolnosti stavebních konstrukcí, Praha: CTU. Publishing House, 2005. ISBN 80-01-03157-8.

Wald, F.; Wang, Y.C.; Burgess, I.W.; Gillie, M. Performance-Based Fire Engineering of Structures, Boca Raton: CRC Press, 2012. ISBN 978-0-415-55733-7

Jméno vedoucího bakalářské práce: prof. Ing. František Wald CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2019 Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2019

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 bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.

18.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně pod odborným vedením prof. Ing. Františka Walda, CSc. za použití uvedených zdrojů.

V Praze dne 27. května 2019

Petr Bittermann

Podpis:

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval prof. Ing. Františku Waldovi, CSc. za vedení bakalářské práce a poskytnutí cenných rad při zpracování práce. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Michalu Netušilovi, Ph.D. za pomoc s požárně bezpečnostním řešením a také studentovi Janu Antošovi za poskytnutí školního projektu, který byl podkladem pro mou bakalářskou práci. Na závěr mé poděkování patří rodině za podporu po celou dobu studia.

Anotace

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí a je zaměřená na požárně bezpečnostní řešení, návrh za běžné a zvýšené teploty prvku bytového domu s komerční plochou v ulici Terronská. První část obsahuje požárně bezpečnostní řešení zadaného objektu. Druhá část se zabývá návrhem a posouzením stropních nosníků s rozšířenou spodní pásnicí za běžné teploty a posouzením za zvýšení teploty s návrhem protipožárního opatření. Dále se ve třetí části nachází studie konstrukce posledního nadzemního podlaží za běžné teploty.

Klíčová slova

požárně bezpečnostní řešení, bytový dům, nosník s rozšířenou spodní pásnicí, posouzení za zvýšené teploty

Abstract

Bachelor thesis consists of two parts with focus on fire safety solution, design of apartment building in Terronská street with commercial units at normal and elevated temperature scenarios. First part contains the fire safety solution of assigned building. Second part deals with design and statics evaluation at normal and elevated temperature of ceiling beams with wide bottom flange and its fire-retardant measures. Furthermore, the third part contains a study of the construction of the last floor at normal temperature.

Key words

fire safety solution požárně, apartment building, slim floor beam, assessment at elevated temperatures

Průvodní zpráva

Jedná se o řešení bytového domu se šesti nadzemními a jedním podzemním podlažím. V podzemní podlaží se nachází hromadná garáž pro sedmnáct automobilů a sklepní kóje. V 1. NP jsou komerční prostory a společné prostory domu. Ve zbylých nadzemních podlažích se nacházejí bytové jednotky.

Provedené změny jsou z hlediska nutnosti správného návrhu požárně bezpečnostního řešení a jsou jimi: přidání příček v podzemním podlaží z důvodu oddělení sklepních kójí od hromadné garáže, vytvoření samočinně otevíratelného odvětrávacího otvoru v nejvyšším podlaží chráněné únikové cesty, s tím související návrh požárního ventilátoru v podzemním podlaží a nutný přívod čerstvého vzduchu. Další změna proběhla ve skladbě střešního pláště v posledním nadzemním podlaží.

Bakalářská práce se skládá ze dvou bloků. První blok je zaměřen na požárně bezpečnostní řešení stavby. Druhý blok se zabývá statickým řešením stavby. Statické řešení spočívá v návrhu nosníku s rozšířenou spodní pásnicí za běžné teploty, návrhu a posouzení za zvýšené teploty. Pasivní požární bezpečnosti konstrukcí je zajištěno obkladovými deskami s dobrými tepelně izolačními vlastnostmi. Ve statickém řešení se nachází příloha, která řeší studii posledního nadzemního podlaží, tzn. návrh průvzlaku a šikmého sloupu. Požárně bezpečnostní řešení stavby i statické řešení stavby jsou neúplná, připravená na další návaznosti.

Podklady byly poskytnuty studentem Janem Antošem. Neručím za správnost podkladů. Podklady jsou umístěny v Příloze 1.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Požárně bezpečnostní řešení

Bakalářská práce

(Svazek II/III)

NÁZEV STAVBY: Bytový dům, Terronská

MÍSTO STAVBY: Terronská 838/24, Praha 6 - Dejvice, 166 36

PROJEKTANT STAVBY: Jan Antoš

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

Vedoucí práce: prof. Ing. František Wald, CSc.

Petr Bittermann

V Praze 2019

Obsah

A.	PODKLADY A ZKRATKY	4
A.1	Podklady pro zpracování	4
A.2	Zkratky používané v textu	5
B.	STRUČNÝ POPIS STAVBY Z HLEDISKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ, VÝŠKY STAVBY, ÚČELU UŽITÍ, POPŘÍPADĚ POPISU A ZHODNOCENÍ TECHNOLOGIE A PROVOZU, UMÍSTĚNÍ STAVBY VE VZTAHU K OKOLNÍ ZÁSTAVBĚ	6
B.1	Urbanistické řešení	6
B.2	Dispoziční řešení	6
B.3	Konstrukční řešení.....	7
B.4	Požárně technické údaje o stavbě	8
C.	ROZDĚLENÍ STAVBY DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ	9
D.	STANOVENÍ POŽÁRNÍHO RIZIKA, POPŘÍPADĚ EKONOMICKÉHO RIZIKA, STANOVENÍ STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A POSOUZENÍ VELIKOSTI POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ	10
D.1	Hodnoty pro výpočet požárního zatížení p_v	10
D.2	Požární zatížení a stupeň požární bezpečnosti	11
D.3	Garáže.....	11
	Požární riziko.....	11
	Ekonomické riziko.....	12
D.4	Ověření rozměrů PÚ.....	12
D.5	Mezní podlažnost.....	14
E.	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ Z HLEDISKA JEJICH POŽÁRNÍ ODOLNOSTI	14
E.1	Posouzení požární odolnosti.....	14
F.	ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH STAVEBNÍCH HMOT (TRÍDA REAKCE NA OHĚŇ, ODKAPÁVÁNÍ V PODMÍNKÁCH POŽÁRU, RYCHLOST ŠÍŘENÍ PLAMENE PO POVRCHU, TOXICITA ZPLODIN HOŘENÍ APOD.)	17
G.	ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI PROVEDENÍ POŽÁRNÍHO ZÁSAHU, EVAKUACE OSOB, ZVÍŘAT A MAJEKTU A STANOVENÍ DRUHŮ A POČTU ÚNIKOVÝCH CEST, JEJICH KAPACITY, PROVEDENÍ A VYBAVENÍ	19
G.1	Osazení objektu osobami.....	19
G.2	Počet a typ únikových cest	20
G.3	Mezní délka nechráněných únikových cest	20
G.4	Mezní délka chráněných únikových cest.....	21
G.5	Odvětrání chráněných únikových cest.....	21
G.6	Šířky únikových cest	21
G.7	Doba zakouření a doba evakuace	22
G.8	Technické vybavení únikových cest.....	22
H.	STANOVENÍ Odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení	

	ODSTUPOVÝCH, POPŘÍPADĚ BEZPEČNOSTNÍCH VZDÁLENOSTÍ VE VZTAHU K OKOLNÍ ZÁSTAVBĚ, SOUSEDNÍM POZEMKŮM A VOLNÝM SKLADŮM.....	23
H.1	Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn	23
H.2	Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť.....	24
H.3	Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí.....	25
H.4	Posouzení odstupových vzdáleností	25
I.	URČENÍ ZPŮSOBU ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNÍ VODOU VČETNĚ ROZMÍSTĚNÍ VNITŘNÍCH A VNĚJŠÍCH ODBĚRNÝCH MÍST, POPŘÍPADĚ ZPŮSOBU ZABEZPEČENÍ JINÝCH HASEBNÍCH PROSTŘEDKŮ U STAVEB, KE NELZE POUŽÍT VODU JAKO HASEBNÍ LÁTKU.....	25
I.1	Vnější odběrná místa	25
I.2	Vnitřní odběrná místa	25
J.	VYMEZENÍ ZÁSAHOVÝCH CEST A JEJICH TECHNICKÉ VYBAVENÍ, OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI OSOB PROVÁDĚJÍCÍCH HAŠENÍ POŽÁRU A ZÁCHRANNÉ PRÁCE, ZHODNOCENÍ PŘÍJEZDOVÝCH KOMUNIKACÍ, POPŘÍPADĚ NÁSTUPNÍCH PLOCH PRO POŽÁRNÍ TECHNIKU.....	27
J.1	Přístupové komunikace, nástupní plochy	27
J.2	Zásahové cesty.....	27
	Vnitřní zásahové cesty.....	27
	Vnější zásahové cesty.....	27
K.	STANOVENÍ POČTU, DRUHŮ A ZPŮSOBU ROZMÍSTĚNÍ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ, POPŘÍPADĚ DALŠÍCH VĚCNÝCH PROSTŘEDKŮ POŽÁRNÍ OCHRANY NEBO POŽÁRNÍ TECHNIKY	28
	Technický popis PHP	29
L.	ZHODNOCENÍ TECHNICKÝCH, POPŘÍPADĚ TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY (ROZVODNÁ POTRUBÍ, VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ, VYTÁPĚNÍ APOD.) Z HLEDISKA POŽADAVKŮ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI.....	29
M.	STANOVENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZVÝŠENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ NEBO SNÍŽENÍ HOŘLAVOSTI STAVEBNÍCH HMOT	29
N.	POSOUZENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍMI ZAŘÍZENÍMI, NÁSLEDNĚ STANOVENÍ PODMÍNEK A NÁVRH ZPŮSOBU JEJICH UMÍSTĚNÍ A INSTALACE DO STAVBY	30
O.	ROZSAH A ZPŮSOB ROZMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK A TABULEK. VČETNĚ VYHODNOCENÍ NUTNOSTI OZNAČENÍ MÍST, NA KTERÝCH SE NACHÁZÍ VĚCNÉ PROSTŘEDKY POŽÁRNÍ OCHRANY A POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ.....	30
P.	PŘÍLOHY	31
P.1	Podrobný výpočet požárního zatížení.....	31
P.2	Výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla pro 10 kW/m ²	31
P.3	Výkresová dokumentace	31
Q.	Seznamy	32
Q.1	Tabulky.....	32

A. PODKLADY A ZKRATKY

A.1 Podklady pro zpracování

- [1] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (2016)
- [2] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování (2010) + Z1 (2013)
- [3] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (2009) + Z1 (2013) + Z2 (2015)
- [4] ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (2010), Z1 (2013), Z2 (2015)
- [5] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami (1997) + Z1 (2002)
- [6] ČSN 73 0821 ed. 2 Požární bezpečnost staveb – Požární odolnost stavebních konstrukcí (2007/05)
- [7] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (2003)
- [8] ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva (2005)
- [9] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhlášky č. 221/2014
- [10] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.
- [11] ZOUFAL, Roman a kolektiv. Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů. Praha : PAVUS a.s., 2009. 128 s. ISBN 978-80-904481-0-0.
- [12] POKORNÝ, Marek. Požární bezpečnost staveb – Syllabus pro praktickou výuku. Praha : ČVUT v Praze, 2018. 126 s. ISBN 978-80-01-06394-1.
- [13] Projektová dokumentace, Bytový dům Terronská, zpracoval Jan ANTOŠ 2012/2013
- [14] Požární a akustický katalog Fermacell, vydání leden 2018
- [15] Katalog Lindab - LindabConstruline, vydání březen 2011
- [16] Katalog H.A.N.S. prefa, <https://www.hansprefa.cz/files/technicky-list-hce150.pdf>
- [17] POKORNÝ, Marek. Výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla, verze 03_2017.07. ČVUT v Praze

A.2 Zkratky používané v textu

PÚ = požární úsek, SPB = stupeň požární bezpečnosti, PO = požární odolnost, POP = požárně otevřená plocha, PUP = požárně uzavřená plocha, PNP = požárně nebezpečný prostor, ÚC = úniková cesta, NÚC = nechráněné úniková cesta, CHÚC = chráněná úniková cesta, PP = podzemní podlaží, NP = nadzemní podlaží, ÚP = únikový pruh, PHP = přenosné hasící přístroje, UPS = záložní zdroj elektrické energie, FUSM = funkčně ucelená skupina místností, kk = kuchyňský kout

B. STRUČNÝ POPIS STAVBY Z HLEDISKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ, VÝŠKY STAVBY, ÚČELU UŽITÍ, POPŘÍPADĚ POPISU A ZHODNOCENÍ TECHNOLOGIE A PROVOZU, UMÍSTĚNÍ STAVBY VE VZTAHU K OKOLNÍ ZÁSTAVBĚ

B.1 Urbanistické řešení

Jedná se o nově navrženou budovu bytového domu v městské části Praha - Dejvice. Jedná se o parcelu č. 1383 o výměře 2187 m² přístupnou z ulice Terronská.

Okolní zástavbu tvoří na jižní straně moderní bytový dům, na severu Bubenečská kolej. Zástavba na druhé straně ulice Terronské je tvořena řadovými bytovými domy.

Území určené pro výstavbu bytového domu, se dle územního plánu hlavního města Prahy, nachází v zastavěném území.

B.2 Dispoziční řešení

Jedná se o bytový dům s jedním podzemním podlažím a šesti nadzemními podlažími. Objekt tvoří tři naklonené výškově odstupňované boxy dokreslující rytmus Terronské ulice.

V prvním podzemním podlaží se nachází hromadná garáž se 17 automobilovými stáními, sklepní kóje pro všechny bytové jednotky. Vjezd do garáže je pomocí zakřivené rampy o sklonu 10 %. V prvním nadzemním podlaží objektu se nachází nebytové prostory, a to 4 pronajímatelné plochy se zázemím, kotelna, úklidová místnost a kočárkárna. Pronajímatelné plochy jsou provozně i funkčně odděleny od bytových. Ve druhém, třetím a čtvrtém nadzemním podlaží se nacházejí vždy tři bytové jednotky (2 x nadstandardní 4 + kk a 1 x 2 + kk). V pátém nadzemním podlaží jsou dva větší mezonetové byty a jeden byt 2 + kk. Šesté nadzemní podlaží tvoří pouze mezonetové byty z pátého nadzemního podlaží.

Hlavní vstup do objektu je ze západní strany. Vstupy do bytových a komerčních prostor jsou odděleny.

V objektu je navrženo jedno schodiště spojující všechny podlaží a jeden výtah.

B.3 Konstrukční řešení

Objekt je založen na železobetonové základové desce, která spolu s konstrukcí prvního podzemního podlaží tvoří kompaktní box sloužící jako základ pro nosnou ocelovou konstrukci celého bytového domu. Tento box má 300 mm silné stěny a funguje jako monolitická tzv. bílá vana. V nadzemních podlažích je konstrukce řešená jako skeletová.

Svislé nosné konstrukce jsou tvořeny válcovanými ocelovými sloupy z profilů HEB.

Vodorovné nosné konstrukce jsou řešeny ze stropních nosníků jako integrované (systém slim floor) ze speciálních profilů SFB (rozšířená spodní pásnice). Stropní konstrukce tvoří spolu s integrovanými nosníky prefabrikované dutinové panely Partek.

Obvodový plášť tvoří prefabrikované panely Lindab o tloušťce 295 mm.

Interiérové nenosné mezibytové příčky a bytové příčky jsou řešeny jako montované (systém Lindab + Fermacell) o tloušťkách 185 mm a 130 mm.

Schodiště je železobetonové prefabrikované.

Střecha je kombinací modifikované pilové střechy a střechy ploché. Je řešena jako nepochozí. Šikmá část střechy je řešená z tenkostěnných ocelových profilů, plochá část jako obrácená duo střecha.

Skladba střešního pláště ploché střechy:

- Přitížení - hrubé kamenivo, min. 50 mm, frakce 16/32 mm
- Nopová separační folie Roofmate
- Tepelná izolace 1 - extrudovaný polystyren Dow Roofmate SL XPS 2 x 80 mm
- Hydroizolace Icopal Expandrit Plus 2 x 5,2 mm
- Separální folie Roofmate
- Tepelná izolace 2 - pěnový polystyren EPS 150S 100 mm
- Parozábrana Icopal Alu-Villatherm 4 mm
- Penetrační nátěr Icopal Siplast Primer
- Spádová vrstva keramzitbeton min. 40 mm
- Betonová zálivka 50 mm
- Panel Partek HCE 150 mm

Skladba střešního pláště šikmé střechy:

- Panel Kingspan tl. 160 mm

Zateplení objektu je řešeno kontaktním zateplovacím systémem z minerálních vláken.

Skladba obvodové stěny:

- Omítka Baumit 10 mm
- Tepelná izolace Rockwool Fasrock 100 mm
- Lepidlo
- Deska Fermacell 15 mm
- Panel LINDAB 120 - Rockwool Airock ND 120 mm
- Parozábrana Dupont Tyvek VCL
- Tepelná izolace Rockwool Airock ND 40 mm
- Deska Fermacell 15 mm
- Sádrová omítka 10 mm

Vnější pohledovou část fasády tvoří jemná fasádní omítka Baumit v šedé barvě a oplechování z ocelových plechů Atmofix (corten).

Vnější otvorové výplně jsou dřevohliníkové, dřevěné a prosklené kovové dveře.

Nášlapná vrstva podlah je uvnitř objektu z keramické dlažby, laminátové podlahy a dřevěné podlahy. Venkovní zpevněné plochy tvoří chodník z betonové dlažby.

Výtah se v objektu nachází jeden a to Schindler 3300 ve společném požárním úseku bez požárního rizika. Výtah slouží k dopravě lidí z 1. PP do 5. NP. Výtah je řešen jako výtah bez strojovny.

Vjezd do podzemní hromadné garáže je pomocí vnější zakřivené rampy se sklonem 10 % s průjezdnou šířkou 6 m s povrchem z cementového potěru.

B.4 Požárně technické údaje o stavbě

Budova spadá do kategorie OB2 - bytové domy.

Požární výška objektu $h = 11,99$ m, předpokládaný zásah jednotek požární ochrany je z 1. NP, objekt je rozdělen na 6. NP a 1. PP.

Nosné a požárně dělící konstrukce jsou z druhu DP1 (stěny, stropní konstrukce) a z konstrukcí druhu DP3 (dveře).

Svislé i vodorovné konstrukce jsou z DP1.

Objekt je tvořen nehořlavým konstrukčním systémem.

C. ROZDĚLENÍ STAVBY DO POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ

Objekt je rozdělen do dvaceti šesti požárních úseků, každá bytová jednotka bude tvořit samostatný PÚ. Komerční prostory tvoří samostatné PÚ.

Komínová šachta, instalační šachta, CHÚC a NÚC tvoří samostatný PÚ a jsou určeny z tabulek. Jedna instalační šachta je průběžná, prostupy jsou řešeny požární ucpávkou ve svislé konstrukci. Ostatní instalační šachty jsou ve společném PÚ s bytovou jednotkou, prostupy z instalačních šachet jsou řešeny požární ucpávkou ve vodorovné konstrukci.

1.PP se posuzuje jako NP v objektu do výšky 22,5 m.

NP se posuzuje do výšky 12 m.

Tabulka 1 - Označení požárních úseků

Označení PÚ	Místnost
P01.01/N05	Schodišťový prostor (CHÚC)
P01.02	Sklepní kóje
P01.03	Sklepní kóje
P01.04	Hromadná garáž
N01.01	Úklidová místnost
N01.02	Kočárkárna
N01.03	Obchod
N01.04	Obchod
N01.05	Chodba (NÚC)
N01.06	Obchod
N01.07	Kotelna
N01.08	Kancelář
Š - N01.09/N05	Instalační šachta
N02.01	Byt
N02.02	Byt
N02.03	Byt
Š - N02.04/N06	Instalační šachta
N03.01	Byt
N03.02	Byt
N03.03	Byt
N04.01	Byt
N04.02	Byt
N04.03	Byt
N05.01	Byt
N05.02	Byt
N05.03	Byt

D. STANOVENÍ POŽÁRNÍHO RIZIKA, POPŘÍPADĚ EKONOMICKÉHO RIZIKA, STANOVENÍ STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A POSOUZENÍ VELIKOSTI POŽÁRNÍCH ÚSEKŮ

D.1 Hodnoty pro výpočet požárního zatížení p_v

Výpočet nebyl proveden pro sklepní kóje v 1. PP, hodnota je určena dle ([2], čl. 5.1.4), komory pro skladování různých potřeb pro domácnost ($p_v = 45 \text{ kg/m}^2$).

Výpočet nebyl proveden pro hromadnou garáž v 1. PP, hodnota je určena tabulkově dle ([3], tabulka A.1, položka 10.1.a) Garáže a prostory pro čištění ($p_v = 10 \text{ kg/m}^2$; $a = 0,9$).

Výpočet nebyl proveden pro kočárkárnu v 1. NP, hodnota je určena dle ([2], čl. 5.1.4) Kočárkárna ($p_v = 15 \text{ kg/m}^2$).

Výpočet nebyl proveden pro byty ve 2. NP - 5. NP, hodnoty byly určeny dle ([2], čl. 5.1.2) Byt ($p_v = 40 \text{ kg/m}^2$; $c = 1,0$), $p_s = 10 \text{ kg/m}^2 > 5 \text{ kg/m}^2$, $p_v' = (p_s - 5) \times 1,5 = (10 - 5) \times 1,5 = 5,75 \text{ kg/m}^2$, $p_v = 45,75 \text{ kg/m}^2$.

Ostatní požární úseky byly určeny podrobným výpočtem viz příloha.

D.2 Požární zatížení a stupeň požární bezpečnosti

Tabulka 2 - Stupeň požární bezpečnosti a požární zatížení

Označení PÚ	Místnost	Podlaží	a	p _v [kg/m ²]	SPB
P01.01/N05	Schodišťový prostor (CHÚC)	1.NP - 5.NP	-	-	II
P01.02	Sklepní kóje	1.PP	-	45,000	III
P01.03	Sklepní kóje	1.PP	-	45,000	III
P01.04	Hromadná garáž	1.PP	0,900	10,540	II
N01.01	Úklidová místnost	1.NP	1,193	68,095	IV
N01.02	Kočárkárna	1.NP	-	15,000	II
N01.03	Obchod	1.NP	1,127	88,326	IV
N01.04	Obchod	1.NP	1,158	96,378	V
N01.05	Chodba (NÚC)	1.NP	-	-	I
N01.06	Obchod	1.NP	1,154	116,994	V
N01.07	Kotelna	1.NP	0,992	32,886	III
N01.08	Kancelář	1.NP	0,939	47,312	III
Š - N01.09/N05	Instalační šachta	1.NP - 5.NP	-	-	II
N02.01	Byt	2.NP	1,000	45,750	III
N02.02	Byt	2.NP	1,000	45,750	III
N02.03	Byt	2.NP	1,000	45,750	III
Š - N02.04/N06	Instalační šachta	2.NP - 6.NP	-	-	II
N03.01	Byt	3.NP	-	45,750	III
N03.02	Byt	3.NP	-	45,750	III
N03.03	Byt	3.NP	-	45,750	III
N04.01	Byt	4.NP	-	45,750	III
N04.02	Byt	4.NP	-	45,750	III
N04.03	Byt	4.NP	-	45,750	III
N05.01	Byt	5.NP	-	45,750	III
N05.02	Byt	5.NP	-	45,750	III
N05.03	Byt	5.NP	-	45,750	III

D.3 Garáže

Požární riziko

Ekvivalentní doba trvání požáru, SPB

$$\tau_e = \frac{2 \times p \times c}{k_3 \times F_0^{1/6}} = \frac{2 \times 10 \times 1}{3,9 \times 0,0125^{1/6}} = 10,65 \text{ minut} - \text{II. SPB}$$

$$c = 1$$

$$F_0 = \frac{S_0 \times h_0^{1/2}}{S_k} = \frac{12,6 \times 2,1^{1/2}}{1457,488} = 0,0125 \text{ m}^{1/2}$$

Ekonomické riziko

Nejvyšší počet stání = 17

$$N_{\max} = N \times x \times y \times z = 135 \times 0,25 \times 1 \times 1 = 33 \text{ vozidel}$$

$$17 \text{ vozidel} < 33 \text{ vozidel}$$

► **VYHOVUJE**

Pro garáže: $p_1 = 1$ a $p_2 = 0,09$

$$P_1 = p_1 \times c = 1 \times 1 = 1$$

$$S = 550,66 \text{ m}^2$$

$$k_5 = 2,83$$

$$k_6 = 1$$

$$k_7 = 2$$

$$P_{2\text{MEZNÍ}} = 1455,97$$

$$S_{\max} = 2858,21 \text{ m}^2$$

$$P_2 = 0,09 \times 550,66 \times 2,83 \times 1 \times 2 = 280,51$$

$$S = 550,66 \text{ m}^2 < S_{\max} = 2858,21 \text{ m}^2$$

► **VYHOVUJE**

D.4 Ověření rozměrů PÚ

Dle [2], čl. 5.1.5 se mezní rozměry požárních úseků s obytnými buňkami a s domovním vybavením nestanovují. To tedy platí pro: Byty (N02.01 - N05.03)

Úklidovou místnost (N01.01)

Kočárkárnu (N01.02)

CHÚC (A - P01.01/N05)

Sklepní kóje (P01.02, P01.03)

Instalační šachty (Š - N01.09/N05, Š - N02.04/N06)

Dále se dle [4], Přílohy I, čl. I.3.4 určují mezní rozměry garáže podle maximálního počtu stání. (viz výpočet v D.3)

Ověření mezních půdorysných rozměrů dle [3], čl. 7.3.4. tabulka 9.

N01.03 - Obchod + zázemí + sklad + kancelář + sociální zázemí

a = 1,127

mezní rozměry: 47,5 x 32,0 m

skutečné rozměry: 16,3 x 7,9 m

► **VYHOVUJE**

N01.04 - Obchod + sociální zázemí

a = 1,158

mezní rozměry: 47,5 x 32,0 m

skutečné rozměry: 7,9 x 7,5 m

► **VYHOVUJE**

N01.05 - Obchod + sociální zázemí

a = 1,154

mezní rozměry: 47,5 x 32,0 m

skutečné rozměry: 5,5 x 9,3 m

► **VYHOVUJE**

N01.07 - Kotelna + sklad

a = 0,992

mezní rozměry: 40,0 x 40,0 m

skutečné rozměry: 5,1 x 8,5 m

► **VYHOVUJE**

N01.08 - Kancelář + chodba + kuchyňka + archiv + sociální zázemí

a = 0,939

mezní rozměry: 40,0 x 40,0 m

skutečné rozměry: 7,9 x 12,4 m

► **VYHOVUJE**

Všechny požární úseky jsou menší než mezní rozměry

► **VYHOVUJÍ**

D.5 Mezní podlažnost

Nehořlavý konstrukční systém.

Podlažnost se neposuzuje u schodiště (CHÚC), výtahových a instalačních šachet.

Pro mezonetový byt: $z_1 = \frac{180 \text{ kg/m}^2}{45 \text{ kg/m}^2} = 4 \geq 1$

► **VYHOVUJE**

E. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ A POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ Z HLEDISKA JEJICH POŽÁRNÍ ODOLNOSTI

E.1 Posouzení požární odolnosti

Požadavky na požární odolnost konstrukcí jsou určeny v přílohách P.3.

Položka 1: POŽÁRNÍ STĚNY A POŽÁRNÍ STROPY

ŽB stěna tl. 200 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... A - N01.01/N05 - II ... REI 45 DP1)
- skutečná PO ... REI 120 DP1 [11] - tab. 2.3, osová vzdálenost výztuže alespoň $a = 35 \text{ mm}$)

► **VYHOVUJE**

ŽB žebrový strop tl. 300 mm, šířka žebra 400 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.PP, PÚ ... P01.02 - III ... REI 60 DP1)
- skutečná PO ... REI 120 DP1 [11], tab. 2.8 (osová vzdálenost výztuže žebra alespoň $a = 40 \text{ mm}$, šířka žebra alespoň $\geq 300 \text{ mm}$, osová vzdálenost výztuže desky alespoň $a = 20 \text{ mm}$, tl. desky alespoň $= 120 \text{ mm}$)

► **VYHOVUJE**

Montované stěny Fermacell s kovovou nosnou konstrukcí a izolací tl. 185 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... N01.04 - V ... EI 90 DP1)
- skutečná PO ... EI 120 DP1 [14] (označení 1 S 41)

► **VYHOVUJE**

Montované stěny Fermacell s kovovou nosnou konstrukcí a izolací tl. 130 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... N01.04 - V ... EI 90 DP1)
- skutečná PO ... EI 120 DP1 [14] (označení 1 S 41) ► **VYHOVUJE**

Ocelový sloup s obkladem Fermacell Firepanel A1 tl. 15 + 15 mm, $A_m/V = 83 < 200$ při návrhové teplotě 500°C

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... P01.04 - V ... REI 90 DP1)
- skutečná PO ... REI 90 DP1 [14] ► **VYHOVUJE**

Stropní dutinový panel Partek HCE tl. 150 mm s požárním samonosným podhledem Fermacell Aestuver tl. 2 x 25 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... P01.04 - V ... REI 90 DP1)
- skutečná PO ... REI 90 DP1 [16], [14] ► **VYHOVUJE**

Stropní nosník s rozšířenou spodní pásnicí

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... P01.04 - V, 3.NP, PÚ ... N03.01 - III)
- viz tabulka 3
- prokázáno statickým výpočtem viz Svazek III. kap. 4.6, str.15

Tabulka 3 - Posouzení navrženého nosníku

Teplota v konstrukci	Moment za zvýšené teploty	Pož. PO	Momentová únosnost	Skut. PO	
925,00 °C	70,743 kNm	R 90	159,612 kNm	R 90	► <u>VYHOVUJE</u>
642,20 °C	122,602 kNm	R 45	224,093 kNm	R 45	► <u>VYHOVUJE</u>

Položka 2 : POŽÁRNÍ UZÁVĚRY

- Budou dodány dle požadované PO uvedené ve výkresové části (výrobce není uveden).

Položka 3: OBVODOVÉ STĚNY

Panely Lindab tl. 295 mm s obkladovými deskami Fermacell tl. 37,5 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... N01.04 - V ... EI 90 DP1)
- skutečná PO ... REI 90 DP1 [15], [14] (označení 3 SK 31 A1) ► **VYHOVUJE**

ŽB stěna tl. 300 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.PP, PÚ ... P01.02 - III ... R 60 DP1)
- skutečná PO ... REI 180 DP1 [11] - tab. 2.3 (osová vzdálenost výztuže alespoň $a = 50$ mm) **► VYHOVUJE**

Položka 4: NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH

Stropní dutinový panel Partek HCE tl. 150 mm

- max. požadovaná PO (5.NP, PÚ ... P05.01 - III ... REI 30 DP1)
- skutečná PO ... REI 60 DP1 [16] **► VYHOVUJE**

Panel Lindab tl. 220 mm

- max. požadovaná PO (6.NP, PÚ ... N05.03 - III ... EI 30 DP1)
- skutečná PO ... EI 60 DP1 [15] **► VYHOVUJE**

Položka 5: NOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ PÚ, KTERÉ ZAJIŠŤUJÍ STABILITU

Ocelový sloup s obkladem Fermacell Firepanel A1 tl. 2 x 12,5 mm, $A_m/V = 83 < 270$ při teplotě 500°C

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ ... N01.08 - III ... R 45 DP1)
- skutečná PO ... R 60 DP1 [14] **► VYHOVUJE**

Železobetonový oválný sloup tl. 400 mm

- max. požadovaná PO (viz výkres 1.PP, PÚ ... P01.04 - I ... R 30 DP1)
- skutečná PO ... R 60 DP1 [11] - tab. 2.1 (osová vzdálenost výztuže alespoň $a = 40$ mm) **► VYHOVUJE**

Položka 6: NOSNÉ KONSTRUKCE VNĚ OBJEKTU, KTERÉ ZAJIŠŤUJÍ

STABILITU OBJEKTU

- Položka 6 se v řešeném objektu nenachází.

Položka 7: NOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ PÚ, KTERÉ NEZAJIŠŤUJÍ STABILITU OBJEKTU

- Položka 7 se v řešeném objektu nenachází.

Položka 8: NENOSNÉ KONSTRUKCE UVNITŘ PÚ

Příčka Fermacell tl. 135 mm

- požadovaný druh konstrukce DP3
skutečný druh konstrukce DP1 [14]

► **VYHOVUJE**

Položka 9: KONSTRUKCE SCHODIŠŤ UVNITŘ PÚ, KTERÉ NEJSOU SOUČÁSTÍ CHÚC

► Položka 9 se v řešeném objektu nenachází.

Položka 10: VÝTAHOVÉ A INSTALAČNÍ ŠACHTY

b, šachty ostatní (výtahové, instalační), jejichž výška je 45 m a menší

1, požárně dělící konstrukce

EI 30 DP1 ≤ EI 90 DP1 [14]

► **VYHOVUJE**

2, požární uzávěry otvorů v požárně dělících konstrukcích

EW 15 DP1 ≤ EW 30 DP1 [14]

► **VYHOVUJE**

F. ZHODNOCENÍ NAVRŽENÝCH STAVEBNÍCH HMOT (TŘÍDA REAKCE NA OHEŇ, ODKAPÁVÁNÍ V PODMÍNKÁCH POŽÁRU, RYCHLOST ŠÍŘENÍ PLAMENE PO POVRCHU, TOXICITA ZPLODIN HOŘENÍ APOD.)

Těsnění instalací na hranici požárních úseků může být řešeno zednickým zapravením v těchto případech:

Skupina max. 3 trvale zavodněných potrubí, pokud jsou splněny následující podmínky: zděná nebo betonová PDK, nehořlavé nerezového dvouplášťového potrubí, tepelná izolace potrubí do vzdálenosti 500 mm od líce PDK z nehořlavých výrobků (A1/A2), vzdálenost potrubí ve skupině max. 500 mm. Zednický lze zapravit prostop 1 kabelu s průměrem max. 20 mm.

Ostatní případy prostopů musí být řešeny systémovou ucpávkou. Ta zajistí požadovanou PO shodnou s PO konstrukce, ve které se ucpávka nachází, včetně mezních stavů (E,I). Systémové

ucpávky musí být prováděny proškolenou firmou a musí být prováděny každoroční revizní kontroly. Ucpávky musí být označeny identifikačním štítkem.

Dveře jako požárně dělící konstrukce musí prokazovat požární odolnost dle projektu, zárubně budou připevněny ke konstrukci a prostor mezi zdí a zárubní bude vypěněný protipožární pěnou. Na dveřním křídle bude zpěňovací páska, která v případě požáru zabrání šíření kouře. Na dveřním křídle i na zárubni bude štítek o označení požární odolnosti. Revize 1x ročně. Dveře na hranici požárního úseku budou vybaveny samozavíračem. Dveře do bytových jednotek se mohou otevírat dovnitř. Východové dveře se také mohou otevírat dovnitř jen, pokud jimi nebude procházet více než 200 osob.

Zateplovací systém bude celý z desek minerálních vláken s fasádní omítkou. Bude provedena jako certifikovaný systém, který jako celek bude prokazovat třídu reakce na oheň A1/A2 (index šíření plamene = 0 mm/min)

Soklová část zateplení bude řešena jako úprava ETICS se zakládací lištou, spodní část je tvořena XPS (požadavek třída reakce na oheň nejhůře E).

Veškeré materiály v CHÚC budou vykazovat třídu reakce na oheň A1, výjimkou je madlo zábradlí, které může být dřevěné (třída reakce na oheň D).

Požární pásy není nutné řešit, výška budovy je menší než 12 m.

G. ZHODNOCENÍ MOŽNOSTI PROVEDENÍ POŽÁRNÍHO ZÁSAHU, EVAKUACE OSOB, ZVÍŘAT A MAJEKTU A STANOVENÍ DRUHŮ A POČTU ÚNIKOVÝCH CEST, JEJICH KAPACITY, PROVEDENÍ A VYBAVENÍ

G.1 Osazení objektu osobami

Tabulka 4 - Obsazení objektu osobami

Údaje z projektové dokumentace			Údaje z ČSN 73 0818 – tab. 1			
Specifikace prostoru	Plocha [m ²]	Počet osob dle PD	[m ² /os.]	Počet osob dle [m ² /os.]	Součinitel, jímž se násobí počet osob dle PD	Rozhodující počet osob [obsazenost]
Sklepní kóje	54,03	-	-	-	-	0
Sklepní kóje	14,15	-	-	-	-	0
Hromadné garáže	554,77	-	-	-	-	0
Úklidová místnost	6,10	-	-	-	-	0
Kočárkárna	16,99	-	10	2	-	2
Obchod	38,77	-	1,5	29	-	29
Obchod	31,41	-	1,5	21	-	21
Obchod	43,07	-	1,5	29	-	29
Kotelna	33,11	-	-	-	-	0
Kancelář	60,17	-	8	8	-	8
Byt	153,33	-	20	8	-	8
Byt	68,78	-	20	4	-	4
Byt	189,76	-	20	10	-	10
Byt	153,33	-	20	8	-	8
Byt	68,78	-	20	4	-	4
Byt	189,76	-	20	10	-	10
Byt	153,33	-	20	8	-	8
Byt	68,78	-	20	4	-	4
Byt	189,76	-	20	10	-	10
Byt	68,78	-	20	4	-	4
Byt	132,15	-	20	7	-	7
Byt	168,21	-	20	9	-	9
Obsazení objektu celkem						175

Poznámka: V obchodě (N01.03) budou tři osoby jako personál v přilehlých prostorách, tyto osoby jsou přičteny k zákazníkům obchodu. Obsazenost sklepních kójí a hromadné garáže je nulová. Dále uvažováno, že osoby co se mohou vyskytovat v těchto prostorách jsou započítány v bytových jednotkách.

G.2 Počet a typ únikových cest

ÚC budou v objektu dvě, první je CHÚC typu A (výška do 22,5 m) která prochází přes všechny podlaží objektu. Tato ÚC je určena pro prostory bydlení, společné místnosti domu, sklepní kóje a hromadnou garáž. Druhá ÚC je NÚC pro komerční prostory. Únik z bytů bude řešen do CHÚC a poté na volné prostranství. Únik ze sklepních kójí a hromadné garáže bude řešen do CHÚC a poté na volné prostranství. Únik z kancelář a kotelny bude řešen do NÚC a poté na volné prostranství. Z obchodů je únik řešen přímo na volné prostranství. Jedná se o budovu OB2 s výškou méně než 30 m, tudíž v budově není potřeba evakuační výtah.

Dle [2], čl. 5.3.10 se východové dveře na volné prostranství nemusí otevírat ve směru úniku.

G.3 Mezní délka nechráněných únikových cest

Většina PÚ má přímý přístup do CHÚC.

Určení mezní délky NÚC dle [3], čl. 9.9.3 Tabulka 18.

Délka jednotlivých NÚC:

P01.02 - a = 1,000; NÚC = 18,70 m < 25,00 m

P01.03 - a = 1,000; NÚC = 6,60 m < 25,00 m

P01.04 - a = 0,900; NÚC = 25,80 m < 30,00 m

N01.03 - a = 1,127; NÚC = 9,60 m < 18,65 m

N01.04 - a = 1,158; NÚC = 8,52 m < 17,10 m

N01.06 - a = 1,154; NÚC = 9,66 m < 17,30 m

N01.07 (FUSM - 1.0.7. + 1.0.8.) - a = 1000; NÚC = 6,65 m < 25,00 m

N01.08 (FUSM - 1.4.1. + 1.4.2. + 1.4.3. + 1.4.4. + 1.4.5. + 1.4.6.) - a = 0,939;

NÚC = 5,16 m < 28,00 m

Všechny délky NÚC jsou menší než mezní délky

► **VYHOVUJÍ**

G.4 Mezní délka chráněných únikových cest

Posouzení mezní délky pro CHÚC typu A.

$$l_{\text{MAX}} = 120 \text{ m} > 60,5 \text{ m}$$

► **VYHOVUJE**

G.5 Odvětrání chráněných únikových cest

Chráněná úniková cesta bude větrána nuceně.

Přívod vzduchu z venkovního prostoru bude zajištěn požárním ventilátorem v 1.PP o minimální ploše 2 m^2 a odvod vzduchu bude zajištěn větracím otvorem o minimální ploše 2 m^2 ve schodišťovém prostoru v nejvyšším místě CHUC v 5.NP, (světlík o rozměru $2 \times 1 \text{ m}$). Otevírací mechanismy přívodního a odvodního otvoru budou vybaveny ovládáním z několika míst každého podlaží v prostoru CHÚC, vždy však z úrovně vstupního podlaží (jedno tlačítko u východových dveří v 1.NP, dále po jednom tlačítku v každém podlaží v prostoru schodiště). Samočinné otevírací zařízení přívodního a odvodního otvoru bude napojeno na čidlo reagující na kouř. Čidlo bude umístěno v nejvyšším podlaží CHÚC. Tlačítka a čidlo budou propojeny, budou řídit chod ventilátoru a otevírání světlíku. V CHÚC musí být zajištěna minimálně desetinásobná výměna objemu prostoru za hodinu, a to alespoň po dobu deseti minut.

G.6 Šířky únikových cest

Kritické místo 1 (KM1) - dveře v 1.NP; N01.05; skutečná šířka 1500 mm, počet osob 8; současná evakuace, směr evakuace po rovině, $a = 0,9$

$$u = \frac{E \times s}{K} = \frac{8 \times 1,5}{70} = 0,17 \rightarrow 1 \text{ ÚP} = 550 \text{ mm} \rightarrow \text{Dveře } 1500 \text{ mm} \quad \text{► } \textbf{VYHOVUJÍ}$$

Kritické místo 2 (KM2) - schodišťové rameno šířky 1200 mm CHÚC typu A 1.NP; 64 osob, směr evakuace po schodech dolů, současná evakuace

$$u = \frac{E \times s}{K} = \frac{64 \times 1,4}{120} = 0,75 \rightarrow 1,5 \text{ ÚP} = 825 \text{ mm} \rightarrow \text{rameno šířky } 1200 \text{ mm} \quad \text{► } \textbf{VYHOVUJE}$$

Kritické místo 3 (KM3) - 1.NP, dveře v CHÚC, šířka 1500 mm, 66 osob, současná evakuace, směr evakuace po rovině

$$u = \frac{E \times s}{K} = \frac{66 \times 1,4}{160} = 0,58 \rightarrow 1,5 \text{ ÚP} = 825 \text{ mm} \rightarrow \text{Dveře } 1500 \text{ mm} \quad \text{► } \textbf{VYHOVUJÍ}$$

G.7 Doba zakouření a doba evakuace

Posuzovaný PÚ N01.03 s NÚC = 7,35 m; současná evakuace, po rovině, počet osob 29, nejužší posuzované místo: dveře 900 mm (1,5 x únikový pruh 550 mm)

$$\text{Doba zakouření } t_e = 1,25 \times \frac{\sqrt{h_s}}{a} = 1,25 \times \frac{\sqrt{2,5}}{1} = 1,98 \text{ min}$$

$$\text{Doba evakuace } t_u = \frac{0,75 \times l_u}{v_u} + \frac{E \times s}{k_u \times u} = \frac{0,75 \times 7,35}{35} + \frac{29 \times 1,5}{50 \times 1,5} = 0,74 \text{ min}$$

$$t_u = 0,74 \text{ min} < t_e = 1,98 \text{ min}$$

► **VYHOVUJE**

Posuzovaný PÚ N01.08 s nejdelší NÚC = 10,72 m; současná evakuace, po rovině, počet osob 8, nejužší posuzované místo: dveře 900 mm (1,5 x únikový pruh 550 mm)

$$\text{Doba zakouření } t_e = 1,25 \times \frac{\sqrt{h_s}}{a} = 1,25 \times \frac{\sqrt{2,6}}{1} = 2,02 \text{ min}$$

$$\text{Doba evakuace } t_u = \frac{0,75 \times l_u}{v_u} + \frac{E \times s}{k_u \times u} = \frac{0,75 \times 10,72}{35} + \frac{8 \times 1,5}{50 \times 1,5} = 0,39 \text{ min}$$

$$t_u = 0,39 \text{ min} < t_e = 2,02 \text{ min}$$

► **VYHOVUJE**

Posuzovaný PÚ A - P01.01/N05 (CHÚC) s nejdelší NÚC = 60,5 m; současná evakuace, po rovině, počet osob 64 nejužší posuzované místo: dveře 1500 mm (2,5 x únikový pruh 550 mm)

$$\text{Doba zakouření } t_e = 1,25 \times \frac{\sqrt{h_s}}{a} = 1,25 \times \frac{\sqrt{17,6}}{1} = 5,24 \text{ min}$$

$$\text{Doba evakuace } t_u = \frac{0,75 \times l_u}{v_u} + \frac{E \times s}{k_u \times u} = \frac{0,75 \times 60,5}{35} + \frac{66 \times 1,4}{50 \times 2,5} = 2,04 \text{ min}$$

$$t_u = 2,04 \text{ min} < t_e = 5,24 \text{ min}$$

► **VYHOVUJE**

G.8 Technické vybavení únikových cest

Dveře na únikových cestách viz 3.2.

CHÚC typu A a NÚC musí být vybaveny nouzovým osvětlením po dobu 60 minut s vlastní UPS.

CHÚC bude vybavena ventilátorem přívodního vzduchu, světlíkem pro odvod kouře, kouřovým čidlem v každém podlaží, tlačítkovými hlásiči v každém podlaží, celý systém bude napojen na UPS.

Dle [3], čl. 9.3.3 v CHÚC nesmí být žádné požární zatížení kromě hořlavých hmot v konstrukcích oken a dveří, v konstrukcích, které musí mít kromě podlah a madel povrchové úpravy stavebních konstrukcí z nehořlavých hmot.

Povrchová úprava stěn a stropů je sádrová omítka. Podlahovou krytinu tvoří keramická dlažba.

H. STANOVENÍ Odstupových, popřípadě BEZPEČNOSTNÍCH VZDÁLENOSTÍ A VYMEZENÍ POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU, ZHODNOCENÍ Odstupových, popřípadě BEZPEČNOSTNÍCH VZDÁLENOSTÍ VE VZTAHU K OKOLNÍ ZÁSTAVBĚ, SOUSEDNÍM POZEMKŮM A VOLNÝM SKLADŮM

H.1 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Na objekt bude použit nehořlavý konstrukční systém.

Pouze u oken na CHÚC neuvažují odstupy.

Hodnoty ve 2., 4., 5. NP budou stejné jako u 3. NP.

Hodnoty, kde je procento POP vyšší než 40 % byly určeny dle [17].

Ve výkrese 1. NP je zakreslen PNP pro kritickou hodnotu tepelného toku 10 kW/m^2 z důvodu úniku osob na volné prostranství, vznikl zde prostor, jehož nejužší místo je široké 1,83 m, tato šířka vyhovuje nejmenší mezní šířce 1,1 m. Bylo předpokládáno, že požár vznikne pouze v jednom požárním úseku.

Tabulka 5 - Hodnoty odstupových vzdáleností

Specifikace PÚ a obvodové stěny	Rozměry POP [m]			S _{po} [m ²]	Rozměry stěny [m]		S _p [m ²]	p _o [%]	p _v ' [kg/m ² l]	d [m]
	počet	b _{POP}	h _{POP}		l	h _u				
P01.04 - II (hromadná garáž)	1	6,0	2,1	12,6	6,95	2,6	15,7 3	80,10	10,540	1,75
N01.02 - V (kočárkárna)	1	2,0	1,6	3,2	3,59	2,45	8,8	36,38	15,000	1,66
N01.03 - V (obchod)	1	2,0	1,6	3,2	9,57	2,45	23,4	13,65	88,330	3,02
N01.03 - J (obchod)	1	0,9	2,1	1,9	12,1 1	2,45	29,7	6,37	88,330	2,10
N01.03- Z (obchod)	1	5,2	2,15	11,2	8,16	2,45	20	55,92	88,330	3,35
N01.04 - Z (obchod)	1	5,2	2,15	11,2	8,09	2,45	19,8	56,41	96,380	3,45
N01.06 - Z (obchod)	1	5,46	2,15	11,7	8,12	2,45	19,9	59,01	116,99	3,85
N01.07 - S (kotelna)	2	0,3	0,3	0,2	12,1 1	2,45	29,7	0,61	32,890	0,85
N01.08 - V (kancelář)	2	2,2	1,6	7,0	8,12	2,45	19,9	35,39	47,310	3,01
N03.01 - V (byt)	2	2,0	1,6	6,4	8,16	2,35	19,2	33,38	45,750	2,70
N03.01 - J (byt)	1	2,3	1,6	3,7	12,1 1	2,35	28,5	12,93	45,750	3,01
N03.01 - Z (byt)	1	2,8	1,6	4,5	4,11	2,35	9,7	46,38	45,750	2,35
N03.01 - Z (byt)	2	2,0	1,6	6,4	8,16	2,35	19,2	33,38	45,750	2,70
N03.02 - Z (byt)	2	2,0	1,6	6,4	8,09	2,35	19,0	33,66	45,750	2,70
N03.03 - Z (byt)	2	2,2	1,6	7,0	8,12	2,35	19,1	36,89	45,750	3,01
N03.03 - S (byt)	1	0,5	1,2	4,3	12,1 1	2,35	28,5	15,04	45,750	1,11
	1	2,3	1,6							3,01
N03.03 - V (byt)	2	2,2	1,6	7,0	8,12	2,35	19,1	36,89	45,750	3,01

H.2 Odstupy z hlediska sálání tepla pro střešní plášť

Plochá část střechy je prítížena hrubým kamenivem frakce 16/32 tl. 50 mm a je nad požárním stropem, tzn. že se tato část střechy nemusí posuzovat na padání hořících částí ani na odstupové vzdálenosti.

Šikmá část střechy je klasifikována jako B_{ROOF} (t3), tudíž se považuje za PUP dle [3], čl. 8.15.4 a nevztahuje se na ni určení odstupové vzdálenosti.

H.3 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí

Střešní plášť je z konstrukce druhu DP1, proto se dle [3], čl. 10.4.7 střešní plášť neposuzuje na odpadávání hořících částí. Část ploché střechy se tedy také nehodnotí jako PUP.

H.4 Posouzení odstupových vzdáleností

PNP vyhovuje vůči okolním objektům, tzn. nezasahuje do jiných PÚ objektu ani do jiných PNP na sousedním či veřejném pozemku.

I. URČENÍ ZPŮSOBU ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNÍ VODOU VČETNĚ ROZMÍSTĚNÍ VNITŘNÍCH A VNĚJŠÍCH ODBĚRNÝCH MÍST, POPŘÍPADĚ ZPŮSOBU ZABEZPEČENÍ JINÝCH HASEBNÍCH PROSTŘEDKŮ U STAVEB, KE NELZE POUŽÍT VODU JAKO HASEBNÍ LÁTKU

I.1 Vnější odběrná místa

Největší vzdálenost vnějších odběrných míst požární vody je pro: hydrant 150 m

Dle [7], čl 5.2, tabulka 1, položka 2 je hodnota nejmenší požadované dimenze potrubí DN 100, $Q = 6$ l/s pro doporučenou rychlost proudění vody v potrubí $v = 0,8$ m/s.

I.2 Vnitřní odběrná místa

Objekt bude dle [7], čl. 4.4 b) osazen hadicovým systémem s tvarově stálou hadicí o jmenovité světlosti 25 mm a délkou 20 m. Maximální vzdálenost systému je 20 m hadice + 10 m dostřík, nejvíce vzdálené místo v objektu je 23,6 m (zakresleno v půdorysu 3.NP).

Hadicový systém bude osazen v každém podlaží CHÚC, kdy střed zařízení má být ve výšce 1,1 - 1,3 m nad podlahou. Podle výpočtů v tab. 6 není nutné hadicový systém navrhovat v dalších požárních úsecích.

Vnitřní rozvod musí splňovat požadavky na min. přetlak 0,2 MPa a současně průtok vody v množství alespoň 0,3 l/s.

Vnitřní odběrné místo se nemusí zřizovat dle [4], Příloha I, čl. I.7.4 b) v úseku, kde je podle přílohy I.2 méně než 25 % vozidel, tj. 33 parkovacích stání.

Tabulka 6 - Posouzení nutnosti vnitřního odběrného místa

Požární úsek			p [kg/m ²]	S [m ²]	p x S	Limitní hodnota
1.PP	P01.02	Sklepní kóje	45,000	54,03	2431,35	< 9000
	P01.03	Sklepní kóje	45,000	14,15	636,75	< 9000
	P01.04	Hromadná garáž	10,000	554,77	5547,70	< 9000
1.NP	N01.01	Úklidová místnost	68,095	6,10	415,38	< 9000
	N01.02	Kočárkárna	15,000	16,99	254,85	< 9000
	N01.03	Obchod	88,326	99,91	8824,65	< 9000
	N01.04	Obchod	96,378	31,41	3027,23	< 9000
	N01.06	Obchod	116,994	43,07	5038,93	< 9000
	N01.07	Kotelna	32,886	33,11	1088,53	< 9000
	N01.08	Kanceláře	47,312	60,17	2846,76	< 9000
	2.NP	N02.01	Byt	45,750	153,33	7014,85
N02.02		Byt	45,750	68,78	3146,69	< 9000
N02.03		Byt	45,750	189,76	8681,52	< 9000
3.NP	N03.01	Byt	45,750	153,33	7014,85	< 9000
	N03.02	Byt	45,750	68,78	3146,69	< 9000
	N03.03	Byt	45,750	189,76	8681,52	< 9000
4.NP	N04.01	Byt	45,750	153,33	7014,85	< 9000
	N04.02	Byt	45,750	68,78	3146,69	< 9000
	N04.03	Byt	45,750	189,76	8681,52	< 9000
5.NP	N05.01	Byt	45,750	68,78	3146,69	< 9000
	N05.02	Byt	45,750	132,15	6045,86	< 9000
	N05.03	Byt	45,750	168,21	7695,61	< 9000

J. VYMEZENÍ ZÁSAHOVÝCH CEST A JEJICH TECHNICKÉ VYBAVENÍ, OPATŘENÍ K ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI OSOB PROVÁDĚJÍCÍCH HAŠENÍ POŽÁRU A ZÁCHRANNÉ PRÁCE, ZHODNOCENÍ PŘÍJEZDOVÝCH KOMUNIKACÍ, POPŘÍPADĚ NÁSTUPNÍCH PLOCH PRO POŽÁRNÍ TECHNIKU

J.1 Přístupové komunikace, nástupní plochy

U objektu nemusí být zřízena nástupní plocha sloužící pro přistavení požárního vozidla ($h < 12$ m).

Příjezdová cesta k objektu je zajištěna po komunikaci v ulici Terronská v minimální šířce 9,5 m, která je vzdálená 21,6 m od vchodu do objektu.

U vstupů do objektu je zřízena zpevněná plocha z betonové dlažby.

J.2 Zásahové cesty

Vnitřní zásahové cesty

Vnitřní zásahové cesty není třeba zřizovat, požární výška objektu je $11,99 < 22,5$ m.

Vnější zásahové cesty

Předpoklad účinného protipožárního zásahu zvenku ($h = 11,99$ m $< 22,5$ m).

Výlez na střechu z vnitřního schodiště CHÚC přes skládací schůdky (5.NP), velikost výlezu je 1100 x 1100 mm.

K. STANOVENÍ POČTU, DRUHŮ A ZPŮSOBU ROZMÍSTĚNÍ HASICÍCH PŘÍSTROJŮ, POPŘÍPADĚ DALŠÍCH VĚCNÝCH PROSTŘEDKŮ POŽÁRNÍ OCHRANY NEBO POŽÁRNÍ TECHNIKY

Dle [2] - čl. 5.4 se v budově OB2 nenavrhují PHP pro jednotlivé byty.

PHP musí být ve společných bytových prostorech.

Výpočet počtu PHP:

$$n_r = 0,15 \times \sqrt{S \times a \times c_3}$$

$$n_{HJ} = 6 \times n_r$$

$$n_{PHP} = \frac{n_{HJ}}{HJ1} = \rightarrow X \text{ PHP}$$

HJ1 - hasicí schopnost PHP pro 27A = 9, 21A = 6, 183B = 12

V hromadné garáži je potřeba 1 PHP na prvních započatých 10 míst, další PHP na každých započatých 20 stání, v tomto objektu je 17 parkovacích míst, jsou tedy potřeba 2 PHP 183B.

Prostory jako chodby, skladovací prostory, hlavní domovní rozvaděč byly určeny dle [2], čl. 5.4, kotelna [8], čl. 15.1 a).

Tabulka 7 - PHP

Označení PÚ	S [m ²]	a	c	n _r	n _{HJ}	n _{PHP}	Počet a typ PHP
A - P01.01/N05	384,80	-	-	-	-	-	3 PHP 21A
P01.02	54,03	-	-	-	-	-	1 PHP 21A
P01.03	14,15	1,000	1	0,564	6,00	1	1 PHP 21A
P01.04	554,77	-	-	-	-	-	2 PHP 183B
N01.01	6,10	1,193	1	0,405	6,00	1,000	1 PHP 21A
N01.02	16,99	0,900	1	0,587	6,00	1,000	1 PHP 21A
N01.03	99,91	1,127	1	1,592	9,55	1,061	2 PHP 27A
N01.04	31,41	1,158	1	0,905	6,00	0,667	1 PHP 27A
N01.05	16,98	-	-	-	-	-	1 PHP 21A
N01.06	43,07	1,154	1	1,058	6,35	0,705	1 PHP 27A
N01.07	33,11	-	-	-	-	-	1 PHP CO ₂ 55B
N01.08	60,17	0,939	1	1,127	6,76	1,127	2 PHP 21A

Technický popis PHP

V objektu bytového domu je dle výpočtů potřeba 10 přenosných hasících přístrojů s hasicí schopností 21A, 4 s hasicí schopností 27A, 2 s hasicí schopností 183B a jeden PHP CO₂ 55B. Jde o práškové a hasicí přístroje a sněhový hasicí přístroj pod trvalým tlakem. Výtlačným plynem je dusík, respektive oxid uhličitý. Přenosný hasicí přístroj je vhodný zejména k hašení požárů kapalin, plynů a pevných látek (napětí max. 1 000 V z minimální vzdálenosti 1 m). Přístroje jsou rozmístěny v jednotlivých požárních úsecích.

Všechny PHP jsou upevněny na zdi ve výšce 1,5 m nad podlahou, měřeno k rukojeti PHP a budou řádně označeny tabulkou. Každý rok je nutné provést revizi a jednou za pět let je nutné přístroje přetlakovat.

L. ZHODNOCENÍ TECHNICKÝCH, POPŘÍPADĚ TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVBY (ROZVODNÁ POTRUBÍ, VZDUCHOTECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ, VYTÁPĚNÍ APOD.) Z HLEDISKA POŽADAVKŮ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI

Kotelna je vybavena plynovým kotlem. Kotel zajišťuje vytápění a ohřev teplé vody. Odvod spalin je pomocí komínu umístěného v samostatném požárním úseku vyvedeném na střechu.

Rozvodná potrubí jsou opatřena požárními ucpávkami s požadovanou požární odolností.

Výtah není určen pro evakuaci osob a vedení protipožárního zásahu. Výtah bude označen příslušnou informativní tabulkou.

M. STANOVENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZVÝŠENÍ POŽÁRNÍ ODOLNOSTI STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ NEBO SNÍŽENÍ HOŘLAVOSTI STAVEBNÍCH HMOT

Není potřeba stanovovat žádné zvláštní požadavky.

N. POSOUZENÍ ZVLÁŠTNÍCH POŽADAVKŮ NA ZABEZPEČENÍ STAVBY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍMI ZAŘÍZENÍMI, NÁSLEDNĚ STANOVENÍ PODMÍNEK A NÁVRH ZPŮSOBU JEJICH UMÍSTĚNÍ A INSTALACE DO STAVBY

Každý byt musí být vybaven zařízením autonomní detekce a signalizace. Hlásič bude umístěn v předsíni bytu. Dále bude zařízení umístěno v kanceláři, každém obchodě a nejvyšším podlaží CHÚC.

Svítlidla v CHÚC budou vybavena autonomní UPS s dobou funkčnosti minimálně 60 minut.

UPS bude napojena na autonomní řídicí jednotku v prostoru schodiště v 1.PP, musí zajišťovat spuštění požárního ventilátoru, otevření požárního světlíku v 5.NP, hlavní vypínač elektrické energie. Tlačítka hlavního vypínače elektrické energie je umístěn u vstupu do objektu v CHÚC. Doba funkčnosti minimálně 60 minut.

UPS musí být v požárně odolné konstrukci, zajišťující její funkčnost v případě požáru.

Rozvody budou vedeny v šachtách s požadovanou požární odolností, dále pak rozvedeny do jednotlivých bytů.

Hlavní rozvaděč bude umístěn v CHÚC v 1.NP (A - P01.01/N05).

O. ROZSAH A ZPŮSOB ROZMÍSTĚNÍ VÝSTRAŽNÝCH A BEZPEČNOSTNÍCH ZNAČEK A TABULEK. VČETNĚ VYHODNOCENÍ NUTNOSTI OZNAČENÍ MÍST, NA KTERÝCH SE NACHÁZÍ VĚCNÉ PROSTŘEDKY POŽÁRNÍ OCHRANY A POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ZAŘÍZENÍ

Směry úniku budou vyznačeny fotoluminiscenčními tabulkami.

Fotoluminiscenčními tabulkami budou dále označeny PHP, odběrná místa, hlavní uzávěry.

Výtah bude označen informativní tabulkou, která označuje, že neslouží evakuaci osob.

P. PŘÍLOHY

P.1 Podrobný výpočet požárního zatížení

- N01.01
- N01.03
- N01.04
- N01.06
- N01.07
- N01.08

P.2 Výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla pro 10 kW/m²

- N01.04
- N01.06

P.3 Výkresová dokumentace

- Situace
- Půdorys 1.PP
- Půdorys 1.NP
- Půdorys 3.NP (půdorys 3. NP je stejný jako půdorys 2.NP a 4.NP)
- Řez A - A'

Q. Seznamy

Q.1 Tabulky

- Tabulka 1 - Označení požárních úseků
- Tabulka 2 - Stupeň požární bezpečnosti a požární zatížení
- Tabulka 3 - Posouzení navrženého nosníku
- Tabulka 4 - Osazení objektu osobami
- Tabulka 5 - Hodnoty odstupových vzdáleností
- Tabulka 6 - Posouzení nutnosti vnitřního odběrného místa
- Tabulka 7 - PHP



PŘÍLOHA

P1.

PODROBNÝ VÝPOČET POŽÁRNÍHO ZATÍŽENÍ

P2.

**VÝPOČET ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI Z
HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA PRO 10 kW/m²**

Výpočet požárního rizika

Název PÚ:	Úklidová místnost
Číslo PÚ	N01.01
Konstrukční systém	Nehořlavý
Požární výška	11,990 m

Specifikace místnosti	S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	$a_{n,i}$	$p_{ni} \times S_i$	$a_{ni} \times p_{ni} \times S_i$
Úklidová místnost	6,100	90,000	1,200	549,000	658,800
Součet	6,100			549,000	658,800

p_n	90,000	a_n	1,200	c_1	1,000	p_s [kg/m ²]	
p_s	2,000	a_s	0,900	c_2	-	<input type="checkbox"/> okna	0,0
h_s [m]	2,600	k	0,005	c_3	-	<input checked="" type="checkbox"/> dveře	2,0
$\sqrt{h_s}$	1,612	n	0,005	c_4	1,000	<input type="checkbox"/> podlaha	0,0

$$a_n = \frac{\sum a_{ni} \times p_{ni} \times S_i}{\sum p_{ni} \times S_i}; p_n = \frac{\sum p_{ni} \times S_i}{S_i}$$

Výpočet součinitele a $a = \frac{(p_n \times a_n + p_s \times a_s)}{p_n + p_s}$ **1,193**

Výpočet součinitele b (0,5 až 1,7) $b = \frac{k}{0,005 \times \sqrt{h_s}}$ **0,620**

Výpočet součinitele c $c = \min(c_1, c_2, c_3, c_4) =$ **1,000**

Výpočet požárního zatížení $p_v = a \times b \times c \times (p_n + p_s) =$ **68,095** kg/m²

Stupeň požární bezpečnosti: **IV.**

Výpočet požárního rizika

Název PÚ:	Obchod
Číslo PÚ	N01.03
Konstrukční systém	Nehořlavý
Požární výška	11,990 m

Specifikace místnosti	S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	$a_{n,i}$	$p_{ni} \times S_i$	$a_{n,i} \times p_{ni} \times S_i$
Obchod	38,770	90,000	1,200	3 489,300	4 187,160
Zázemí	25,470	20,000	0,900	509,400	458,460
Sklad	22,280	30,000	1,200	668,400	802,080
Zázemí	4,590	20,000	0,900	91,800	82,620
Kancelář	6,150	40,000	1,000	246,000	246,000
WC	2,650	5,000	0,700	13,250	9,275
Součet	99,910			5018,150	5785,595

Počet	$h_{0,i}$ [m]	$b_{0,i}$ [m]	$S_{0,i}$ [m ²]	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$	$\sqrt{h_{0,i}}$	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$
1	1,600	2,100	3,360	5,376	1,265	4,250
1	2,150	1,000	2,150	4,623	1,466	3,153
1	2,100	0,900	1,890	3,969	1,449	2,739
---	Součet celkem		7,400	13,968		10,141

p_n	50,227	h_0	1,888	c_1	1,000	p_s [kg/m ²]	
p_s	10,000	h_s [m]	2,600	c_2	-	<input checked="" type="checkbox"/> okna	3,0
a_n	1,153	a_s	0,900	c_3	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> dveře	2,0
$\sqrt{h_s}$	1,612	k	0,134	c_4	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> podlaha	5,0
n	0,063	h_0/h_s	0,726	S_0/S	0,074		

$$a_n = \frac{\sum a_{ni} \times p_{ni} \times S_i}{\sum p_{ni} \times S_i}; \quad p_n = \frac{\sum p_{ni} \times S_i}{S_i}$$

Výpočet součinitele a

$$a = \frac{(p_n \times a_n + p_s \times a_s)}{p_n + p_s}$$

1,111

Výpočet součinitele b
(0,5 až 1,7)

$$b = \frac{S \times k}{\sum S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}}$$

1,320

Výpočet součinitele c

$$c = \min(c_1, c_2, c_3, c_4) =$$

1,000

Výpočet požárního zatížení p_v

$$p_v = a \times b \times c \times (p_n + p_s) =$$

88,326

kg/m²

Stupeň požární bezpečnosti:

IV.

Výpočet požárního rizika

Název PÚ:	Obchod
Číslo PÚ	N01.04
Konstrukční systém	Nehořlavý
Požární výška	11,990 m

Specifikace místnosti	S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	$a_{n,i}$	$p_{ni} \times S_i$	$a_{n,i} \times p_{ni} \times S_i$
Obchod	23,540	90,000	1,200	2 118,600	2 542,320
Zázemí	6,330	20,000	0,900	126,600	113,940
WC	1,540	5,000	0,700	7,700	5,390
Součet	31,410			2252,900	2661,650

Počet	$h_{0,i}$ [m]	$b_{0,i}$ [m]	$S_{0,i}$ [m ²]	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$	$\sqrt{h_{0,i}}$	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$
1	2,150	1,000	2,150	4,623	1,466	3,153
---	Součet celkem		2,150	4,623		3,153

p_n	71,726	h_0	2,150	c_1	1,000	p_s [kg/m ²]	
p_s	2,000	h_s [m]	2,600	c_2	-	<input type="checkbox"/> okna	0,0
a_n	1,181	a_s	0,900	c_3	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> dveře	2,0
$\sqrt{h_s}$	1,612	k	0,108	c_4	1,000	<input type="checkbox"/> podlaha	0,0
n	0,064	h_0/h_s	0,827	S_0/S	0,068		

$$a_n = \frac{\sum a_{ni} \times p_{ni} \times S_i}{\sum p_{ni} \times S_i}; p_n = \frac{\sum p_{ni} \times S_i}{S_i}$$

Výpočet součinitele a $a = \frac{(p_n \times a_n + p_s \times a_s)}{p_n + p_s}$ 1,174

Výpočet součinitele b (0,5 až 1,7) $b = \frac{S \times k}{\sum S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}}$ 1,080

Výpočet součinitele c $c = \min(c_1, c_2, c_3, c_4) =$ 1,000

Výpočet požárního zatížení $p_v = a \times b \times c \times (p_n + p_s) =$ 93,462 kg/m²

Stupeň požární bezpečnosti: V.

Výpočet požárního rizika

Název PÚ:	Obchod
Číslo PÚ	N01.06
Konstrukční systém	Nehořlavý
Požární výška	11,990 m

Specifikace místnosti	S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	$a_{n,i}$	$p_{ni} \times S_i$	$a_{n,i} \times p_{ni} \times S_i$
Obchod	35,530	90,000	1,200	3 197,700	3 837,240
Zázemí	6,060	20,000	0,900	121,200	109,080
WC	1,480	5,000	0,700	7,400	5,180
Součet	43,070			3326,300	3951,500

Počet	$h_{0,i}$ [m]	$b_{0,i}$ [m]	$S_{0,i}$ [m ²]	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$	$\sqrt{h_{0,i}}$	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$
1	2,150	1,000	2,150	4,623	1,466	3,153
---	Součet celkem		2,150	4,623		3,153

p_n	77,230	h_0	2,150	c_1	1,000	p_s [kg/m ²]	
p_s	10,000	h_s [m]	2,600	c_2	---	<input type="checkbox"/> okna	3,0
a_n	1,188	a_s	0,900	c_3	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> dveře	2,0
$\sqrt{h_s}$	1,612	k	0,085	c_4	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> podlaha	5,0
n	0,046	h_0/h_s	0,827	S_0/S	0,050		

$$a_n = \frac{\sum a_{ni} \times p_{ni} \times S_i}{\sum p_{ni} \times S_i}; p_n = \frac{\sum p_{ni} \times S_i}{S_i}$$

Výpočet součinitele a

$$a = \frac{(p_n \times a_n + p_s \times a_s)}{p_n + p_s}$$

1,155

Výpočet součinitele b
(0,5 až 1,7)

$$b = \frac{S \times k}{\sum S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}}$$

1,161

Výpočet součinitele c

$$c = \min(c_1, c_2, c_3, c_4) =$$

1,000

Výpočet požárního zatížení p_v $p_v = a \times b \times c \times (p_n + p_s) =$

116,994 kg/m²

Stupeň požární bezpečnosti:

V.

Výpočet požárního rizika

Název PÚ:	Kotelna
Číslo PÚ	N01.07
Konstrukční systém	Nehořlavý
Požární výška	11,990 m

Specifikace místnosti	S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	$a_{n,i}$	$p_{ni} \times S_i$	$a_{n,i} \times p_{ni} \times S_i$
Kotelna	25,070	15,000	0,900	376,050	338,445
Sklad	8,040	30,000	1,200	241,200	289,440
Součet	33,110			617,250	627,885

p_n	18,642	a_n	1,017	c_1	1,000	p_s [kg/m ²]	
p_s	2,000	a_s	0,900	c_2	-	<input type="checkbox"/> okna	0,0
h_s [m]	2,600	k	0,011	c_3	-	<input checked="" type="checkbox"/> dveře	2,0
$\sqrt{h_s}$	1,612	n	0,005	c_4	1,000	<input type="checkbox"/> podlaha	0,0

$$a_n = \frac{\sum a_{ni} \times p_{ni} \times S_i}{\sum p_{ni} \times S_i}; p_n = \frac{\sum p_{ni} \times S_i}{S_i}$$

Výpočet součinitele a

$$a = \frac{(p_n \times a_n + p_s \times a_s)}{p_n + p_s}$$

1,006

Výpočet součinitele b
(0,5 až 1,7)

$$b = \frac{k}{0,005 \times \sqrt{h_s}}$$

1,402

Výpočet součinitele c

$$c = \min(c_1, c_2, c_3, c_4) =$$

1,000

Výpočet požárního zatížení p_v

$$p_v = a \times b \times c \times (p_n + p_s) =$$

29,102

kg/m²

Stupeň požární bezpečnosti:

III.

Výpočet požárního rizika

Název PÚ:	Kancelář
Číslo PÚ	N01.08
Konstrukční systém	Nehořlavý
Požární výška	11,990 m

Specifikace místnosti	S_i [m ²]	p_{ni} [kg/m ²]	$a_{n,i}$	$p_{ni} \times S_i$	$a_{n,i} \times p_{ni} \times S_i$
Chodba	5,990	5,000	0,800	29,950	23,960
Kancelář	47,060	40,000	1,000	1 882,400	1 882,400
Chodba	4,370	5,000	0,800	21,850	17,480
Kuchyňka	3,520	15,000	1,050	52,800	55,440
Archiv	3,010	120,000	0,700	361,200	252,840
WC	2,210	5,000	0,700	11,050	7,735
Součet	66,160			2359,250	2239,855

Počet	$h_{0,i}$ [m]	$b_{0,i}$ [m]	$S_{0,i}$ [m ²]	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$	$\sqrt{h_{0,i}}$	$S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}$
2	1,600	2,280	7,296	11,674	1,265	9,229
---	Součet celkem		7,296	11,674		9,229

p_n	35,660	h_0	1,600	c_1	1,000	p_s [kg/m ²]	
p_s	10,000	h_s [m]	2,600	c_2	---	<input checked="" type="checkbox"/> okna	3,0
a_n	0,949	a_s	0,900	c_3	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> dveře	2,0
$\sqrt{h_s}$	1,612	k	0,154	c_4	1,000	<input checked="" type="checkbox"/> podlaha	5,0
n	0,086	h_0/h_s	0,615	S_0/S	0,110		

$$a_n = \frac{\sum a_{ni} \times p_{ni} \times S_i}{\sum p_{ni} \times S_i}; p_n = \frac{\sum p_{ni} \times S_i}{S_i}$$

Výpočet součinitele a $a = \frac{(p_n \times a_n + p_s \times a_s)}{p_n + p_s}$ **0,939**

Výpočet součinitele b (0,5 až 1,7) $b = \frac{S \times k}{\sum S_{0,i} \times \sqrt{h_{0,i}}}$ **1,104**

Výpočet součinitele c $c = \min(c_1, c_2, c_3, c_4) =$ **1,000**

Výpočet požárního zatížení p_v $p_v = a \times b \times c \times (p_n + p_s) =$ **47,312** kg/m²

Stupeň požární bezpečnosti: **III.**

VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
 - 2) $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$ (na hranici PNP)
 - 3) $\epsilon = 1,0$ (emisivita požáru)

SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Výpočet odstupové vzdálenosti pro kritický teplený tok v PÚ N01.04 z důvodu úniku osob

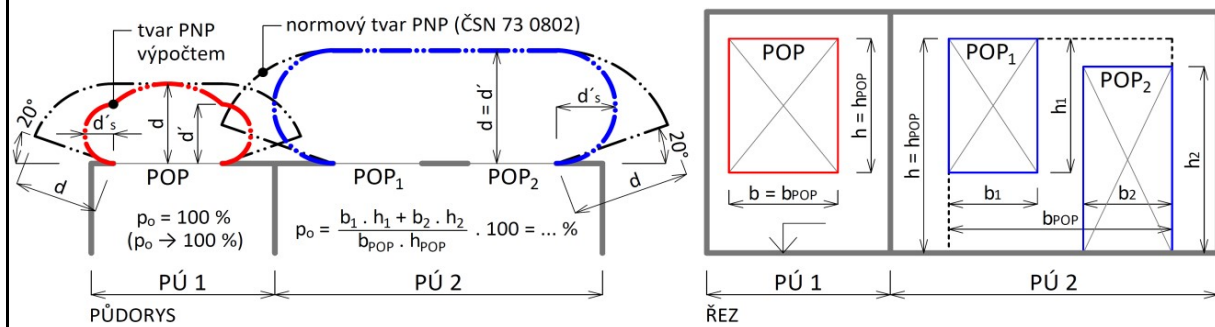
VSTUPNÍ DATA

		Intervaly platnosti:
Výpočtové požární zatížení: $p_v =$	96,4 [kg/m ²]	< 0; 180 >
Konstrukční systém objektu:	nehořlavý	
Emisivita: $\epsilon =$	1,00 [-]	< 0,55; 1,00 >
Kritická hodnota tepelného toku: $I_{o,cr} =$	10,0 [kW/m ²]	
Procento POP: $p_o =$	56,5 [%]	< 40; 100 >
Rozměry sálavé POP:		
→ šířka: $b_{POP} =$	5,200 [m]	< 0,01; 30 >
→ výška: $h_{POP} =$	2,150 [m]	< 0,01; 15 >

VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834): $T =$	1016 [°C]
Nejvyšší hustota tepelného toku: $I_{max} =$	88 [kW/m ²]
Odstupové vzdálenosti vymezující PNP:	
→ v přímém směru uprostřed POP: $d =$	5,15 [m]
→ v přímém směru na okraji POP: $d' =$	4,05 [m]
→ do stran na okraji POP: $d'_s =$	2,02 [m]

PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha
 p_o = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.
 ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb
<http://pozar.fsv.cvut.cz> | marek.pokorny@cvut.cz

Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

VÝPOČET Odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla

VERZE 03 (2017.07)

- Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802):
- 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
 - 2) $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kW/m}^2$ (na hranici PNP)
 - 3) $\epsilon = 1,0$ (emisivita požáru)

SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Výpočet odstupové vzdálenosti pro kritický teplený tok v PÚ N01.06 z důvodu úniku osob

VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení: $p_v =$

117,0 [kg/m²]

Intervaly platnosti:

< 0; 180 >

Konstrukční systém objektu:

nehořlavý

Emisivita: $\epsilon =$

1,00 [-]

< 0,55; 1,00 >

Kritická hodnota tepelného toku: $I_{o,cr} =$

10,0 [kW/m²]

Procento POP: $p_o =$

59,0 [%]

< 40; 100 >

Rozměry sálavé POP:

→ šířka: $b_{POP} =$

5,460 [m]

< 0,01; 30 >

→ výška: $h_{POP} =$

2,150 [m]

< 0,01; 15 >

VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834): $T =$

1045 [°C]

Nejvyšší hustota tepelného toku: $I_{max} =$

101 [kW/m²]

Odstupové vzdálenosti vymezující PNP:

→ v přímém směru uprostřed POP: $d =$

5,65 [m]

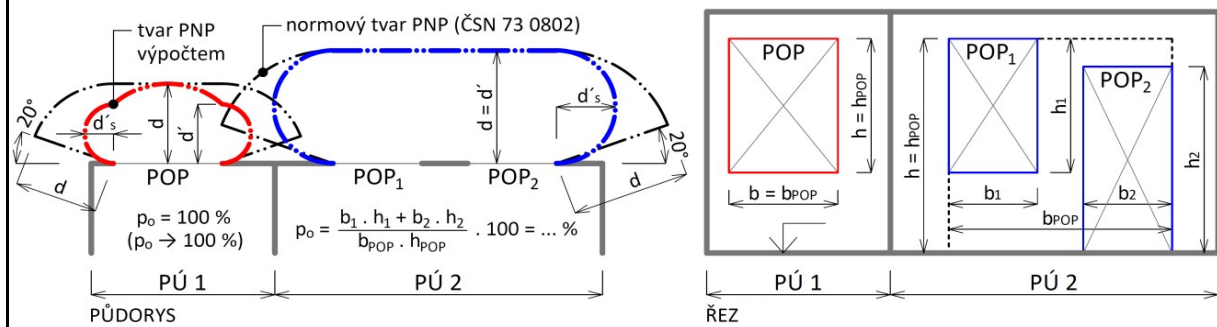
→ v přímém směru na okraji POP: $d' =$

4,60 [m]

→ do stran na okraji POP: $d'_s =$

2,30 [m]

PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM



LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha

p_o = procento požárně otevřené plochy



Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb

<http://pozar.fsv.cvut.cz> | marek.pokorny@cvut.cz

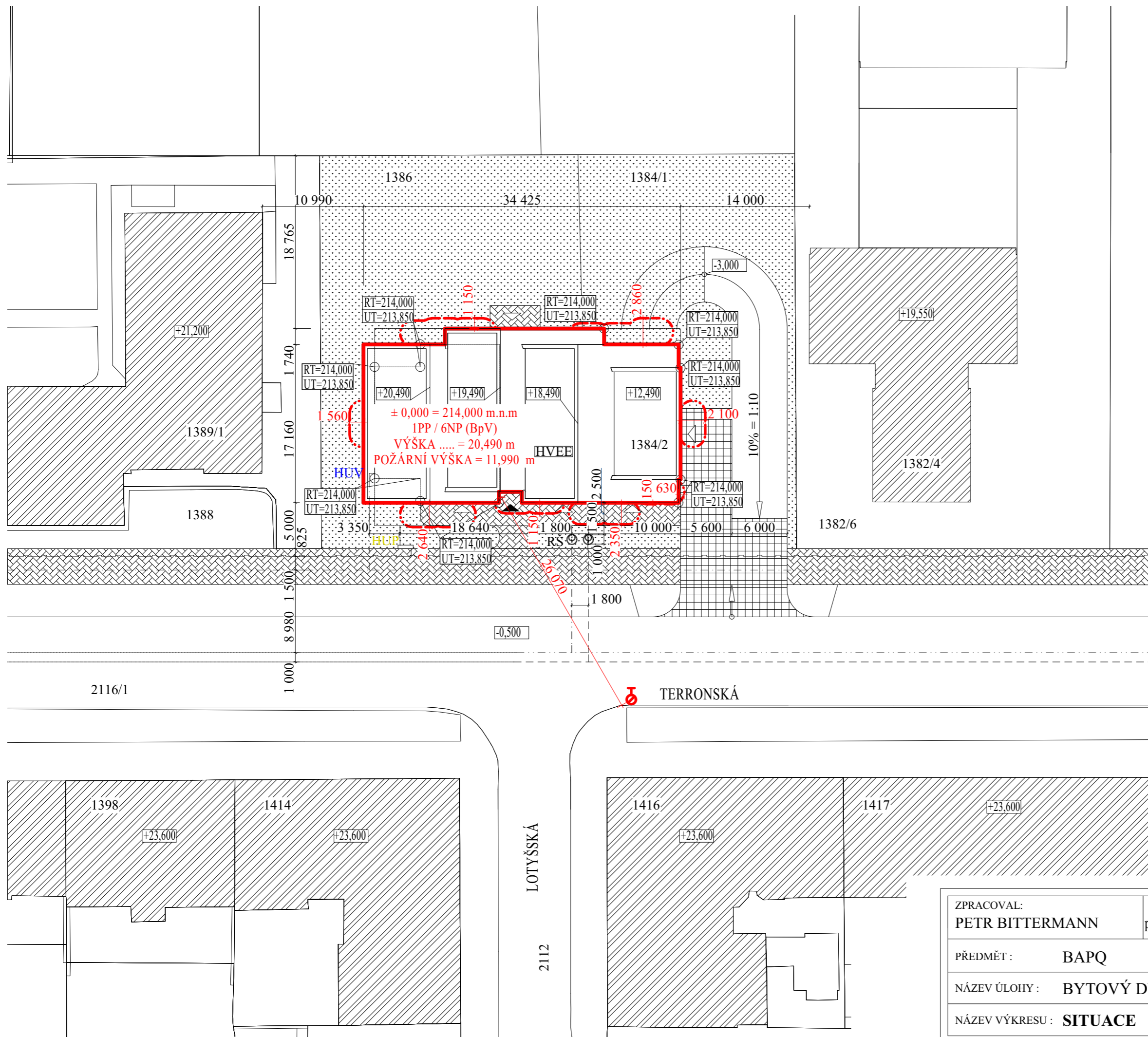
Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!



PŘÍLOHA

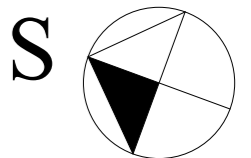
P.3

VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE



LEGENDA

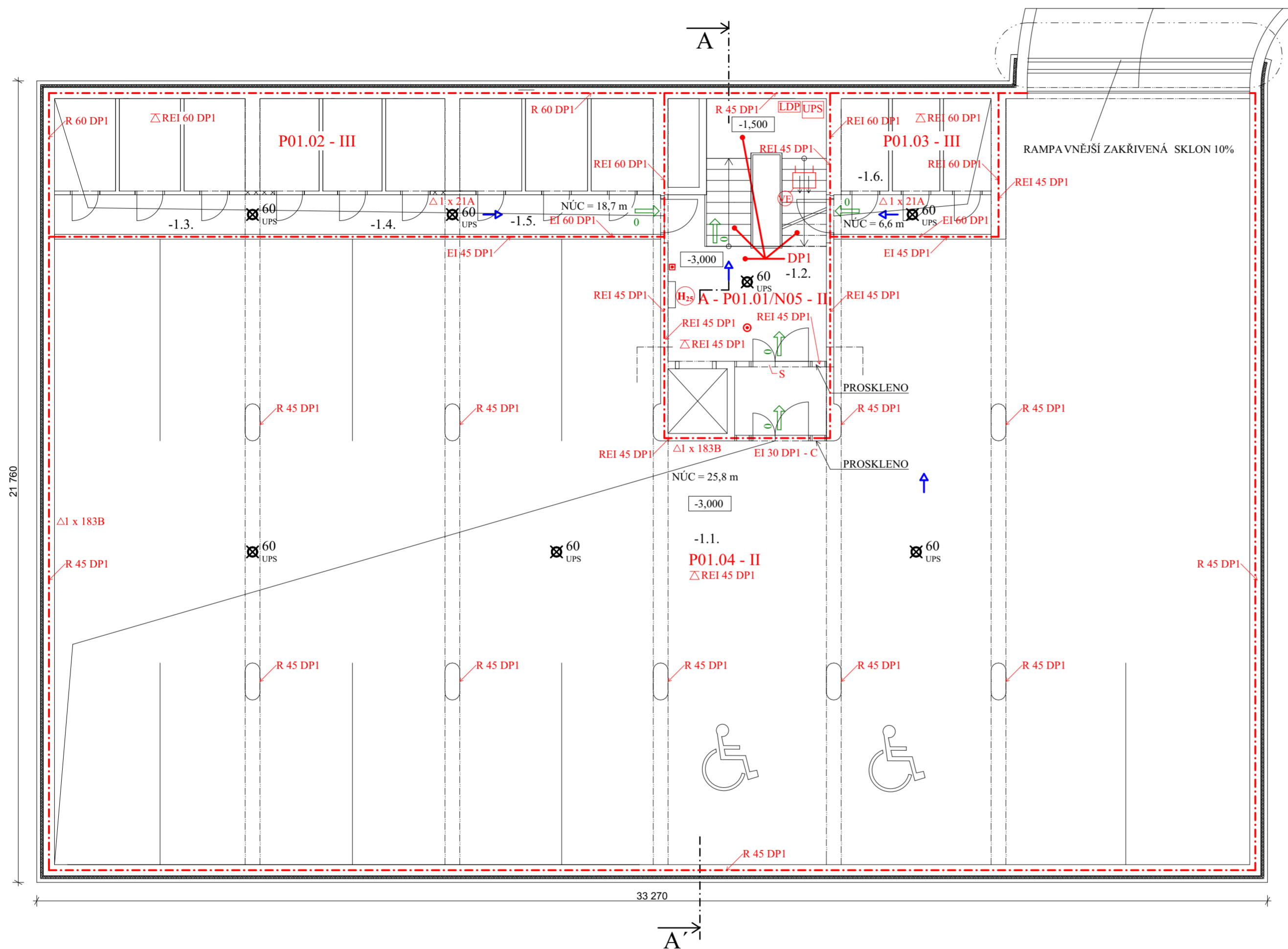
- VEŘEJNÝ PLYNOVOD
- VEŘEJNÝ VODOVODNÍ ŘÁD
- KANALIZAČNÍ DEŠŤOVÁ STOKA
- KANALIZAČNÍ SPLAŠKOVÁ STOKA
- HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
- HRANICE OBJEKTU
- PODZEMNÍ HYDRANT DN 150
- STÁVAJÍCÍ OBJEKTY
- POJEZDNÁ BETONOVÁ DLAŽBA
- POCHŮZNÁ BETONOVÁ DLAŽBA
- ZATRAVNĚNÁ PLOCHA, NÍZKÁ ZELEŇ
- HLAVNÍ VCHOD DO BYTOVÉHO DOMU
- VCHODY ZE ZAHRADY DO OBCHODŮ
- HUP** - HLAVNÍ UZÁVĚR PLYNU, PLYNOMĚRNÁ SKŘÍŇ V KONSTRUKCI PLOTU
- HUV** - HLAVNÍ UZÁVĚR VODY
- RŠ** - REVIZNÍ KANALIZAČNÍ ŠACHTA, Ø1000 mm, POKLOP Ø600 mm
- HVEE** - HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTRICKÉ ENERGIE



Zpracoval: JAN ANTOŠ	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: ATV4 - KONSTRUKČNÍ			Datum: 17.1.2013
Název části: STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST			Měřítok: 1:200
Název výkresu:			Číslo výkresu: 1

SITUACE

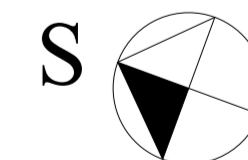
ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT: BAPQ		
NÁZEV ÚLOHY: BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		ŠK. ROK 2018/2019
		DATUM 5/2019
NÁZEV VÝKRESU: SITUACE		MĚŘÍTKO 1:400
		Č. VÝKR. 1



OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
-1.1.	PARKOVÁNÍ	547,34	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.2.	CHODBA	14,68	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.3.	SKLEPNÍ KÓJE 1	18,29	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.4.	SKLEPNÍ KÓJE 2	18,01	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.5.	SKLEPNÍ KÓJE 3	18,78	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.6.	SKLEPNÍ KÓJE 4	14,38	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
		631,48			

LEGENDA:

- - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- N01.01 - IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU, RUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI
- REI 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST, DRUH KONSTRUKČNÍ ČÁSTI
- △ REI 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPU, DRUH KONSTRUKČNÍ ČÁSTI
- 66 SMĚR ÚNIKU + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
- ⊗ 60 UPS NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ, FUNKČNOST 60 min, VLASTNÍ UPS
- △ 1x 21A, 27A PŘENOSNÝ HASÍČÍ PŘÍSTROJ (+ HASÍČÍ SCHOPNOST A TŘÍDA POŽÁRU)
- (H₂₅) HYDRANT S TVAROVÉ STÁLOU HADICÍ DN 25, DÉLKA 30 m
- UMÍSTĚNÍ ÚNIKOVÉ TABULKY
- TLAČÍTKOVÝ HLÁŠIČ
- LDP AUTONOMNÍ ŘÍDÍCÍ ÚSTŘEDNA
- UPS NÁHRADNÍ ZDROJ EL. ENERGIE, FUNKČNOST 60 min
- DÉLKA NECHRÁNĚNÉ ÚNIKOVÉ CESTY
- (VE) PŘÍVODNÍ POTRUBÍ + POŽÁRNÍ VENTILÁTOR

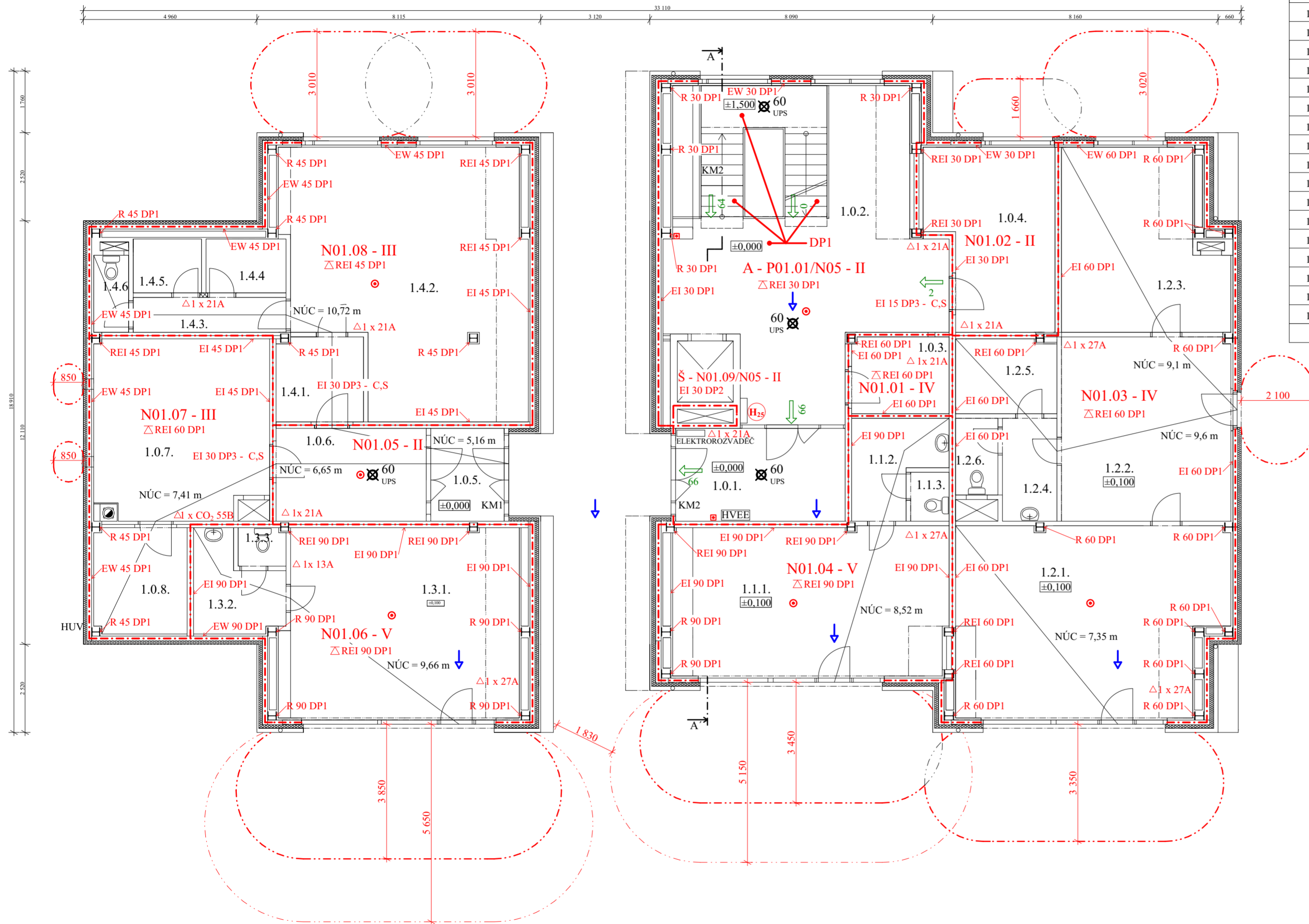


Zpracoval: Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
Projevitel: ATV4	Název úlohy: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST		Datum: 11/2019
Název výkresu: PŮDORIS 1.PP (PARKOVÁNÍ + SKLEPY)			Měřítko: 1:100
			Číslo výkresu: 4

ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT: BAPQ	NÁZEV ÚLOHY: BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ	ŠK. ROK: 2018/2019
NÁZEV VÝKRESU: 1.PP		DATUM: 5/2019
		MĚŘITKO: 1:100
		Č. VÝKR. 2

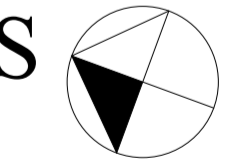
TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA [m ²]	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
1.0.1.	ZÁDVEŘÍ	12,88	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.2.	CHODBA	39,91	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.3.	ÚKLID. KOMORA	6,10	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.4.	KOČÁRKÁRNA	16,99	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.5.	ZÁDVEŘÍ	5,58	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.6.	CHODBA	11,40	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.7.	KOTELNA	25,07	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.8.	SKLAD	8,04	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.1.1.	OBCHOD	23,54	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.1.2.	ZÁZEMÍ	6,33	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.1.3.	WC	1,54	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.1.	OBCHOD	38,77	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.2.	ZÁZEMÍ	25,47	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.3.	SKLAD	22,28	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.4.	ZÁZEMÍ	4,59	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.5.	KANCELÁŘ	6,15	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.6.	WC	2,65	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.3.1.	OBCHOD	35,53	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.3.2.	ZÁZEMÍ	6,06	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.3.3.	WC	1,48	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.1.	CHODBA	5,99	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.2.	KANCELÁŘ	47,06	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.3.	CHODBA	4,37	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.4.	KUCHYŇKA	3,52	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.5.	ARCHIV	3,01	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.6.	WC	2,21	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
		366,52			



LEGENDA:

- - - HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- · - · - HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
- · - · - HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU PŘI KRITICKÉ HODNOTĚ TEPELNÉHO TOKU 10 kW/m²
- N01.01 - IV OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU, RUPEŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI
- REI 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST, DRUH KONSTRUKČNÍ ČÁSTI
- REI 30 DP1 POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPU, DRUH KONSTRUKČNÍ ČÁSTI
- 66 SMĚR ÚNIKU + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
- KM KRITICKÉ MÍSTO
- ⊗ 60 UPS NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ, FUNKČNOST 60 min, VLASTNÍ UPS
- Δ 1x 21A, 27A PŘENOSNÝ HASÍČÍ PŘÍSTROJ (+ HASÍČÍ SCHOPNOST A TŘÍDA POŽÁRU)
- (H25) HYDRANT S TVAROVÉ STÁLOU HADICÍ DN 25, DÉLKA 30 m
- UMÍSTĚNÍ ÚNIKOVÉ TABULKY
- TLAČÍTKOVÝ HLÁSÍČ
- ⊙ ZAŘÍZENÍ AUTONOMNÍ DETEKCE A SIGNALIZACE
- HVEE HLAVNÍ VYPÍNAČ ELEKTRINY
- HUV HLAVNÍ UZÁVĚR VODY
- DÉLKA NECHRÁNĚNÉ ÚNIKOVÉ CESTY

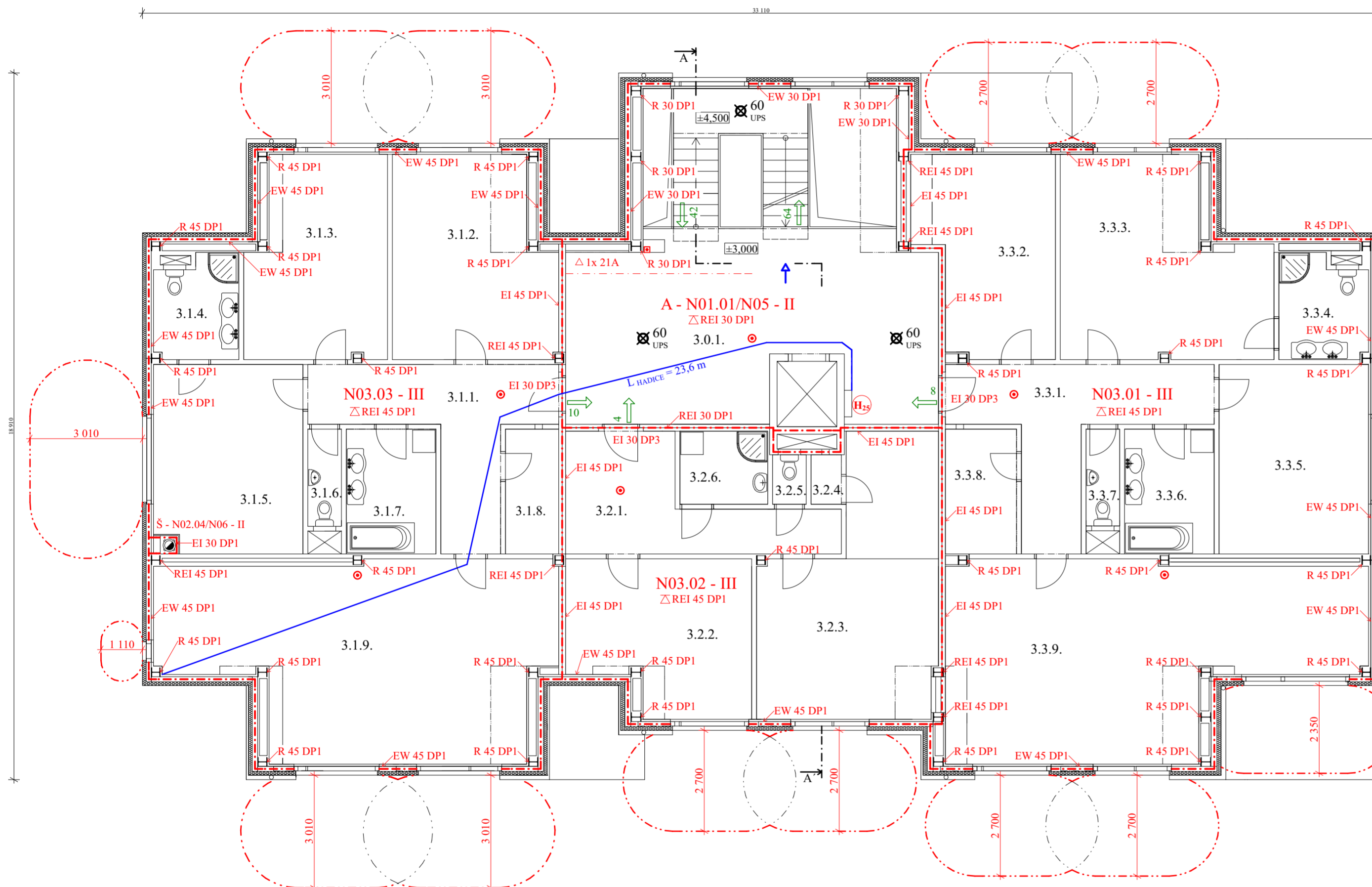


Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
Název výkresu: PŮDORYS 1.NP (VSTUPNÍ PODLAŽÍ)			Měřítka: Číslo výkresu: 2

ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT: BAPQ	NÁZEV ÚLOHY: BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ	ŠK. ROK 2018/2019
NÁZEV VÝKRESU: 1.NP		DATUM 5/2019
		MĚŘÍTKO 1:100
		Č. VÝKR. 3

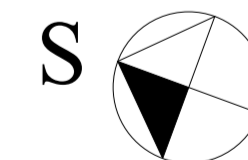
TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA [m²]	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
3.0.1.	CHODBA	44,25	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.1.	CHODBA	16,30	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.2.	POKOJ	22,12	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.3.	POKOJ	18,34	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.4.	KOUPELNA	5,99	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.5.	LOŽNICE	19,92	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.6.	WC	2,34	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.7.	KOUPELNA	8,10	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.8.	ŠATNA	4,80	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.9.	OBÝV. P. + KUCH.	47,60	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.1.	CHODBA	14,96	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.2.	POKOJ	18,00	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.3.	OBÝV. P. + KUCH.	29,02	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.4.	KOMORA	1,02	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.5.	WC	1,19	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.6.	KOUPELNA	4,59	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.1.	CHODBA	17,06	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.2.	POKOJ	16,90	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.3.	LOŽNICE	26,27	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.4.	KOUPELNA	6,32	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.5.	POKOJ	20,28	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.6.	KOUPELNA	8,02	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.7.	WC	2,32	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.8.	ŠATNA	6,36	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.9.	OBÝV. P. + KUCH.	49,80	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA



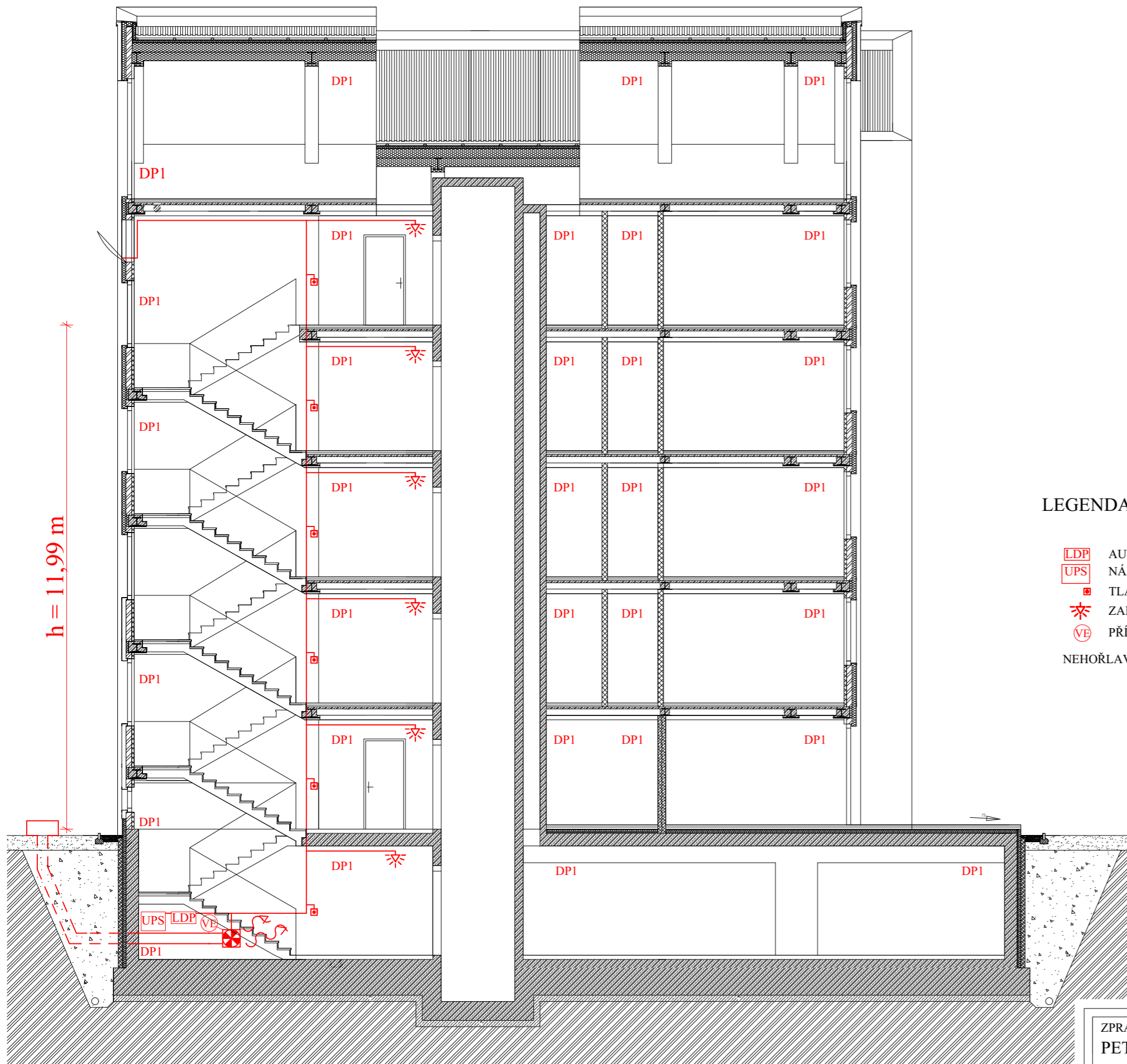
LEGENDA:

- HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- - - HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
- N01.01 - IV
REI 30 DP1
OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU, RUPĚŇ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI
POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST, DRUH KONSTRUKČNÍ ČÁSTI
- △ REI 30 DP1
POŽADOVANÁ POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPU, DRUH KONSTRUKČNÍ ČÁSTI
- 66
SMĚR ÚNIKU + POČET UNIKAJÍCÍCH OSOB
- KM
KRITICKÉ MÍSTO
- ⊗ 60 UPS
NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ, FUNKČNOST 60 min, VLASTNÍ UPS
- △ 1x 21A, 27A
PŘENOSNÝ HASÍČÍ PŘÍSTROJ (+ HASÍČÍ SCHOPNOST A TŘÍDA POŽÁRU)
- H₂₅
HYDRANT S TVAROVĚ STÁLOU HADICÍ DN 25, DÉLKA 30 m
- UMÍSTĚNÍ ÚNIKOVÉ TABULKY
- TLAČÍTKOVÝ HLÁŠIČ
- ZAŘÍZENÍ AUTONOMNÍ DETEKCE A SIGNALIZACE



Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			1:50
PŮDORYS 3.NP (BĚŽNÉ PATRO)			3

ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUČÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT : BAPQ	NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ	ŠK. ROK 2018/2019
NÁZEV VÝKRESU : 3.NP		DATUM 5/2019
		MĚŘITKO 1:100
		Č. VÝKR. 4



LEGENDA:

- LDP AUTONOMNÍ ŘÍDÍČÍ ÚSTŘEDNA
 - UPS NÁHRADNÍ ZDROJ EL. ENERGIE, FUNKČNOST 60 min
 - TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ
 - ☼ ZAŘÍZENÍ AUTONOMNÍ DETEKCE A SIGNALIZACE
 - VE PŘÍVODNÍ POTRUBÍ + POŽÁRNÍ VENTILÁTOR
- NEHOŘLAVÝ KONSTRUKČNÍ SYSTÉM

Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
ATV4 - KONSTRUKČNÍ			
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
			Měřítka: 6
			Číslo výkresu: 6
PŘÍČNÝ ŘEZ A-A			

ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT : BAPQ		
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		ŠK. ROK 2018/2019
		DATUM 5/2019
NÁZEV VÝKRESU : ŘEZ A - A'		MĚŘÍTKO 1:100
		Č. VÝKR. 5



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Statická část

Bakalářská práce

(Svazek III/III)

NÁZEV STAVBY: Bytový dům, Terronská

MÍSTO STAVBY: Terronská 838/24, Praha 6 - Dejvice, 166 36

PROJEKTANT STAVBY: Jan Antoš

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

Vedoucí práce: prof. Ing. František Wald, CSc.

Petr Bittermann

V Praze 2019

Obsah

1.	Podklady pro zpracování	4
2.	Návrh za běžné teploty	5
2.1.	Schéma konstrukce	5
2.2.	Popis objektu	6
2.3.	Statický výpočet nosníku s rozšířenou spodní pásnicí (F8 - F11)	7
2.3.1.	Zatížení	7
2.3.2.	Vnitřní síly	7
2.3.3.	Průřezové hodnoty navrženého nosníku	7
2.3.4.	Poloha neutrální osy	8
2.3.5.	Zatříděné průřezu	9
2.3.6.	Příčný ohyb pásnice	9
2.3.7.	Únosnost v podélném ohybu	9
2.3.8.	Mezní stav použitelnosti	11
2.3.9.	Kmitání	12
2.3.10.	Porovnání s tabulkovými hodnotami	13
2.4.	Přípoj průvlaku na sloup (Přípoj F8)	13
2.4.1.	Únosnost na šroub a střih	13
2.4.2.	Únosnost na šroub otlačení	13
2.4.3.	Potřebný počet šroubů	13
2.4.4.	Návrhová pevnost	14
2.4.5.	Únosnost svaru	14
2.4.6.	Smyková únosnost oslabeného průřezu průvlaku	14
3.	Cena konstrukce	14
4.	Návrh za zvýšené teploty	15
4.1.	Podklady pro zpracování	15
4.2.	Schéma požárního úseku s posuzovaným prvkem	15
4.3.	Model požáru	16
4.4.	Teploty v nosníku	17
4.4.1.	Teplota ve spodní pásnici	17
4.4.2.	Teplota ve stojině profilu	18
4.5.	Určení meze kluzu za zvýšené teploty	20
4.6.	Výpočet ohybového momentu za zvýšené teploty	21
4.6.1.	Moment působící při požáru	21
4.6.2.	Rozdělení průřezu	21
4.6.3.	Poloha neutrální osy z	21

4.6.4.	Poloha plastické neutrální osy z_{pl}	22
4.6.5.	Výpočet ramene od polohy plastické neutrální osy.....	22
4.6.6.	Momentová únosnost v čase 45 minut	22
4.6.7.	Momentová únosnost v čase 90 minut	23
4.7.	Přípoj průvlaku na sloup (Přípoj F8)	23
5.	Zhodnocení.....	23
6.	Přílohy	24
6.1.	Příloha A.....	24
6.2.	Příloha B.....	24

1. Podklady pro zpracování

Projektová dokumentace, Bytový dům Terronská, zpracoval Jan Antoš 2012/2013

Design Guide for Slim Floors with Built - in Beams, ECCS; překlad Prof. Ing. Jiří Studnička, DrSc., České vysoké učení technické v Praze, duben 1996

Simplified method for temperature distribution in slim floor beams; R. Zaharia, D. Duma, O. Vassartb, Th. Gernay, J.M. Franssen; Application of Structural Fire Engineering, Prague, April 2011

Ocelové konstrukce, Tabulky; Ing. Zdeněk Sokol, Ph.D., Prof. Ing. František Wald, CSc.; České vysoké učení technické v Praze, únor 2016

Ocelové konstrukce 01, Cvičení; Ing. Michal Jandera, Ph.D., Ing. Martina Eliášová, CSc.; Ing. Tomáš Vraný, CSc.; České vysoké učení technické v Praze, 2015

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1991-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru

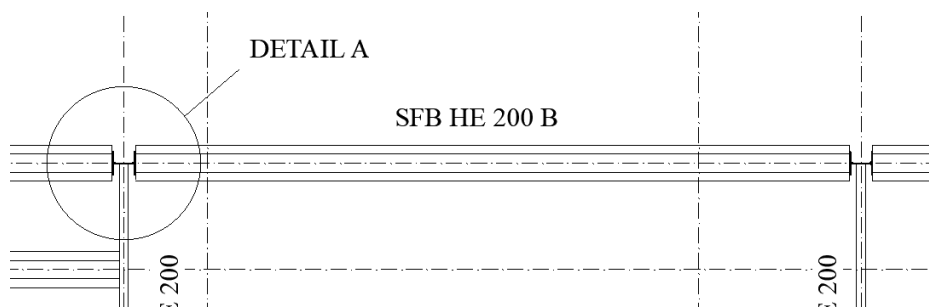
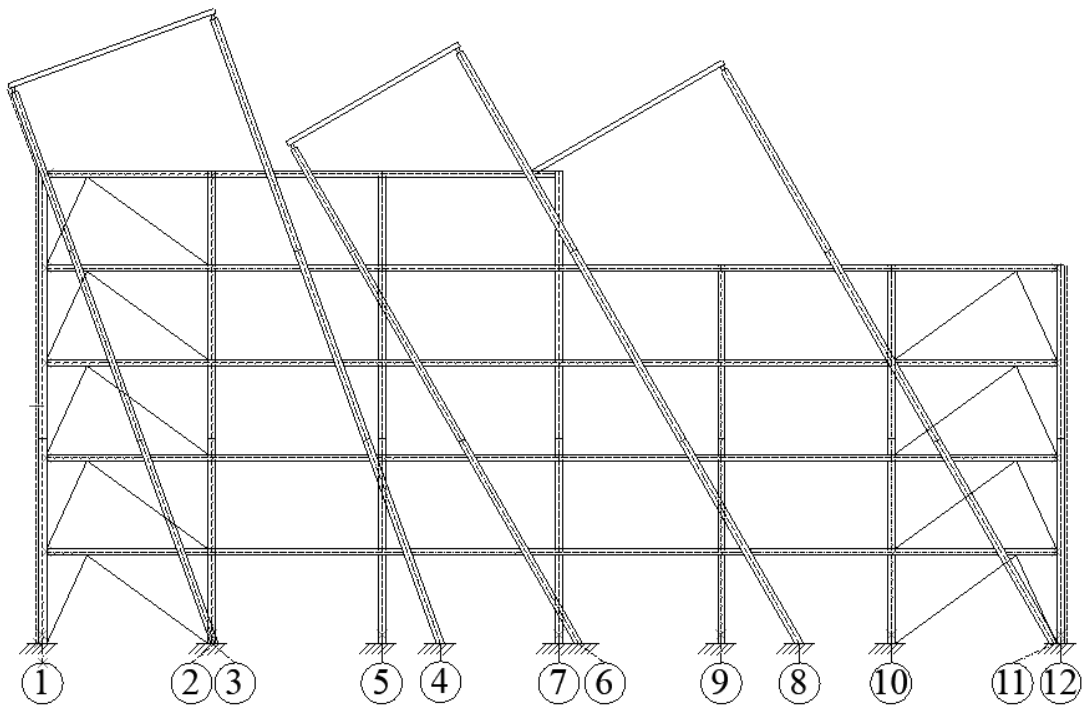
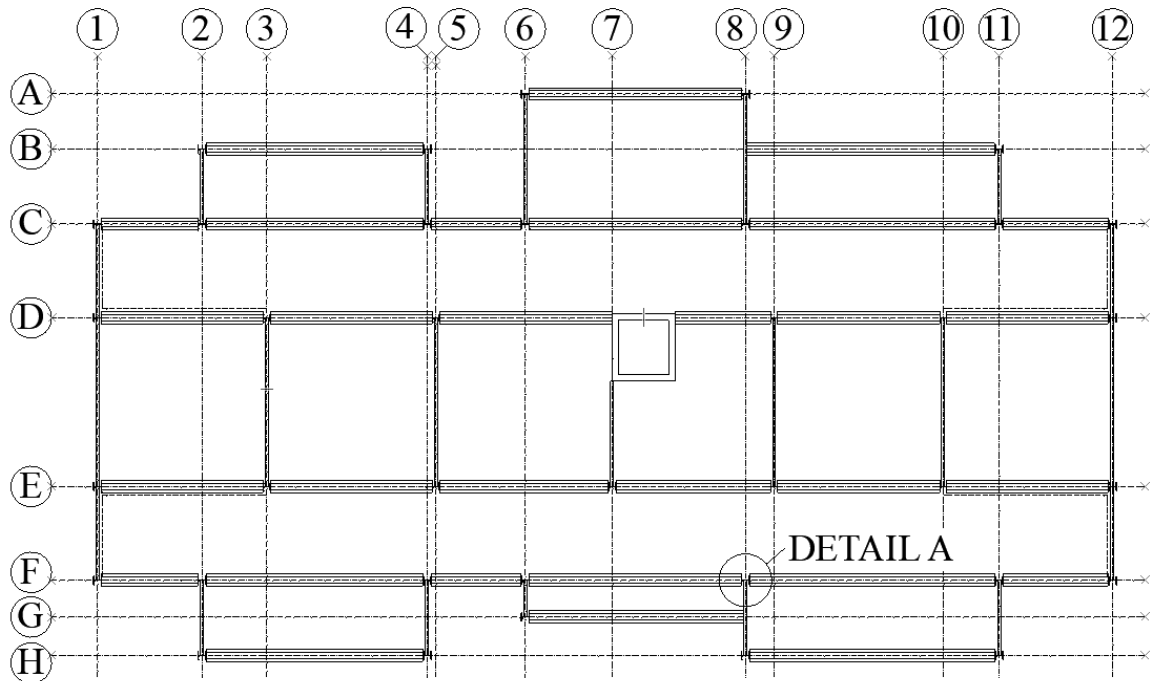
ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení větrem

Katalog H.A.N.S. prefa, <https://www.hansprefa.cz/files/technicky-list-hce150.pdf>

2. Návrh za běžné teploty

2.1. Schéma konstrukce



2.2. Popis objektu

Objekt Bytového domu Terronská se skládá z jednoho podzemního podlaží a šesti nadzemních podlaží. Konstruktivní systém tvoří ocelový skelet založený na monolitické tzv. bílé vaně a železobetonových sloupech. Konstruktivní výška systému v prvním nadzemním podlaží je 2,9 m, ve druhém až pátém je 3,0 m. Ocelové profily jsou válcované z oceli S355JR. Stropní panely jsou zhotoveny z betonu C45/55. Monolitická vana a sloupy jsou z betonu C30/37.

Svislou nosnou konstrukci tvoří ocelové sloupy HEB 260, sloupy pro šikmé boxy tvoří HEB 220 a HEB 240. Montážní styk je 500 mm nad podlahou 2. NP pro svislé i šikmé sloupy, šikmé sloupy mají ještě jeden montážní styk ve 4. NP taktéž 500 mm nad podlahou. Sloupy jsou kotveny do železobetonové podzemní stěny.

Stropní konstrukci tvoří prefabrikované dutinové panely Partek tl. 150 mm uložené na nosníky typu SFB, tedy nosníky s rozšířenou spodní pásnicí. Největší rozpětí nosníků je 7,86 m.

V objektu se nachází jedno železobetonové prefabrikované schodiště.

Přenos vodorovných zatížení v příčném i podélném směru zajišťuje ocelové ztužidlo M10.

Obvodové stěny tvoří prefabrikované panely Lindab o tl. 295 mm.

Střecha je kombinací modifikované pilové střechy (sklony 20° a 30°) a střechy ploché.

Je řešena jako nepochozí. Šikmá část je řešená ze sendvičových panelů, plochá část jako obrácená duo střecha. Sendvičové panely jsou uloženy na ocelovém průvlaku, který tvoří obdélníková trubka uložená na ocelové sloupy HEB.

Interiérové nenosné mezibytové příčky a bytové příčky jsou řešeny jako montované (systém Lindab + Fermacell) o tl. 185 a 130 mm.

2.3. Statický výpočet nosníku s rozšířenou spodní pásní (F8 - F11)

2.3.1. Zatížení

Stálé	g_k [kN/m ²]
Panely Partek tl. 150 mm	2,17
Zálivka	1,25
Nášlapná vrstva	1,06
Celkem	4,48

Proměnné	g_k [kN/m ²]
Užitné zatížení	2,80

Vlastní tíha nosníku 0,945 kN/m

Rozpětí pro desky: 2,7 m

Rozpětí nosníku: 7,86 m

Stálé zatížení celkem $G = 0,945 + 4,48 \times 2,7 = 13,041$ kN/m

Nahodilé zatížení $Q = 2,80 \times 2,7 = 7,560$ kN/m

$G + Q = 13,041 + 7,560 = 20,601$ kN/m

$q_d = \gamma_G \times G + \gamma_Q \times Q = 1,35 \times 13,041 + 1,5 \times 7,560 = 28,945$ kN/m

2.3.2. Vnitřní síly

Návrhový moment:

$$M_{sd} = \frac{1}{8} \times q_d \times L^2 = \frac{1}{8} \times 28,945 \times 7,86^2 = 223,529 \text{ kNm}$$

Návrhová posouvající síla:

$$V_{sd} = \frac{1}{2} \times q_d \times L = \frac{1}{2} \times 28,945 \times 7,86 = 113,755 \text{ kN}$$

2.3.3. Průřezové hodnoty navrženého nosníku

HE 200 B + 400 x 10

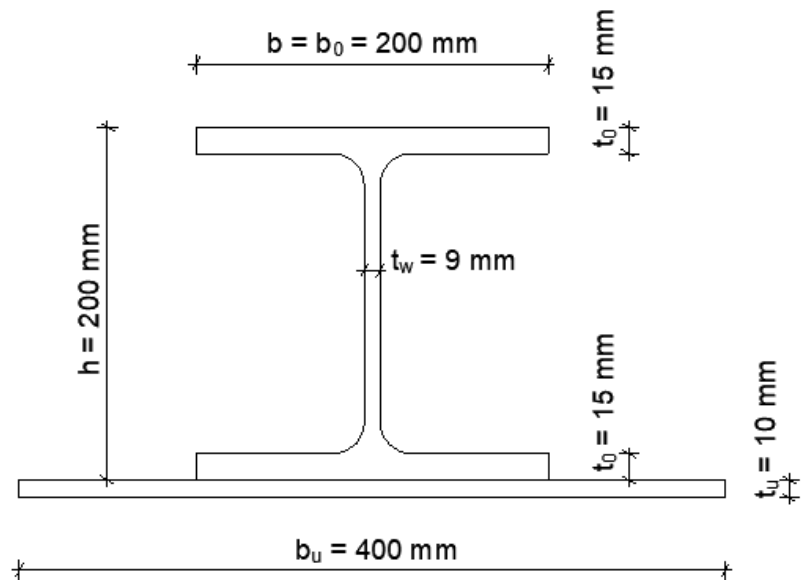
$h = 200$ mm

$h_0 = 200$ mm

$t_0 = 15$ mm

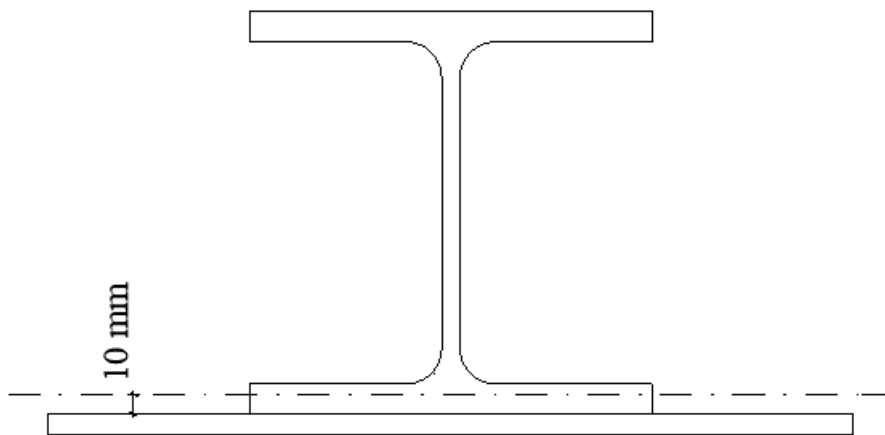
$b_u = 400$ mm

$t_u = 10 \text{ mm}$
 $t_w = 9 \text{ mm}$
 $G = 94,5 \text{ kg/m}$
 $I_y = 86160000 \text{ mm}^4$
 $W_{el,y} = 634000 \text{ mm}^3$
 $W_{pl,y} = 783000 \text{ mm}^3$
 $M_{y,Rd} = 278 \text{ kNm}$
 $V_{z,Rd} = 648 \text{ kN}$
 $A_w = 7808 \text{ mm}^2$
 $r = 18 \text{ mm}$
 Ocel S355



2.3.4. Poloha neutrální osy

Poloha neutrální osy v plasticitě je na obr.



$$A_0 = b_0 \times t_0 = 200 \times 15 = 3000 \text{ mm}^2$$

$$A_w = A_w - 2 \times A_0 = 7808 - 2 \times 3000 = 1808 \text{ mm}^2$$

$$A_u = b_u \times t_u = 400 \times 10 = 4000 \text{ mm}^2$$

Rovnováha: $x = 10 \text{ mm}$

$$A_u + x \times b_0 = A_w - x \times b_0$$

$$4000 + 10 \times 200 = 7808 - 10 \times 200$$

$$6000 \doteq 5808$$

Poloha je správně.

2.3.5. Zatřídění průřezu

Horní pásnice:

$$\frac{c}{t_0} = \frac{\frac{200}{2}}{15} = 6,667 < 9 \times \varepsilon = 9 \times 0,81 = 7,29 > \text{Třída 1}$$

Stojina:

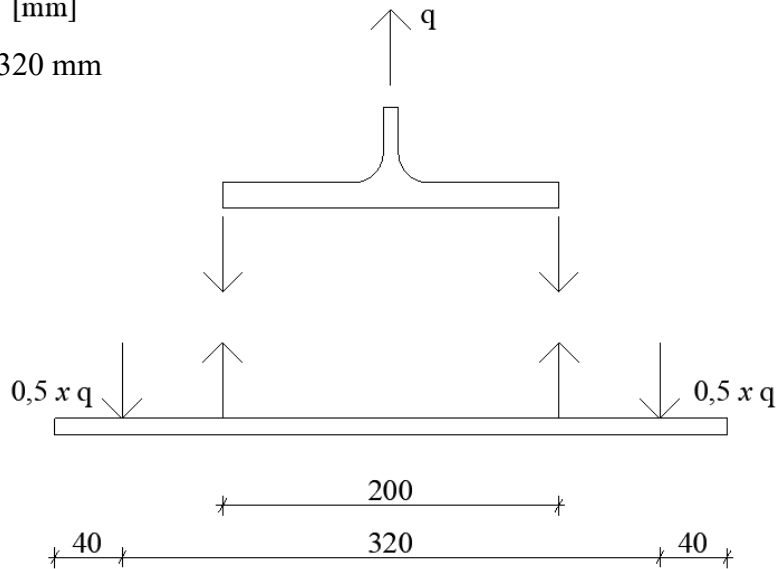
$$\frac{d}{t_w} = \frac{200 - 2 \times 15 - 2 \times 18}{9} = 14,889 < 72 \times \varepsilon = 72 \times 0,81 = 58,32 > \text{Třída 1}$$

2.3.6. Příčný ohyb pásnice

$$q = 28,945 \text{ kN/m} \quad [\text{mm}]$$

$$e_1 = b_u - 2 \times 40 = 400 - 2 \times 40 = 320 \text{ mm}$$

$$e_2 = 200 \text{ mm}$$



$$M_{x,sd} = 0,5 \times q \times \left(\frac{e_1 - e_2}{2} \right) = 0,5 \times 28,945 \times \left(\frac{320 - 200}{2} \right) = 0,868 \text{ kNm/m}$$

$$V_{sd} = \frac{q}{2} = \frac{28,945}{2} = 14,473 \text{ kN}$$

Napětí v pásnici $t_u = 10 \text{ mm}$

$$\sigma = \frac{M_{x,sd} \times \frac{t_u}{2}}{1 \times t_u^2} = \frac{868 \times \frac{10}{2}}{1 \times 10^2} = 43,420 \text{ MPa} < \frac{f_{yd}}{\gamma_M} = \frac{355}{1,15} = 308,696 \text{ MPa}$$

$$\tau = \frac{V_{sd}}{t_u \times 1000} = \frac{14,473 \times 10^3}{10 \times 1000} = 1,447 \text{ MPa} < 0,6 \times 308,696 = 185,217 \text{ MPa}$$

2.3.7. Únosnost v podélném ohybu

Určení účinné plochy dolní pásnice a dolní příruby.

2.3.7.1. Pásnice

pásnice: $q = 28,945 \text{ kN/m}$

$t_u = 10 \text{ mm}$

$$e_1 = b_u - 80 = 320 \text{ mm}$$

$$b_u = 400 \text{ mm}$$

$$e_2 = b_0 = 200 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{e_1 - e_2}{t_u} \times \frac{\gamma_M \times q}{f_y \times t_u} = \frac{320 - 200}{10} \times \frac{1,15 \times 28,945}{355 \times 10} = 0,113$$

$$\lambda = 1 - \sqrt{1 - \mu} = 1 - \sqrt{1 - 0,113} = 0,058$$

$$\psi = 1 - \frac{\mu^2 \times t_u \times 3 \times \sqrt{3} + \lambda \times \mu \times (2 \times e_1 + e_2) - \lambda^2 \times (e_1 - e_2)}{6 \times \mu \times b_u} =$$

$$1 - \frac{0,113^2 \times 10 \times 3 \times \sqrt{3} + 0,058 \times 0,113 \times (2 \times 320 + 200) - 0,058^2 \times (320 - 200)}{6 \times 0,113 \times 400} = 0,979$$

$$A_{u,\text{eff}} = \psi \times A_u = 0,979 \times 400 \times 10 = 3917,74 \text{ mm}^2$$

2.3.7.2. Příruba

příruba: $q = 28,945 \text{ kN/m}$

$$t_u = t_0 = 15 \text{ mm}$$

$$e_1 = b_0 = 200 \text{ mm}$$

$$b_u = b_0 = 200 \text{ mm}$$

$$e_2 = t_w = 9 \text{ mm}$$

$$\mu = \frac{e_1 - e_2}{t_u} \times \frac{\gamma_M \times q}{f_y \times t_u} = \frac{200 - 9}{15} \times \frac{1,15 \times 28,945}{355 \times 15} = 0,080$$

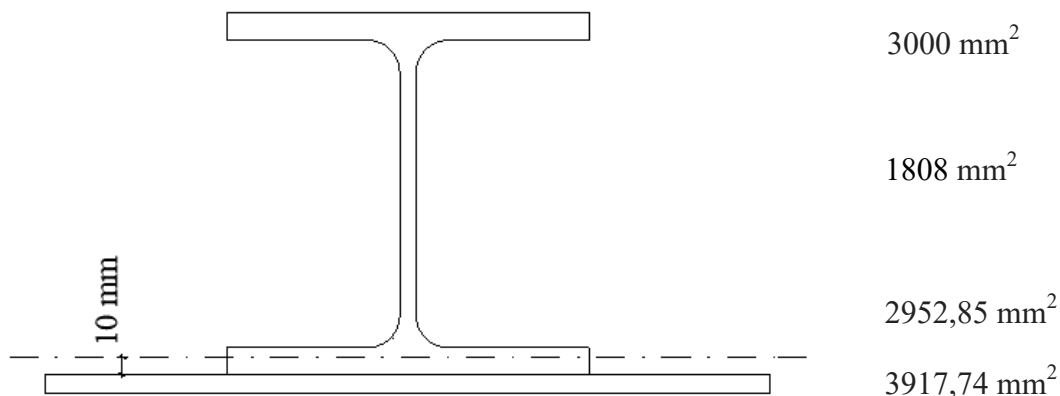
$$\lambda = 1 - \sqrt{1 - \mu} = 1 - \sqrt{1 - 0,080} = 0,041$$

$$\psi = 1 - \frac{\mu^2 \times t_u \times 3 \times \sqrt{3} + \lambda \times \mu \times (2 \times e_1 + e_2) - \lambda^2 \times (e_1 - e_2)}{6 \times \mu \times b_u} =$$

$$1 - \frac{0,080^2 \times 15 \times 3 \times \sqrt{3} + 0,041 \times 0,080 \times (2 \times 200 + 9) - 0,041^2 \times (200 - 9)}{6 \times 0,080 \times 200} = 0,984$$

$$A_{0,\text{eff}} = \psi \times A_0 = 0,985 \times 200 \times 15 = 2952,85 \text{ mm}^2$$

2.3.7.3. Účinný průřez



Změny jsou nepatrné, pro polohu neutrální osy vyjde $z = 10 \text{ mm}$

2.3.7.4. Plastický průřezový modul k ose z

$$W_{\phi 1} = A_{u,eff} \times \left(z + \frac{t_u}{2}\right) + A_0 \times \left(h - t_u - \frac{t_0}{2}\right) + A_w \times \left(\frac{(h - 2 \times t_0)}{2} + t_0 - z\right) + A_{0,eff} \times \left(\frac{(t_0 - z)}{z} \times \frac{t_0 - z}{2}\right) + A_{0,eff} \times \left(\frac{z}{t_0} \times \frac{z}{2}\right) = 3917 \times \left(10 + \frac{10}{2}\right) + 3000 \times \left(200 - 10 - \frac{15}{2}\right) + 1808 \times \left(\frac{(200 - 2 \times 15)}{2} + 15 - 10\right) + 2952 \times \left(\frac{(15 - 10)}{10} \times \frac{15 - 10}{2}\right) + 2952 \times \left(\frac{10}{15} \times \frac{10}{2}\right) = 3917 \times 15 + 3000 \times 182,5 + 1808 \times 90 + 2952 \times 1,25 + 2952 \times 3,33 = 782481 \text{ mm}^3$$

Jako zajímavost lze uvést, že kdybychom vypočítali W_{pl} pomocí plného průřezu, vyjde

nám $W_{pl,y} = 783000 \text{ mm}^3$. Jde tedy o snížení $\frac{W_{\phi 1}}{W_{pl,y}} = \frac{782481}{783000} = 0,999$, tzn., že snížení je o

0,1 % . V příručce se uvádí, že toto snížení vyjde do 1%, což tedy odpovídá.

2.3.7.5. Momentová únosnost

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times \frac{f_y}{\gamma_{M0}} = 782,481 \times \frac{355}{1,00} = 277,781 \text{ kNm} > M_{sd} = 223,529 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

2.3.7.6. Smyková únosnost

Smyková plocha:

$$A_v = A_w - 2 \times t_0 \times (b_0 - (r + t_w + r)) = 7808 - 2 \times 15 \times (200 - (18 + 9 + 18)) = 3158 \text{ mm}^2$$

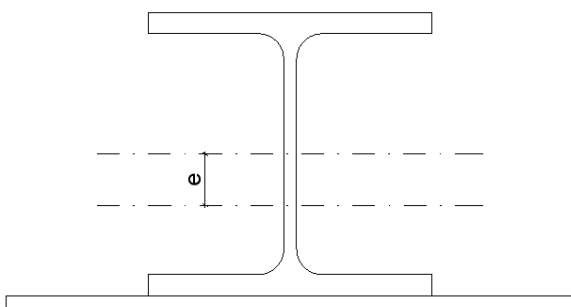
Smyková únosnost:

$$V_{pl,Rd} = A_v \times \frac{f_y}{\gamma_{M0} \times \sqrt{3}} = 3158 \times \frac{355}{1,00 \times \sqrt{3}} = 647,262 \text{ kN} > V_{ed} = 113,755 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

2.3.8. Mezní stav použitelnosti

2.3.8.1. Průhyb



$$e = \frac{A_u x \left(\frac{h+t_u}{2}\right)}{A_w + A_u} = \frac{4000 x \left(\frac{200+10}{2}\right)}{7808 + 4000} = \frac{4000 x (105)}{7808 + 4000} = 36 \text{ mm}$$

$$I = I_y + A_w x e^2 + A_u x \left(\frac{h+t_u}{2} - e\right)^2 = 56,96 x 10^6 + 7808 x 36^2 + 4000 x 69^2 =$$

$$= 86,123 x 10^6 \text{ mm}^4$$

Průhyb od proměnného zatížení:

$$\delta_2 = \frac{5 x Q x L^4}{384 x 210000 x I} = \frac{5 x 7,56 x 7860^4}{384 x 210000 x 86,123 x 10^6} = 20,774 \text{ mm} < \frac{L}{300} = \frac{7860}{300} = 26,2 \text{ mm}$$

► **VYHOVUJE**

Průhyb od stálého zatížení:

$$\delta_1 = 20,774 x \frac{13,041}{7,56} = 35,834 \text{ mm vyrovná se nadvýšením}$$

2.3.9. Kmitání

Provozní zatížení:

$$q_{sd} = G + Q = 13,041 + 7,56 = 20,601 \text{ kN/m}$$

2.3.9.1. Podélný moment

$$M_y = \frac{1}{8} x q_{sd} x L^2 = \frac{1}{8} x 20,601 x 7,86^2 = 159,090 \text{ kNm}$$

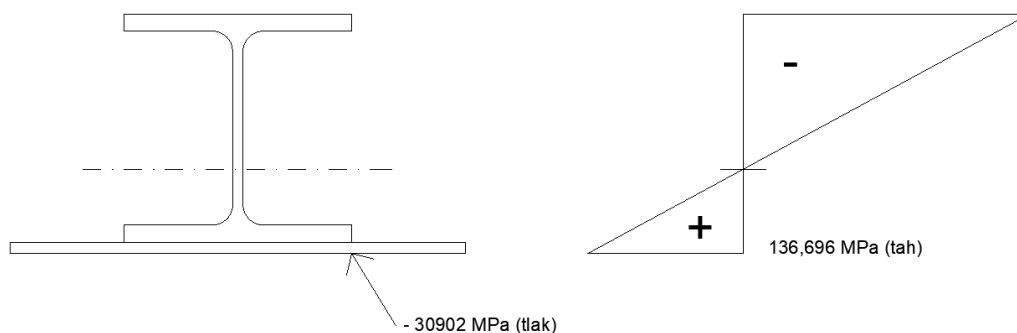
2.3.9.2. Příčný moment

$$M_x = \frac{1}{2} x q_{sd} x \left(\frac{e_1 - e_2}{2}\right) = \frac{1}{2} x 20,601 x \left(\frac{\frac{320}{100} - \frac{200}{100}}{2}\right) = 0,618 \text{ kNm}$$

2.3.9.3. Napětí v dolních vláknech

$$\sigma_x = \frac{M_y}{I} x \left(h + t_u - \frac{h}{2} - e\right) = \frac{159,090 x 10^6}{86,123 x 10^6} x \left(200 + 10 - \frac{200}{2} - 36\right) = 136,696 \text{ MPa}$$

$$\sigma_y = \frac{M_x x \frac{t_u}{2}}{1000 x t_u^2} = \frac{0,618 x \frac{10}{2}}{1000 x 10^2} = 30,902 \text{ MPa}$$



$$\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + \sigma_x \times \sigma_y} = \sqrt{136,696^2 + 30,902^2 + 136,696 \times 30,902} = 154,482 \text{ MPa}$$

$$154,482 \text{ MPa} < f_y = 355,000 \text{ MPa}$$

► **VYHOVUJE**

2.3.10. Porovnání s tabulkovými hodnotami

$$M_{pl,Rd} = \frac{1}{1,00} \times 278 = 278,000 \text{ kNm} \quad \doteq \quad 277,781 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

$$V_{pl,Rd} = \frac{1}{1,00} \times 648 = 648,000 \text{ kN} \quad \doteq \quad 647,262 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

2.4. Přípoj průvlaku na sloup (Přípoj F8)

Přípoj průvlaku na sloup je proveden pomocí přivařených čelní desky. Čelní deska má tl. 10 mm a je přivařená ke stojině průvlaku koutovým svarem tl. 3 mm z obou stran, délka svaru je 130 mm. Přípoj nepřenáší moment.

Reakce průvlaku: $R_{Ed} = 110,37 \text{ kN}$ se započtenou vlastní tíhou průvlaku, zatěžovací plocha $A = 18,24 \text{ m}^2 < A_0 = 20 \text{ m}^2$, redukce α_a proto nelze použít.

2.4.1. Únosnost na šroub a stříh

$$F_{v,Rd} = \frac{0,6 \times f_{ub} \times A}{\gamma_{M2}} = \frac{0,6 \times 500 \times 157 \times 10^{-3}}{1,25} = 37,7 \text{ kN}$$

(jedna střížná plocha, závit po celé délce šroubu)

2.4.2. Únosnost na šroub otláčení

$$F_{b,Rd} = \frac{2,5 \times \alpha \times d \times t \times f_{ub}}{\gamma_{M2}} = \frac{2,5 \times 1,33 \times 16 \times 9,0 \times 500}{1,25} = 191,52 \text{ kN}$$

$$\left(\alpha = \frac{p_1}{3 \times d_0} - \frac{1}{4} = \frac{90}{3 \times 19} - \frac{1}{4} = 1,33; \text{ pro } t = 10 \text{ mm, S355} \right)$$

2.4.3. Potřebný počet šroubů

$$\text{stříh: } \frac{R_{Ed}}{F_{v,Rd}} = \frac{110,37}{37,7} = 2,93$$

$$\text{otláčení: } \frac{R_{Ed}}{F_{b,Rd}} = \frac{110,37}{1,0 \times 191,52} = 0,58$$

Návrh: 4 šrouby M16 5.6.

Návrh svaru: koutový svar $2 \times a = 3 \text{ mm}$, $L_{ve} = 130 \text{ mm}$

2.4.4. Návrhová pevnost

$$f_{vw,d} = \frac{f_u}{\sqrt{3} \times \beta_w \times \gamma_{M2}} = \frac{490}{\sqrt{3} \times 0,9 \times 1,25} = 251,468 \text{ MPa}$$

2.4.5. Únosnost svaru

$$F_{w,Ed} = 2 \times a \times L_{we} \times f_{vw,d} = 2 \times 3 \times 130 \times 251,468 = 196,145 \text{ kN} > R_{Ed} = 110,319 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

2.4.6. Smyková únosnost oslabeného průřezu průvlatku

$$A_{vz} = t_w \times L_{we} = 9,0 \times 130 = 1170 \text{ mm}^2$$

$$V_{pl,Rd} = A_{vz} \times \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}} = 1170 \times \frac{355}{\sqrt{3}} = 239,802 \text{ kN} > R_{Ed} = 110,319 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

Navržený přípoj vyhoví.

3. Cena konstrukce

Cena oceli: 4 € / 1 kg

Celkem oceli na objektu: 140 668 kg

Odhadovaná cena konstrukce: 140 668 x 4 = 562 672 €

4. Návrh za zvýšené teploty

4.1. Podklady pro zpracování

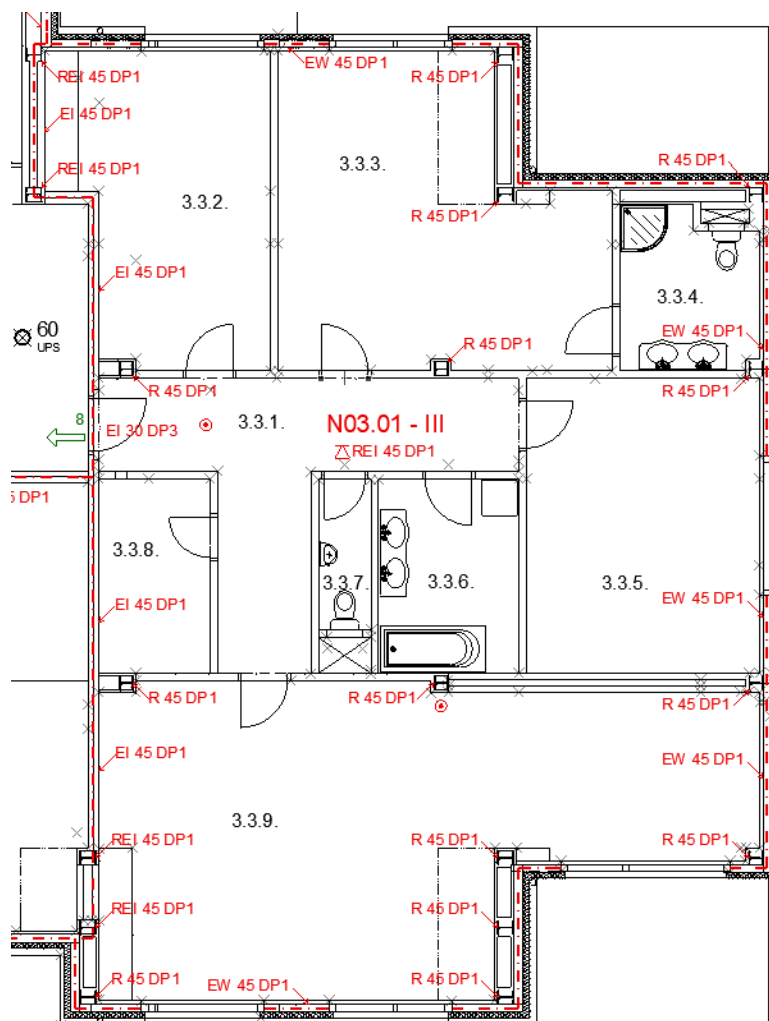
Design Guide for Slim Floors with Built - in Beams, ECCS; překlad prof. Ing. Jiří Studnička, DrSc., České vysoké učení technické v Praze, duben 1996

Simplified method for temperature distribution in slim floor beams; R. Zaharia, D. Duma, O. Vassartb, Th. Gernay, J.M. Franssen; Application of Structural Fire Engineering, Prague, April 2011

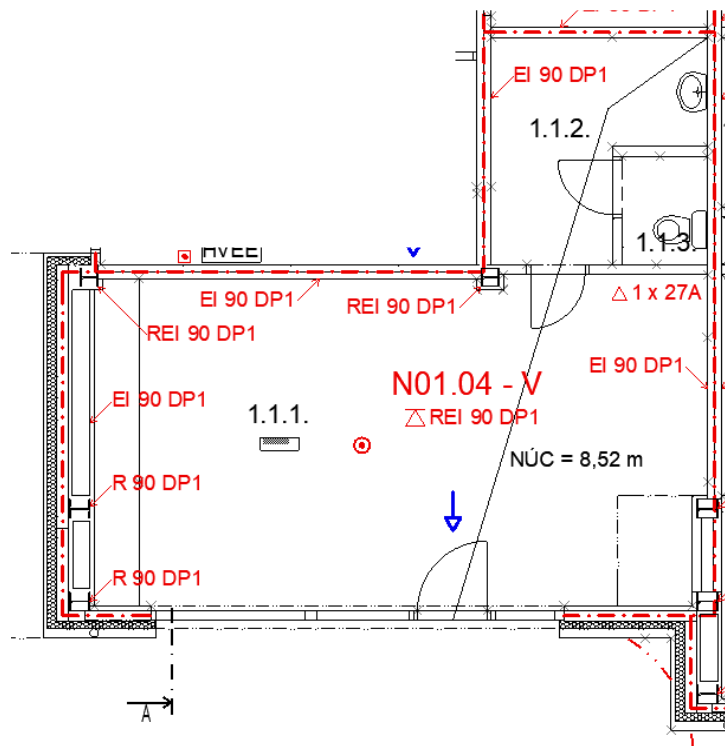
Ocelové konstrukce, Tabulky; Ing. Zdeněk Sokol, Ph.D., Prof. Ing. František Wald, CSc.; České vysoké učení technické v Praze, únor 2016

4.2. Schéma požárního úseku s posuzovaným prvkem

Požární úsek, kde je potřeba zjistit únosnost nosníku ve 45 minutách.



Požární úsek, kde je potřeba zjistit únosnost nosníku v 90 minutách.



4.3. Model požáru

Nosník Slim Floor Beam byl spočten pomocí parametrické teplotní křivky. Teplota průřezu byla analyzována pomocí softwaru SAFIR a následně byly vyvinuty vzorce ke zjištění teploty, jako funkce různých parametrů.

Pro tepelnou analýzu vycházejí vlastnosti průřezu z numerického modelu, vlastnosti materiálu byly převzaty z Eurokódů pro návrh za požáru s ohledem na horní limit tepelného vodivosti betonu. Nosník byl vystaven působení ISO požáru po dobu 2 hodin, teplota v horní části podlahy byla uvažována 20 °C.

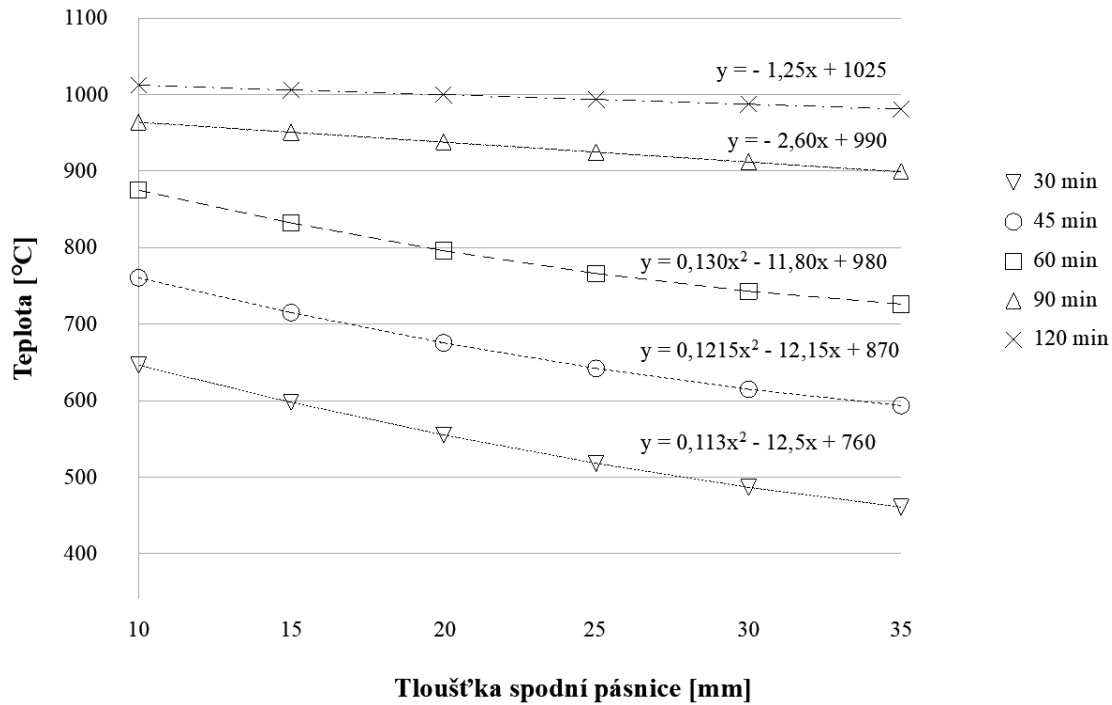
Teploty v potřebných bodech průřezu byly získány z numerické analýzy a ze vzdálenosti horní části spodní příruby, kde byla teplota sledována i pod hranicí 400 °C.

Pro všechny případy byla tato vzdálenost zjištěna po výšce stojiny, a proto teplota v horní pásnici nikdy nedosáhne 400 °C (teplota, při které je předpoklad, že mez kluzu oceli klesá při rostoucích teplotách) a parametrická studie se dále zaměřila na rozložení teploty ve spodní pásnici, stojině a betonu.

4.4. Teploty v nosníku

4.4.1. Teplota ve spodní pásnici

Konzervativně lze zjistit koeficienty interpolací pro 45 min.



Pro zjištění teploty ve spodní pásnici byla vytvořena následující rovnice:

$T_i = A_i x t_{pl}^2 + B_i x t_{pl} + C_i$, kde t_{pl} je tl. spodní pásnice a hodnoty A_i , B_i , C_i se určí z

následující tabulky pro různé časy:

Čas [min]	A_i	B_i	C_i
30	0,113	- 12,50	760
45	0,1215	-12,15	870
60	0,130	- 11,80	980
90	-	- 2,60	990
120	-	- 1,25	1025

V prvním případě hledáme teplotu pro čas 45 minut, tl. spodní pásnice je 25 mm.

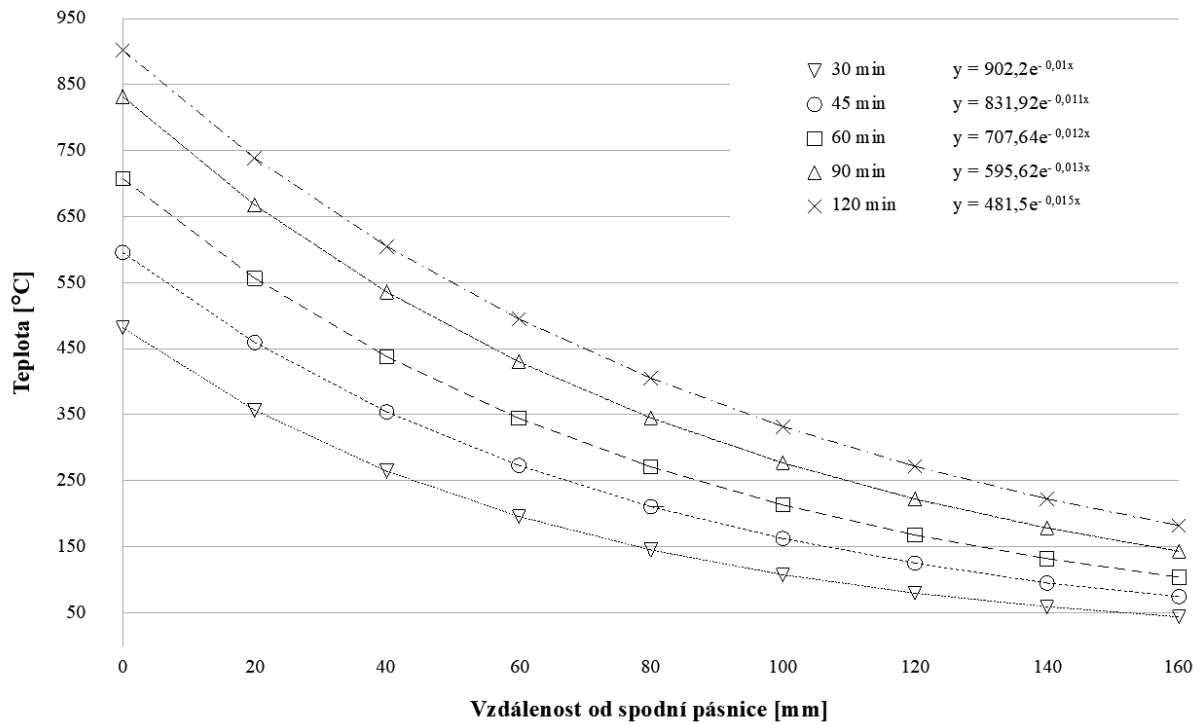
$$T_i = A_i x t_{pl}^2 + B_i x t_{pl} + C_i = 0,1215 x 25^2 - 12,15 x 25 + 870 = 642,20 \text{ } ^\circ\text{C}$$

V dalším případě hledáme teplotu pro čas 90 minut, tl. spodní pásnice je 25 mm.

$$T_i = A_i x t_{pl}^2 + B_i x t_{pl} + C_i = -2,60 x 25 + 990 = 925 \text{ } ^\circ\text{C}$$

4.4.2. Teplota ve stojině profilu

Teplota ve stojině je ovlivněna nejen tl. spodní pásnice ale hlavně vzdáleností od horního líce spodní příruby. Stejně jako pro teplotu ve spodní pásnici, tak i zde byla vytvořena rovnice pro zjištění teploty.



Čas [min]	A_w	B_w	C_w	D_w
30	- 140,70	832,42	0,0317	- 0,230
45	- 122,25	900,51	0,0275	- 0,206
60	- 103,80	968,60	0,0232	- 0,182
90	- 108,60	1146,70	0,0198	- 0,154
120	- 70,44	1124,40	0,0158	- 0,134

$$T_w = k_1 x e^{k_2 x z}$$

$$k_1 = A_w x \ln(t_{pl}) + B_w$$

$$k_2 = C_w x \ln(t_{pl}) + D_w$$

Teplota pro 45 minut. Vzdálenost z (výška stojiny dosazené v cm) je rozdělena na 4 části.

$$k_1 = -122,25 \times \ln(25) + 900,51 = 507$$

$$k_2 = 0,0275 \times \ln(25) - 0,206 = -0,118$$

$$T_w = k_1 \times e^{k_2 \times z} = 507 \times e^{-0,118 \times z}$$

$$z_1 = 4,25 \text{ cm} \quad > T_{w1} = 307,10 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z_2 = 8,5 \text{ cm} \quad > T_{w2} = 185,96 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z_3 = 12,75 \text{ cm} \quad > T_{w3} = 112,62 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z_4 = 17 \text{ cm} \quad > T_{w4} = 68,21 \text{ }^\circ\text{C}$$

Teplota pro 90 minut. Vzdálenost z (výška stojiny dosazené v cm) je rozdělena na 4 části.

$$k_1 = -108,60 \times \ln(25) + 1146,70 = 797,130$$

$$k_2 = 0,0198 \times \ln(25) - 0,154 = -0,090$$

$$T_w = k_1 \times e^{k_2 \times z} = 797,130 \times e^{-0,090 \times z}$$

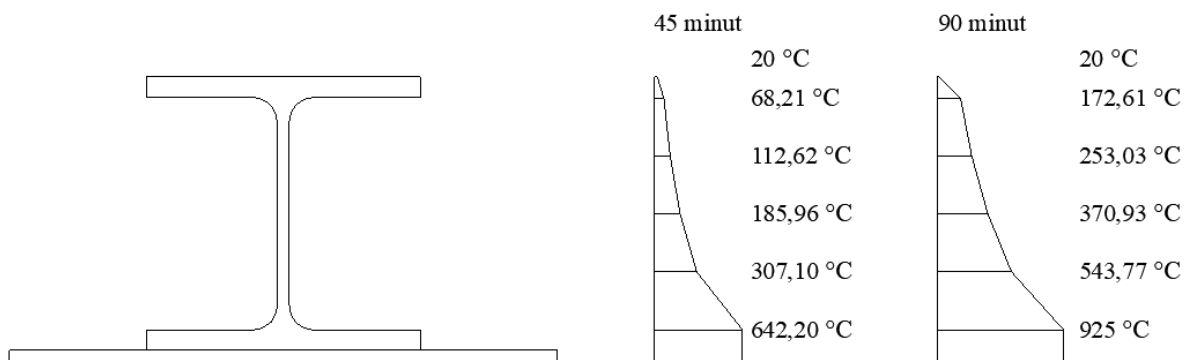
$$z_1 = 4,25 \text{ cm} \quad > T_{w1} = 543,77 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z_2 = 8,5 \text{ cm} \quad > T_{w2} = 370,93 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z_3 = 12,75 \text{ cm} \quad > T_{w3} = 253,03 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$z_4 = 17 \text{ cm} \quad > T_{w4} = 172,61 \text{ }^\circ\text{C}$$

Průběh teploty na nosníku v čase 45 a 90 minut.



4.5. Určení meze kluzu za zvýšené teploty

Pro určení meze kluzu za zvýšené teploty se určí pomocí redukčního součinitele $k_{y,\theta}$.

Teplota oceli θ_a	Redukční součinitele při teplotě θ_a vztahované k hodnotě f_y nebo E_a při 20 °C		
	Redukční součinitel (vztahovaný k f_y) pro účinnou mez kluzu $k_{y,\theta} = f_{y,\theta}/f_y$	Redukční součinitel (vztahovaný k f_y) pro mez úměrnosti $k_{p,\theta} = f_{p,\theta}/f_y$	Redukční součinitel (vztahovaný k E_a) pro sklon lineární pružné části $k_{E,\theta} = E_{a,\theta}/E_a$
20 °C	1,000	1,000	1,000
100 °C	1,000	1,000	1,000
200 °C	1,000	0,807	0,900
300 °C	1,000	0,613	0,800
400 °C	1,000	0,420	0,700
500 °C	0,780	0,360	0,600
600 °C	0,470	0,180	0,310
700 °C	0,230	0,075	0,130
800 °C	0,110	0,050	0,090
900 °C	0,060	0,0375	0,0675
1 000 °C	0,040	0,0250	0,0450
1 100 °C	0,020	0,0125	0,0225
1 200 °C	0,000	0,0000	0,0000

POZNÁMKA Pro mezilehlé hodnoty teploty oceli lze lineárně interpolovat

Meze kluzu v čase 45 minut.

$$T_i = 642,20 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 0,369 > f_{yd} = 0,369 \times 355 = 130,995 \text{ MPa}$$

$$T_{w1} = 307,10 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

$$T_{w2} = 185,96 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

$$T_{w3} = 112,62 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

$$T_{w4} = 68,21 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

Meze kluzu v čase 90 minut.

$$T_i = 925,00 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 0,055 > f_{yd} = 0,055 \times 355 = 19,525 \text{ MPa}$$

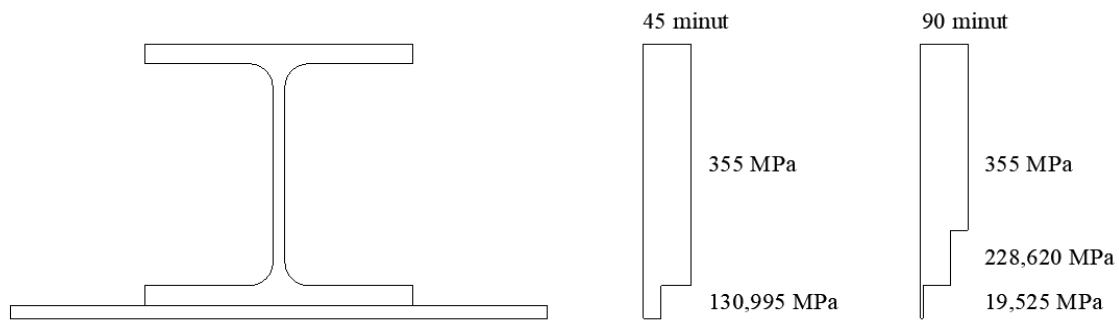
$$T_{w1} = 543,77 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 0,644 > f_{yd} = 0,644 \times 355 = 228,620 \text{ MPa}$$

$$T_{w2} = 370,93 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

$$T_{w3} = 253,03 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

$$T_{w4} = 172,61 \text{ °C} \quad > k_{y,\theta} = 1,000 > f_{yd} = 1,000 \times 355 = 355 \text{ MPa}$$

Průběh meze kluzu na nosníku v čase 45 a 90 minut.



4.6. Výpočet ohybového momentu za zvýšené teploty

4.6.1. Moment působící při požáru

$$M_{0,45} = \frac{1}{8} \times [1,0 \times (g_d) + 1,0 \times 0,5 \times q_d] \times L_1 \times L_2^2 =$$

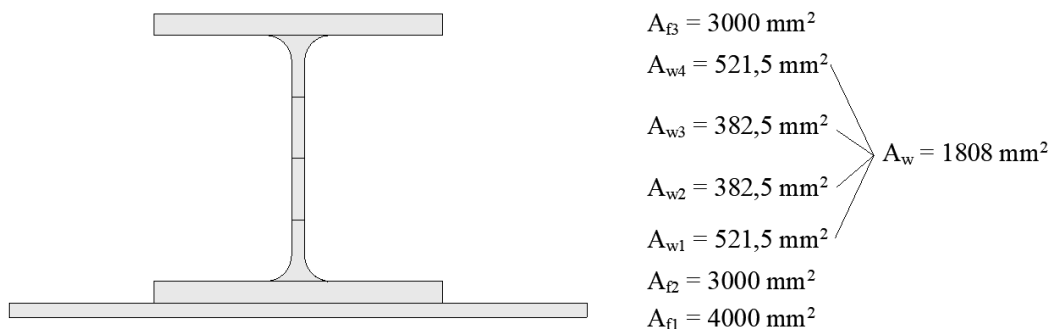
$$\frac{1}{8} \times [1,0 \times (2,17 + 2,31) + 1,0 \times 0,5 \times 2,8] \times 2,7 \times 7,86^2 = 122,602 \text{ kNm}$$

$$M_{0,90} = \frac{1}{8} \times [1,0 \times (g_d) + 1,0 \times 0,5 \times q_d] \times L_1 \times L_2^2 =$$

$$\frac{1}{8} \times [1,0 \times (2,17 + 2,31) + 1,0 \times 0,5 \times 2,8] \times 2,1 \times 6,77^2 = 70,743 \text{ kNm}$$

4.6.2. Rozdělení průřezu

Rozdělení průřezu na jednotlivé části.



$$A = A_{f1} + A_{f2} + A_w + A_{f3} = 11808 \text{ mm}^2$$

4.6.3. Poloha neutrální osy z

$$z = \frac{(3000 \times \frac{15}{2} + 1809 \times (\frac{170}{2} + 15) + 3000 \times (\frac{15}{2} + 185) + 4000 \times (\frac{10}{2} + 200))}{11809} = 135,58 \text{ mm}$$

4.6.4. Poloha plastické neutrální osy z_{pl}

$$z_{pl} = \frac{\frac{11809}{2} - 3000}{(9 + 15)} = 121,02 \text{ mm}$$

4.6.5. Výpočet ramene od polohy plastické neutrální osy

$$z_{f3} = \left| 121,02 - \frac{15}{2} \right| = 113,52 \text{ mm}$$

$$z_{w4} = |121,02 - 15 - (42,5 - 25,84)| = 89,36 \text{ mm}$$

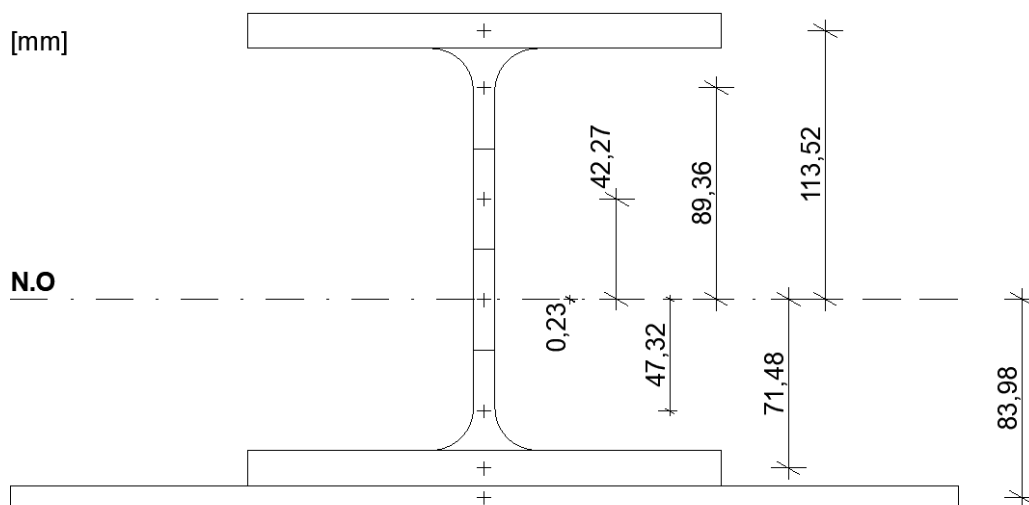
$$z_{w3} = \left| 121,02 - 15 - 42,5 - \frac{42,5}{2} \right| = 42,27 \text{ mm}$$

$$z_{w2} = \left| 121,02 - 15 - 2 \times 42,5 - \frac{42,5}{2} \right| = 0,23 \text{ mm}$$

$$z_{w1} = |121,02 - 15 - 3 \times 42,5 - 25,84| = 47,32 \text{ mm}$$

$$z_{f2} = \left| 121,02 - 185 - \frac{15}{2} \right| = 71,48 \text{ mm}$$

$$z_{f1} = \left| 121,02 - 200 - \frac{10}{2} \right| = 83,98 \text{ mm}$$



4.6.6. Momentová únosnost v čase 45 minut

$$M = A \times z \times f_{yd}$$

$$M_{f3} = 3000 \times 113,52 \times 355 = 120,899 \text{ kNm}$$

$$M_{w4} = 522 \times 89,36 \times 355 = 16,559 \text{ kNm}$$

$$M_{w3} = 382,5 \times 42,27 \times 355 = 5,740 \text{ kNm}$$

$$M_{w2} = 382,5 \times 0,23 \times 355 = 0,031 \text{ kNm}$$

$$M_{w1} = 522 \times 47,32 \times 355 = 8,769 \text{ kNm}$$

$$M_{f2} = 3000 \times 71,48 \times 130,995 = 28,091 \text{ kNm}$$

$$M_{f1} = 4000 \times 83,98 \times 130,995 = 44,004 \text{ kNm}$$

$$M_{fi,t,Rd} = \sum M_f + \sum M_w = 224,093 \text{ kNm}$$

$$M_{fi,t,Rd} > M_{0,45}$$

$$224,093 \text{ kNm} > 122,602 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

4.6.7. Momentová únosnost v čase 90 minut

$$M = A \times z \times f_{yd}$$

$$M_{f3} = 3000 \times 113,52 \times 355 = 120,899 \text{ kNm}$$

$$M_{w4} = 522 \times 89,36 \times 355 = 16,559 \text{ kNm}$$

$$M_{w3} = 382,5 \times 42,27 \times 355 = 5,740 \text{ kNm}$$

$$M_{w2} = 382,5 \times 0,23 \times 355 = 0,031 \text{ kNm}$$

$$M_{w1} = 522 \times 47,32 \times 228,62 = 5,647 \text{ kNm}$$

$$M_{f2} = 3000 \times 71,48 \times 19,525 = 4,187 \text{ kNm}$$

$$M_{f1} = 4000 \times 83,98 \times 19,525 = 6,559 \text{ kNm}$$

$$M_{fi,t,Rd} = \sum M_f + \sum M_w = 159,612 \text{ kNm}$$

$$M_{fi,t,Rd} > M_{0,90}$$

$$159,612 \text{ kNm} > 70,743 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

Teplota v konstrukci	Moment za zvýšené teploty	Pož. PO	Momentová únosnost	Skut. PO	
925,00 °C	70,743 kNm	R 90	159,612 kNm	R 90	► VYHOVUJE
642,20 °C	122,602 kNm	R 45	224,093 kNm	R 45	► VYHOVUJE

4.7. Přípoj průvlaku na sloup (Přípoj F8)

Přípoj je krytý betonovými panely, tudíž není nutný návrh za zvýšené teploty.

5. Zhodnocení

Nosník s rozšířenou spodní pásnicí vyhoví za zvýšené teploty pro čas 45 i 90 minut. Teplota spodní pásnice v čase 45 minut je 642,20 °C. Teplota v čase 90 minut je 925,00 °C. Z tohoto vyplývá, že není nutné použití dodatečné požární ochrany.

6. Přílohy

6.1. Příloha A

Předběžná studie konstrukce posledního nadzemního podlaží

6.2. Příloha B

Výkresová dokumentace:

Půdorys 3. NP

Řez A - A'

Západní pohled

Jižní pohled

Detail A - Předběžné schéma přípoje nosníků na sloup F8 pro projektovou dokumentaci
2 - Návrh za běžné teploty

Detail B - Předběžné schéma uložení průvlaku C2 - F2 přílohy A



PŘÍLOHA

A

**PŘEDBĚŽNÁ STUDIE KONSTRUKCE POSLEDNÍHO
NADZEMNÍHO PODLAŽÍ**

Obsah

1.	Podklady pro zpracování.....	4
2.	Schéma konstrukce.....	4
3.	Zatížení	5
4.	Předběžný návrh průvlaku C2 - F2	9
4.1.	Zatížení	9
4.2.	Reakce	9
4.3.	Ohybové momenty	10
4.4.	Průřezový modul	10
4.5.	Posouzení.....	10
4.5.1.	Mezní stav únosnosti	10
4.5.1.1.	Momentová únosnost.....	10
4.5.1.2.	Smyková únosnost.....	10
4.5.2.	Mezní stav použitelnosti.....	11
4.6.	Posouzení.....	11
4.6.1.	Mezní stav únosnosti	11
4.6.1.1.	Momentová únosnost.....	11
4.6.1.2.	Smyková únosnost.....	11
4.6.2.	Mezní stav použitelnosti.....	11
5.	Reakce od průvlaků 5.NP	12
5.1.	Výpočet reakcí od průvlaků.....	12
5.1.1.	Průvlak F2 - F4	12
5.1.2.	Vlastní tíha SBF	12
5.1.3.	Reakce	12
5.1.4.	Průvlak F2 - H2	12
5.1.5.	Vlastní tíha SBF	12
5.1.6.	Reakce	12
5.2.	Součet reakcí od průvlaků	12
6.	Předběžný návrh sloupu F2.....	13
6.1.	Normálová síla průřezu	13
6.2.	Posouvající síla průřezu.....	13
6.3.	Ohybový moment průřezu.....	13
6.4.	Zatřídění průřezu	14
6.5.	Vzpěrné délky.....	14
6.6.	Posouzení sloupu na tlak s vlivem vybočení	14
6.7.	Posouzení sloupu na smykovou únosnost.....	15

6.8.	Posouzení sloupu na moment s vlivem klopení.....	15
6.9.	Posouzení sloupu na interakci momentu a normálové síly.....	15
7.	Reakce od průvlaků 5.NP	17
7.1.	Výpočet reakcí od průvlaků.....	17
7.1.1.	Průvlak F2 - F4	17
7.1.2.	Vlastní tíha SBF	17
7.1.3.	Reakce	17
7.1.4.	Průvlak F4 - F6	17
7.1.5.	Vlastní tíha SBF	17
7.1.6.	Reakce	17
7.1.7.	Průvlak F4 - H4	17
7.1.8.	Vlastní tíha SBF	18
7.1.9.	Reakce	18
7.2.	Součet reakcí od průvlaků	18
8.	Předběžný návrh sloupu F4.....	18
8.1.	Normálová síla průřezu	18
8.2.	Posouvající síla průřezu.....	18
8.3.	Ohybový moment průřezu.....	18
8.4.	Zatřídění průřezu	19
8.5.	Vzpěrné délky.....	19
8.6.	Posouzení sloupu na tlak s vlivem vybočení.....	20
8.7.	Posouzení sloupu na smykovou únosnost.....	20
8.8.	Posouzení sloupu na moment s vlivem klopení.....	20
8.9.	Posouzení sloupu na interakci momentu a normálové síly.....	21

1. Podklady pro zpracování

Ocelové konstrukce, Tabulky; Ing. Zdeněk Sokol, Ph.D., Prof. Ing. František Wald, CSc.;
České vysoké učení technické v Praze, únor 2016

Ocelové konstrukce 01, Cvičení; Ing. Michal Jandera, Ph.D., Ing. Martina Eliášová, CSc.;
Ing. Tomáš Vraný, CSc.; České vysoké učení technické v Praze, 2015

ČSN EN 1991-1-1 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1991-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-2: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-4 Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Zatížení větrem

2. Schéma konstrukce

Předběžný návrh průvlaku a šikmého sloupu.

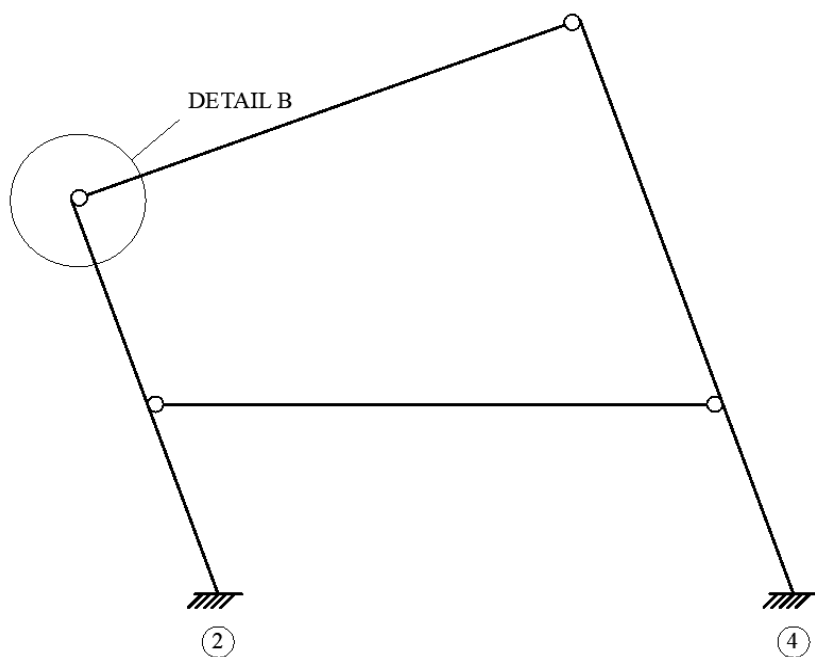
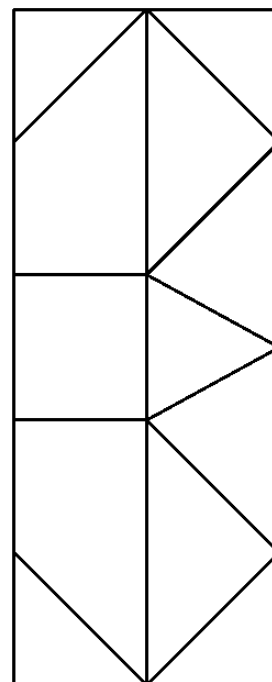
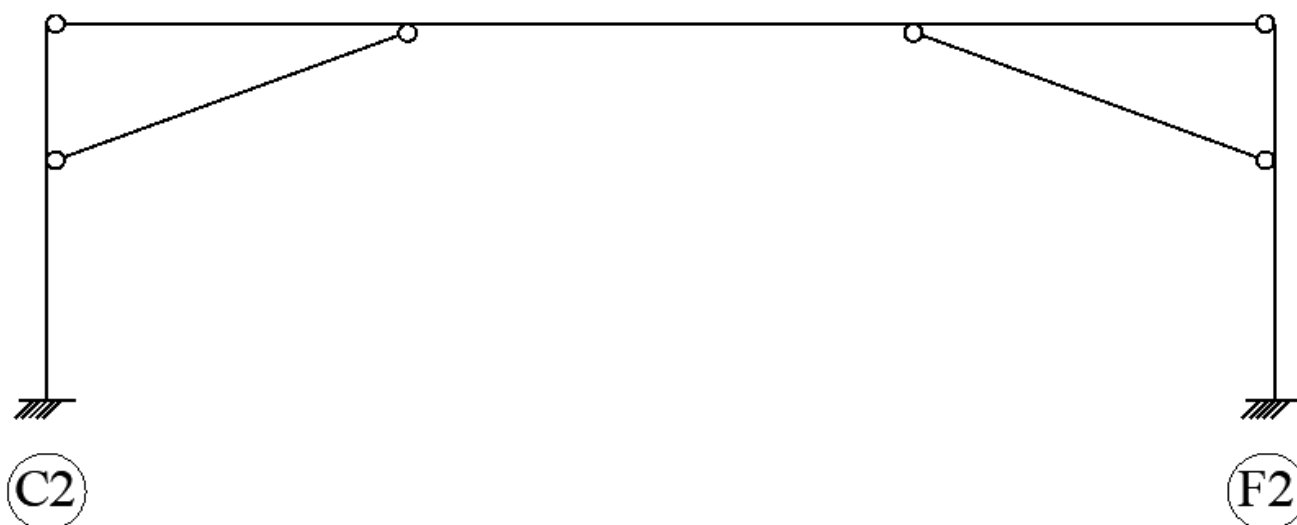


Schéma ztužení střešní konstrukce.



Průvlak je předběžně řešen jako spojitý nosník o třech polích.



3. Zatížení

Svislé stropní konstrukce

a) Montážní stádium

Stálé	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Betonová zálivka	$0,05 \times 26 = 1,30$	1,35	1,76
Stropní panel Partek tl. 150 mm	2,17	1,35	2,93
Celkem	3,47		4,69

Proměnné	q_k [kN/m ²]	γ_Q	q_d [kN/m ²]
Rovnoměrné	0,75	1,5	1,13
Zvětšené	1,50	1,5	2,25

b) Provozní stádium

Stálé	g_k [kN/m ²]	γ_G	g_d [kN/m ²]
Nášlapná vrstva tl. 90 mm	1,06	1,35	1,43
Betonová zálivka	$0,05 \times 25 = 1,25$	1,35	1,69
Stropní panel Partek tl. 150 mm	2,17	1,35	2,93
Celkem	4,48		6,05

Proměnné	q_k [kN/m ²]	γ_Q	q_d [kN/m ²]
Užitné zatížení	2,00	1,5	3,00
Přemístitelné příčky	0,80	1,5	1,20
Celkem	2,80		4,20

Proměnné

Sníh

- sněhová oblast I $> s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$
- sklon střechy $\alpha = 20^\circ$ $> \mu_1 = 0,8$
- součinitel expozice $> c_e = 1,0$ - z okolí nedochází k výraznému přemístění sněhu větrem
- součinitel tepla $> c_t = 1,0$ - teplotní propustnost střechy $< 1 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$s = \mu_1 \times c_e \times c_t \times s_k = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

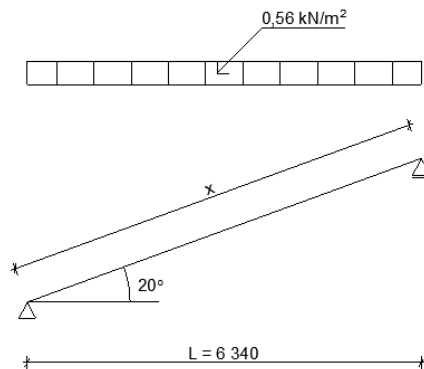
$$\cos 20^\circ = \frac{6,34}{x} \Rightarrow x = 6,75 \text{ m}$$

$$s_k \times l = s_k^P \times x$$

$$s_k^P = \frac{s_k \times l}{x} = \frac{0,56 \times 6,34}{6,75} = 0,53 \text{ kN/m}^2$$

$$s_k^P \times \cos 20^\circ = s_k^\perp$$

$$s_k^\perp = 0,53 \times \cos 20^\circ = 0,50 \text{ kN/m}^2$$



Vítr

větrná oblast I $>$ rychlost větru $v_{b,0} = 22,5 \text{ m/s}$

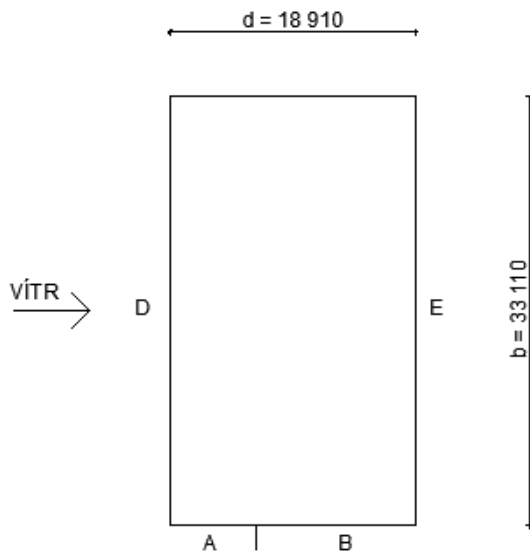
$$\text{základní tlak větru} \quad > q_b = \frac{\rho}{2} \times v_{b,0}^2 = \frac{1,25}{2} \times 22,5^2 = 0,316 \text{ N/m}^2$$

kategorie terénu IV $> c_e(z) = 1,6$ pro $z = h = 19,98 \text{ m}$

Tlak větru na vnější povrch

$$w_e = q_b \times c_e(z) \times c_{pe} = 0,316 \times 1,6 \times c_{pe} = 0,506 \times c_{pe}$$

Svislá stěna



$$e = \min (b, 2 \times h) = \min (33,11; 2 \times 19,98) \\ = \min (33,11; 39,96) = 33,11 \text{ m}$$

$$\frac{h}{d} = \frac{19,98}{18,91} = 1,05 > 1$$

$$A = \frac{e}{5} = \frac{33,11}{5} = 6,62 \text{ m}$$

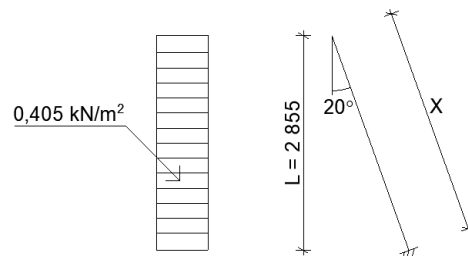
$$B = d - A = 18,91 - 6,62 = 12,29 \text{ m}$$

Oblast	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-1,4	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
$\leq 0,25$	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,3	

$$D = 0,8$$

$$w_e = 0,506 \times 0,8 = 0,405 \text{ kN/m}^2$$

$$\cos 20^\circ = \frac{2,855}{x} > x = 3,04 \text{ m}$$



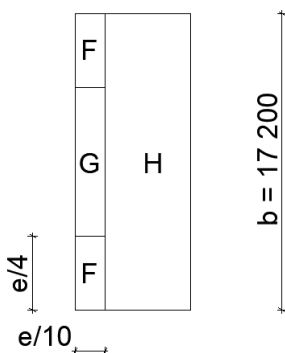
Pultová střecha

sklon střechy 20°

$$e = \min (b, 2 \times h) = \min (17,2; 2 \times 19,98) = \min (17,2; 39,96) = 17,2 \text{ m}$$

$$e/10 = 17,2/10 = 1,72 \text{ m}$$

$$e/4 = 17,2/4 = 4,3 \text{ m}$$



Tabulka 1-4a: Hodnoty součinitelů vnějších tlaků c_{pe} pro pultové střechy

Úhel sklonu α	Oblast pro směr větru $\theta = 0^\circ$						Oblast pro směr větru $\theta = 180^\circ$					
	F		G		H		F		G		H	
	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5°	-1,7	-2,5	-1,2	-2,0	-0,6	-1,2	-2,3	-2,5	-1,3	-2,0	-0,8	-1,2
	+0,0		+0,0		+0,0							
15°	-0,9	-2,0	-0,8	-1,5	-0,3		-2,5	-2,8	-1,3	-2,0	-0,9	-1,2
	+0,2		+0,2		+0,2							
30°	-0,5	-1,5	-0,5	-1,5	-0,2		-1,1	-2,3	-0,8	-1,5	-0,8	
	+0,7		+0,7		+0,4							
45°	-0,0		-0,0		-0,0		-0,6	-1,3	-0,5		-0,7	
	+0,7		+0,7		+0,6							
60°	+0,7		+0,7		+0,7		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	
75°	+0,8		+0,8		+0,8		-0,5	-1,0	-0,5		-0,5	

20°	-0,85	-	-0,7	-	-0,27
	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27

$$w_{e,F-} = 0,506 \times (-0,85) = -0,432 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,F+} = 0,506 \times 0,27 = 0,137 \text{ kN/m}^2$$

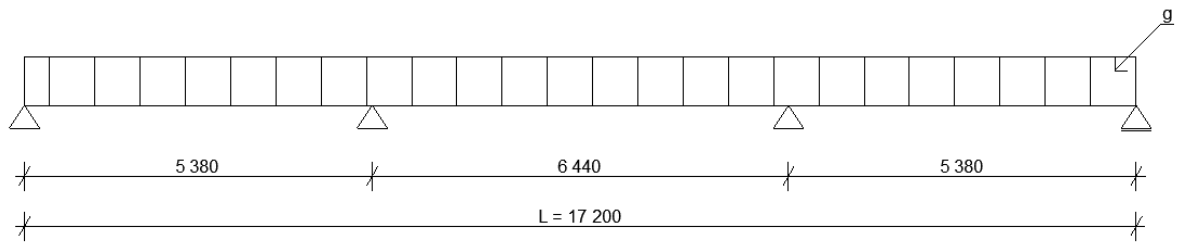
$$w_{e,G-} = 0,506 \times (-0,7) = -0,354 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,G+} = 0,506 \times 0,27 = 0,137 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,H-} = 0,506 \times (-0,27) = -0,137 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{e,H+} = 0,506 \times 0,27 = 0,137 \text{ kN/m}^2$$

4. Předběžný návrh průvlaku C2 - F2



4.1. Zatížení

Stálé	g_k [kN/m ²]	g_d [kN/m ²]	Zat. šířka	g_k [kN/m]	g_d [kN/m]
Vl. tíha nosníku				0,6	0,81
Sendvičový panel Kingspan	0,144	0,194	3,375	0,486	0,655
Celkem				1,086	1,465

Proměnné	g_k kN/m ²	g_d [kN/m ²]	Zat. šířka	g_k [kN/m]	g_d kN/m
Užitné	0,4	0,6	3,375	1,35	2,025
Sníh	0,5	0,75	3,375	1,688	2,531
Vítr - 1. kombinace	0,137	0,206	3,375	0,462	0,695
Vítr - 2. kombinace	- 0,432	- 0,648	3,375	- 1,458	- 2,187

Kombinace zatížení:

$$\sum G x \gamma_G + Q_1 + Q_2 x \gamma_{G2} + \psi x Q_3 x \gamma_{G3}$$

$$1,465 + 2,025 + 2,531 + 0,6 x 0,695 = 6,438 \text{ kN/m}$$

$$1,465 + 2,025 + 2,531 + 0,6 x (- 2,187) = 4,709 \text{ kN/m}$$

$$\sum G x \gamma_G + Q_1 + \psi x Q_2 x \gamma_{G2} + Q_3 x \gamma_{G3}$$

$$1,465 + 2,025 + 0,5 x 2,531 + 0,695 = 5,451 \text{ kN/m}$$

$$1,465 + 2,025 + 0,5 x 2,531 + (- 2,187) = 2,569 \text{ kN/m}$$

Rozhodující kombinace: 6,438 kN/m

$$A = 3,375 x 17,2 = 58,05 \text{ m}^2$$

$$\alpha_A = \frac{5}{7} x \psi_0 + \frac{A_0}{A} = \frac{5}{7} x 0,7 + \frac{10}{58,05} = 0,672$$

4.2.Reakce

$$Q_{ab} = - Q_{dc} = A = D = 0,3782 x g x l = 0,3782 x 6,438 x 5,38 = 13,100 \text{ kN}$$

$$- Q_{ba} = Q_{cd} = 0,6218 x g x l = 0,6218 x 6,438 x 5,38 = 21,537 \text{ kN}$$

$$Q_{bc} = - Q_{cb} = 0,6000 x g x l = 0,6000 x 6,438 x 5,38 = 20,782 \text{ kN}$$

$$B = C = 1,2218 x g x l = 1,2218 x 6,438 x 5,38 = 42,319 \text{ kN}$$

4.3. Ohybové momenty

$$g = 1,465 + 4,556 = 6,021 \text{ kN/m}$$

$$M_b = M_c = - 0,1218 \times g \times l_1^2 = - 0,1218 \times 6,438 \times 5,38^2 = - 22,697 \text{ kNm}$$

$$\max M_1 = \max M_3 = + 0,0715 \times g \times l_1^2 = 0,0715 \times 6,438 \times 5,38^2 = 13,324 \text{ kNm}$$

$$\max M_2 = 0,0582 \times g \times l_1^2 = 0,0582 \times 6,438 \times 5,38^2 = 10,845 \text{ kNm}$$

4.4. Průřezový modul

$$W_{\min} = \frac{M_{Ed}}{f_{yd}} = \frac{22,697 \times 10^6}{355} = 63,935 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

Návrh: Obdélníková trubka 150 x 100 x 12,5

$$m = 42,9 \text{ kg/m}^2$$

$$A = 5460 \text{ mm}^2$$

$$W_{pl,y} = 256 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 14,9 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$A_{vz} = 3276 \text{ mm}^2$$

4.5. Posouzení

4.5.1. Mezní stav únosnosti

4.5.1.1. Momentová únosnost

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_{yd} = 256 \times 10^3 \times 355 = 90,880 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,Rd} = 90,880 \text{ kNm} > M_{Ed} = 22,697 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

4.5.1.2. Smyková únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times f_{yd}}{\sqrt{3}} = \frac{3276 \times 355}{\sqrt{3}} = 671,447 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = 671,447 \text{ kN} > V_{Ed} = 2 \times 42,319 = 84,638 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

4.5.2. Mezní stav použitelnosti

Nosník je spočítaný přibližně, jako kdyby byl prostý.

$$F_k = q_{k,užité} \times B \times C = (0,4 + 0,5 + 0,137) \times 3,375 \times 6,440 = 22,539 \text{ kN}$$

$$\delta_2 = \frac{5}{384} \times \frac{F_k \times L^3}{E \times I_y} = \frac{5}{384} \times \frac{(22,539 \times 10^3) \times 6440^3}{210 \times 10^3 \times 14,9 \times 10^6} = 25,051 \text{ mm} < \frac{L}{250} = \frac{6440}{250} = 25,760 \text{ mm}$$

► **VYHOVUJE**

Obdélníková trubka 150 x 100 x 12,5 vyhoví.

Návrh: Obdélníková trubka 150 x 100 x 12,5

$$m = 42,9 \text{ kg/m}^2$$

$$A = 5460 \text{ mm}^2$$

$$W_{pl,y} = 256 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 14,9 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$A_{vz} = 3276 \text{ mm}^2$$

4.6. Posouzení

4.6.1. Mezní stav únosnosti

4.6.1.1. Momentová únosnost

$$M_{pl,Rd} = W_{pl,y} \times f_{yd} = 256 \times 10^3 \times 355 = 90,880 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,Rd} = 90,880 \text{ kNm} > M_{Ed} = 22,697 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

4.6.1.2. Smyková únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_{vz} \times f_{yd}}{\sqrt{3}} = \frac{3276 \times 355}{\sqrt{3}} = 671,447 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = 671,447 \text{ kN} > V_{Ed} = 2 \times 42,319 = 84,638 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

4.6.2. Mezní stav použitelnosti

Průhyb viz 4.5.2

Obdélníková trubka 150 x 100 x 12,5 vyhoví.

5. Reakce od průvlaků 5.NP

$$A = 7,19 \times 2,7 \times 19,413 \text{ m}^2$$

$$\alpha_A = \frac{5}{7} \times \psi_0 + \frac{A_0}{A} = \frac{5}{7} \times 0,7 + \frac{10}{19,413} = 1,015 > 1,0 \gg \alpha_A = 1,0$$

5.1. Výpočet reakcí od průvlaků

5.1.1. Průvlak F2 - F4

$$F_{Ek} = (g_k + q_{k,užité} \times \alpha_A + q_{k,příčky}) \times L = (4,48 + 2 \times 1,0 + 0,8) \times 7,19 = 52,343 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = (g_d + q_{d,užité} \times \alpha_A + q_{d,příčky}) \times L = (6,05 + 3 \times 1,0 + 1,2) \times 7,19 = 73,698 \text{ kN}$$

5.1.2. Vlastní tíha SBF

$$g_{k,\text{průvlak}} = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,\text{průvlak}} = 2,0 \times 1,35 = 2,700 \text{ kN/m}$$

5.1.3. Reakce

$$R_{Ed} = V_{Ed} = F_{Ed} + g_{d,\text{průvlak}} \times \frac{L}{2} = 73,698 + 2,700 \times \frac{7,19}{2} = 83,405 \text{ kN}$$

5.1.4. Průvlak F2 - H2

$$F_{Ek} = (g_k + q_{k,užité} \times \alpha_A + q_{k,příčky}) \times L = (4,48 + 2 \times 1,0 + 0,8) \times 2,4 = 17,472 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = (g_d + q_{d,užité} \times \alpha_A + q_{d,příčky}) \times L = (6,05 + 3 \times 1,0 + 1,2) \times 2,4 = 24,600 \text{ kN}$$

5.1.5. Vlastní tíha SBF

$$g_{k,\text{průvlak}} = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,\text{průvlak}} = 2,0 \times 1,35 = 2,700 \text{ kN/m}$$

5.1.6. Reakce

$$R_{Ed} = V_{Ed} = F_{Ed} + g_{d,\text{průvlak}} \times \frac{L}{2} = 24,600 + 2,700 \times \frac{2,4}{2} = 27,840 \text{ kN}$$

5.2. Součet reakcí od průvlaků

$$R_1 = 83,405 + 27,840 = 111,245 \text{ kN}$$

6. Předběžný návrh sloupu F2

Sloup je přibližně uvažován jako s jedním koncem vetknutým a druhým koncem volným.

$$R_1 = 111,245 \text{ kN}$$

$$R_2 = 55,367 \text{ kN}$$

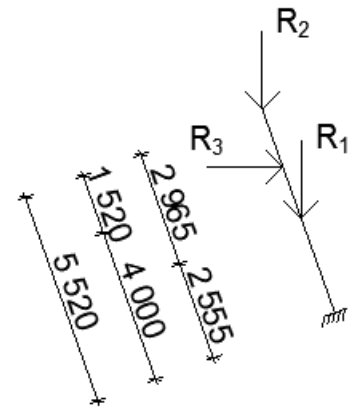
$$R_3 = 0,405 \times 2,885 = 1,168 \text{ kN}$$

6.1. Normálová síla průřezu

$$R_2 \times \cos 20^\circ + R_3 \times \cos 70^\circ + R_1 \times \cos 20^\circ + N_1 = 0$$

$$55,367 \times \cos 20^\circ + 1,168 \times \cos 70^\circ + 111,245 \times \cos 20^\circ + N_1 = 0$$

$$N_1 = -156,964 \text{ kN}$$



6.2. Posouvající síla průřezu

$$-R_2 \times \cos 70^\circ + R_3 \times \cos 20^\circ - R_1 \times \cos 70^\circ - V_1 = 0$$

$$-55,367 \times \cos 70^\circ + 1,168 \times \cos 20^\circ - 111,245 \times \cos 70^\circ - V_1 = 0$$

$$V_1 = -55,887 \text{ kN}$$

6.3. Ohybový moment průřezu

$$-R_2 \times \cos 70^\circ \times 5,520 + R_3 \times \cos 20^\circ \times 4,000 - R_1 \times \cos 70^\circ \times 2,555 - M_1 = 0$$

$$-55,367 \times \cos 70^\circ \times 5,520 + 1,168 \times \cos 20^\circ \times 4,000 - 111,245 \times \cos 70^\circ \times 2,555 - M_1 = 0$$

$$M_1 = -197,352 \text{ kNm}$$

Návrh průřezu: HE 220 B

$$A = 9104 \text{ mm}^2$$

$$A_{v,z} = 2792 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 8091 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W_{pl,y} = 827 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$W_{el,y} = 735,5 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 94,3 \text{ mm}$$

$$I_z = 2843 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$i_z = 55,9 \text{ mm}$$

$$I_t = 76,57 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$I_w = 295400 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

6.4. Zatřídění průřezu

Průřez namáhaný tlakem a ohybem

$$\alpha > 0,5; \frac{d}{t_w} \leq \frac{396 \times \varepsilon}{13 \times \alpha - 1} = \frac{152}{9,5} \leq \frac{396 \times 0,81}{13 \times 0,65 - 1}$$

$$\alpha = 0,5 \times \left(1 + \frac{N_{Ed}}{f_y \times t_w \times d} \right) = 0,5 \times \left(1 + \frac{156,964 \times 10^3}{355 \times 9,5 \times 152} \right) = 0,65$$

$$f_y = 355 \text{ Mpa}$$

$$t_w = 9,5 \text{ mm}$$

$$d = 152 \text{ mm}$$

$$\alpha = 0,66$$

$$\varepsilon = 0,81$$

$$16,00 < 43,06 \rightarrow \text{průřez třídy 1}$$

6.5. Vzpěrné délky

$$L = 5520 \text{ mm}$$

$$\text{Vybočení kolmo k ose } z - L_{cr,z} = 3864 \text{ mm (vetknutí - kloub - } L_{cr,z} = 0,7 \times L)$$

$$\text{Vybočení kolmo k ose } y - L_{cr,y} = 5520 \text{ mm}$$

$$E = 210000 \text{ MPa}$$

6.6. Posouzení sloupu na tlak s vlivem vybočení

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{5520}{94,3} = 58,537$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{3864}{55,9} = 69,123$$

$$\lambda_1 = 93,9 \times \sqrt{\frac{235}{f_{yd}}} = 93,9 \times \sqrt{\frac{235}{355}} = 76,4$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{58,537}{76,4} = 0,77$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{69,123}{76,4} = 0,91$$

$$\chi_y = \text{součinitel vzpěrnosti pro vybočení ve směru osy } y = 0,743$$

$$\chi_z = \text{součinitel vzpěrnosti pro vybočení ve směru osy } z = 0,594$$

$$N_{b,Rd} = \chi \times A \times f_{yd} \geq N_{Ed}$$

$$N_{b,Rd} = 0,594 \times 9104 \times 355 = 1919,761 \text{ kN} > 156,964 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 220 B vyhovuje na tlak s vlivem vybočení.

6.7. Posouzení sloupu na smykovou únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\sqrt{3}} = \frac{2792 \times 355}{\sqrt{3}} = 572,247 \text{ kN} > 2 \times 55,887 = 111,774 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 220 B vyhovuje na smykovou únosnost.

6.8. Posouzení sloupu na moment s vlivem klopení

$$k_w = 1$$

$$L = 3864 \text{ mm}$$

$$G = 81000 \text{ MPa}$$

$$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0}) = 1,45 + (1,59 - 1,45) = 1,59$$

$$C_{1,0} = 1,45$$

$$C_{1,1} = 1,59$$

$$k = 1$$

$$k_{wt} = \frac{\pi}{k_w \times L} \times \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \frac{\pi}{1 \times 3864} \times \sqrt{\frac{210 \times 10^3 \times 295400 \times 10^6}{81000 \times 76,57 \times 10^4}} = 0,81$$

$$\mu_{CR} = \frac{C_1}{k} \times \sqrt{1 + k_{wt}^2} = \frac{1,59}{1} \times \sqrt{1 + 0,81^2} = 2,046$$

$$M_{CR} = \mu_{CR} \times \frac{\pi \times \sqrt{E \times I_z \times G \times I_t}}{L} = 2,046 \times \frac{\pi \times \sqrt{210 \times 10^3 \times 2843 \times 10^4 \times 81000 \times 76,57 \times 10^4}}{3864} =$$

$$1012,251 \text{ kNm}$$

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \times f_{yd}}{M_{CR}}} = \sqrt{\frac{827 \times 10^3 \times 355}{1012,251 \times 10^6}} = 0,54$$

$$\chi_{LT} = 0,911$$

$$M_{b,Rd} = W_{pl} \times f_{yd} \times \chi_{LT} \geq M_{Ed}$$

$$M_{b,Rd} = 827 \times 10^3 \times 355 \times 0,911 = 267,456 \text{ kNm} > 197,352 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 220 B vyhovuje na ohyb s vlivem klopení.

6.9. Posouzení sloupu na interakci momentu a normálové síly

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \times A \times f_{yd}} + k_{yy} \times \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} \times W_{pl,y} \times f_{yd}} \leq 1,0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \times A \times f_{yd}} + k_{zy} \times \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} \times W_{pl,y} \times f_{yd}} \leq 1,0$$

$$k_{yy} = \min \begin{cases} c_{my} \times \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \times \frac{N_{Ed}}{\chi_{LT} \times A \times f_{yd}} \right) \\ c_{my} \times \left(1 + 0,8 \times \frac{N_{Ed}}{\chi_{LT} \times A \times f_{yd}} \right) \end{cases}$$

$$k_{yy} = \min \begin{cases} 0,9 \times \left(1 + (0,77 - 0,2) \times \frac{156,964 \times 10^3}{0,911 \times 9104 \times 355} \right) \\ 0,9 \times \left(1 + 0,8 \times \frac{156,694 \times 10^3}{0,911 \times 9104 \times 355} \right) \end{cases} = \min \{0,927; 0,938\} = \mathbf{0,927}$$

$$k_{zy} = \max \begin{cases} 1 - \frac{0,1 \times \bar{\lambda}_z}{(c_{m,LT} - 0,25) \times \chi_z} \times \frac{N_{Ed}}{A \times f_{yd}} \\ 1 - \frac{0,1}{(c_{m,LT} - 0,25) \times \chi_z} \times \frac{N_{Ed}}{\chi_y \times A \times f_{yd}} \end{cases}$$

$$k_{zy} = \max \begin{cases} 1 - \frac{0,1 \times 0,91}{(0,6 - 0,25) \times 0,594} \times \frac{156,694 \times 10^3}{9104 \times 355} \\ 1 - \frac{0,1}{(0,6 - 0,25) \times 0,594} \times \frac{156,694 \times 10^3}{0,743 \times 9104 \times 355} \end{cases} = \{0,979; 0,969\} = \mathbf{0,979}$$

$$c_{my} = 0,9$$

$$c_{m,LT} = 0,6$$

$$\frac{156,694 \times 10^3}{0,743 \times 9104 \times 355} + 0,927 \times \frac{197,352 \times 10^6}{0,911 \times 827 \times 10^3 \times 355} = 0,75 \leq 1,00$$

► **VYHOVUJE**

$$\frac{156,694 \times 10^3}{0,594 \times 9104 \times 355} + 0,979 \times \frac{197,352 \times 10^6}{0,911 \times 827 \times 10^3 \times 355} = 0,80 \leq 1,00$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 220 B vyhovuje.

7. Reakce od průvlaků 5.NP

$$A = 7,19 \times 2,7 \times 19,413 \text{ m}^2$$

$$\alpha_A = \frac{5}{7} \times \psi_0 + \frac{A_0}{A} = \frac{5}{7} \times 0,7 + \frac{10}{19,413} = 1,015 > 1,0 \gg \alpha_A = 1,0$$

7.1. Výpočet reakcí od průvlaků

7.1.1. Průvlak F2 - F4

$$F_{Ek} = (g_k + q_{k,užité} \times \alpha_A + q_{k,příčky}) \times L = (4,48 + 2 \times 1,0 + 0,8) \times 7,19 = 52,343 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = (g_d + q_{d,užité} \times \alpha_A + q_{d,příčky}) \times L = (6,05 + 3 \times 1,0 + 1,2) \times 7,19 = 73,698 \text{ kN}$$

7.1.2. Vlastní tíha SBF

$$g_{k,průvlak} = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,průvlak} = 2,0 \times 1,35 = 2,700 \text{ kN/m}$$

7.1.3. Reakce

$$R_{Ed} = V_{Ed} = F_{Ed} + g_{d,průvlak} \times \frac{L}{2} = 73,698 + 2,700 \times \frac{7,19}{2} = 83,405 \text{ kN}$$

7.1.4. Průvlak F4 - F6

$$F_{Ek} = (g_k + q_{k,užité} \times \alpha_A + q_{k,příčky}) \times L = (4,48 + 2 \times 1,0 + 0,8) \times 1,215 = 8,845 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = (g_d + q_{d,užité} \times \alpha_A + q_{d,příčky}) \times L = (6,05 + 3 \times 1,0 + 1,2) \times 1,215 = 12,454 \text{ kN}$$

7.1.5. Vlastní tíha SBF

$$g_{k,průvlak} = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,průvlak} = 2,0 \times 1,35 = 2,700 \text{ kN/m}$$

7.1.6. Reakce

$$R_{Ed} = V_{Ed} = F_{Ed} + g_{d,průvlak} \times \frac{L}{2} = 12,454 + 2,700 \times \frac{1,215}{2} = 14,094 \text{ kN}$$

7.1.7. Průvlak F4 - H4

$$F_{Ek} = (g_k + q_{k,užité} \times \alpha_A + q_{k,příčky}) \times L = (4,48 + 2 \times 1,0 + 0,8) \times 2,4 = 17,742 \text{ kN}$$

$$F_{Ed} = (g_d + q_{d,užité} \times \alpha_A + q_{d,příčky}) \times L = (6,05 + 3 \times 1,0 + 1,2) \times 2,4 = 24,600 \text{ kN}$$

7.1.8. Vlastní tíha SBF

$$g_{k,\text{průvlak}} = 2,0 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,\text{průvlak}} = 2,0 \times 1,35 = 2,700 \text{ kN/m}$$

7.1.9. Reakce

$$R_{Ed} = V_{Ed} = F_{Ed} + g_{d,\text{průvlak}} \times \frac{L}{2} = 24,600 + 2,700 \times \frac{2,4}{2} = 27,840 \text{ kN}$$

7.2. Součet reakcí od průvlaků

$$R_1 = 83,405 + 14,094 + 27,840 = 125,339 \text{ kN}$$

8. Předběžný návrh sloupu F4

Sloup je přibližně uvažován jako s jedním koncem vetknutým a druhým koncem volným.

$$R_1 = 125,339 \text{ kN}$$

$$R_2 = 55,367 \text{ kN}$$

8.1. Normálová síla průřezu

$$R_6 \times \cos 20^\circ + R_5 \times \cos 20^\circ + N_1 = 0$$

$$55,367 \times \cos 20^\circ + 125,339 \times \cos 20^\circ + N_1 = 0$$

$$N_1 = -169,808 \text{ kN}$$

8.2. Posouvající síla průřezu

$$-R_6 \times \cos 70^\circ - R_5 \times \cos 70^\circ - V_1 = 0$$

$$-55,367 \times \cos 70^\circ - 125,339 \times \cos 70^\circ - V_1 = 0$$

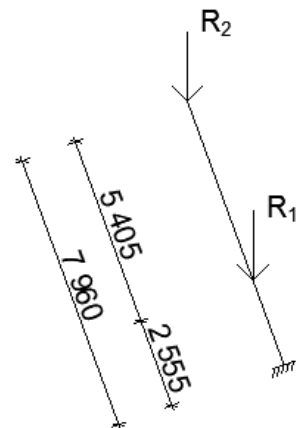
$$V_1 = -61,805 \text{ kN}$$

8.3. Ohybový moment průřezu

$$-R_6 \times \cos 70^\circ \times 7,960 - R_5 \times \cos 70^\circ \times 2,555 - M_1 = 0$$

$$-55,367 \times \cos 70^\circ \times 7,960 - 125,339 \times \cos 70^\circ \times 2,555 - M_1 = 0$$

$$M_1 = -260,265 \text{ kNm}$$



Návrh průřezu: HE 240 B

$$\begin{aligned}A &= 10600 \text{ mm}^2 \\A_{v,z} &= 3323 \text{ mm}^2 \\I_y &= 11260 \times 10^4 \text{ mm}^4 \\W_{pl,y} &= 1053 \times 10^3 \text{ mm}^3 \\W_{el,y} &= 938,3 \times 10^3 \text{ mm}^3 \\i_y &= 103 \text{ mm} \\I_z &= 3923 \times 10^4 \text{ mm}^4 \\i_z &= 60,8 \text{ mm} \\I_t &= 102,7 \times 10^4 \text{ mm}^4 \\I_w &= 486900 \times 10^6 \text{ mm}^4\end{aligned}$$

8.4. Zatřídění průřezu

Průřez namáhaný tlakem a ohybem

$$\alpha > 0,5; \frac{d}{t_w} \leq \frac{396 \times \varepsilon}{13 \times \alpha - 1} = \frac{164}{10} \leq \frac{396 \times 0,81}{13 \times 0,65 - 1}$$

$$\alpha = 0,5 \times \left(1 + \frac{N_{ed}}{f_y \times t_w \times d} \right) = 0,5 \times \left(1 + \frac{169,808 \times 10^3}{355 \times 10 \times 164} \right) = 0,65$$

$$f_y = 355 \text{ Mpa}$$

$$t_w = 10 \text{ mm}$$

$$d = 164 \text{ mm}$$

$$\alpha = 0,62$$

$$\varepsilon = 0,81$$

$$16,40 < 45,06 \rightarrow \text{průřez třídy 1}$$

8.5. Vzpěrné délky

$$L = 7960 \text{ mm}$$

$$\text{Vybočení kolmo k ose } z - L_{cr,z} = 5572 \text{ mm (vetknutí - volný konec - } L_{cr,z} = 0,7 \times L)$$

$$\text{Vybočení kolmo k ose } y - L_{cr,y} = 7960 \text{ mm}$$

$$E = 210000 \text{ MPa}$$

8.6. Posouzení sloupu na tlak s vlivem vybočení

$$\lambda_y = \frac{L_{cr,y}}{i_y} = \frac{7960}{103} = 77,282$$

$$\lambda_z = \frac{L_{cr,z}}{i_z} = \frac{5572}{60,8} = 91,628$$

$$\lambda_1 = 93,9 \times \sqrt{\frac{235}{f_{yd}}} = 93,9 \times \sqrt{\frac{235}{355}} = 76,4$$

$$\bar{\lambda}_y = \frac{\lambda_y}{\lambda_1} = \frac{77,282}{76,4} = 1,01$$

$$\bar{\lambda}_z = \frac{\lambda_z}{\lambda_1} = \frac{91,628}{76,4} = 1,20$$

χ_y = součinitel vzpěrnosti pro vybočení ve směru osy y = 0,591

χ_z = součinitel vzpěrnosti pro vybočení ve směru osy z = 0,434

$$N_{b,Rd} = \chi \times A \times f_{yd} \geq N_{Ed}$$

$$N_{b,Rd} = 0,434 \times 10600 \times 355 = 1633,142 \text{ kN} > 169,808 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 240 B vyhovuje na tlak s vlivem vybočení.

8.7. Posouzení sloupu na smykovou únosnost

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \times f_y}{\sqrt{3}} = \frac{3323 \times 355}{\sqrt{3}} = 681,080 \text{ kN} > 2 \times 61,805 = 123,610 \text{ kN}$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 240 B vyhovuje na smykovou únosnost.

8.8. Posouzení sloupu na moment s vlivem klopení

$$k_w = 1$$

$$L = 5572 \text{ mm}$$

$$G = 81000 \text{ MPa}$$

$$C_1 = C_{1,0} + (C_{1,1} - C_{1,0}) = 1,45 + (1,59 - 1,45) = 1,59$$

$$C_{1,0} = 1,45$$

$$C_{1,1} = 1,59$$

$$k = 1$$

$$k_{wt} = \frac{\pi}{k_w \times L} \times \sqrt{\frac{E \times I_w}{G \times I_t}} = \frac{\pi}{1 \times 5572} \times \sqrt{\frac{210 \times 10^3 \times 486900 \times 10^6}{81000 \times 102,7 \times 10^4}} = 0,53$$

$$\mu_{CR} = \frac{C_1}{k} \times \sqrt{1 + k_{wt}^2} = \frac{1,59}{1} \times \sqrt{1 + 0,63^2} = 1,879$$

$$M_{CR} = \mu_{CR} x \frac{\pi x \sqrt{E x I_z x G x I_t}}{L} = 1,879 x \frac{\pi x \sqrt{210 x 10^3 x 3923 x 10^4 x 81000 x 102,7 x 10^4}}{5572} = 877,025$$

kNm

$$\bar{\lambda}_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} x f_{yd}}{M_{CR}}} = \sqrt{\frac{1053 x 10^3 x 355}{877,025 x 10^6}} = 0,65$$

$$\chi_{LT} = 0,870$$

$$M_{b,Rd} = W_{pl} x f_{yd} x \chi_{LT} \geq M_{Ed}$$

$$M_{b,Rd} = 1053 x 10^3 x 355 x 0,870 = 325,220 \text{ kNm} > 260,265 \text{ kNm}$$

► **VYHOVUJE**

Profil HE 240 B vyhovuje na ohyb s vlivem klopení.

8.9. Posouzení sloupu na interakci momentu a normálové síly

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y x A x f_{yd}} + k_{yy} x \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} x W_{pl,y} x f_{yd}} \leq 1,0$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z x A x f_{yd}} + k_{zy} x \frac{M_{Ed}}{\chi_{LT} x W_{pl,y} x f_{yd}} \leq 1,0$$

$$k_{yy} = \min \left\{ \begin{array}{l} c_{my} x \left(1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) x \frac{N_{Ed}}{\chi_{LT} x A x f_{yd}} \right) \\ c_{my} x \left(1 + 0,8 x \frac{N_{Ed}}{\chi_{LT} x A x f_{yd}} \right) \end{array} \right.$$

$$k_{yy} = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,9 x \left(1 + (1,01 - 0,2) x \frac{169,808 x 10^3}{0,870 x 10600 x 355} \right) \\ 0,9 x \left(1 + 0,8 x \frac{169,808 x 10^3}{0,870 x 10600 x 355} \right) \end{array} \right. = \min \{ 0,938 \\ 0,937 \} = \mathbf{0,937}$$

$$k_{zy} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{0,1 x \bar{\lambda}_z}{(c_{m,LT} - 0,25) x \chi_z} x \frac{N_{Ed}}{A x f_{yd}} \\ 1 - \frac{0,1}{(c_{m,LT} - 0,25) x \chi_z} x \frac{N_{Ed}}{\chi_y x A x f_{yd}} \end{array} \right.$$

$$k_{zy} = \max \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{0,1 x 1,20}{(0,6 - 0,25) x 0,434} x \frac{169,808 x 10^3}{10600 x 355} \\ 1 - \frac{0,1}{(0,6 - 0,25) x 0,434} x \frac{169,808 x 10^3}{0,591 x 10600 x 355} \end{array} \right. = \{ 0,964 \\ 0,950 \} = \mathbf{0,964}$$

$$c_{my} = 0,9$$

$$c_{m,LT} = 0,6$$

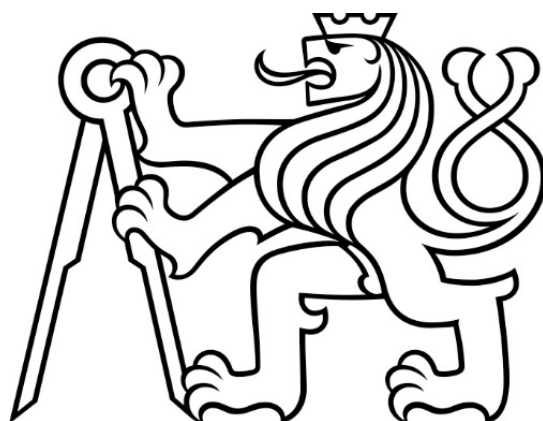
$$\frac{169,808 x 10^3}{0,591 x 10600 x 355} + 0,937 x \frac{260,265 x 10^6}{0,870 x 1053 x 10^3 x 355} = 0,83 \leq 1,00$$

► **VYHOVUJE**

$$\frac{169,808 x 10^3}{0,434 x 10600 x 355} + 0,964 x \frac{260,265 x 10^6}{0,870 x 1053 x 10^3 x 355} = 0,88 \leq 1,00$$

► **VYHOVUJE**

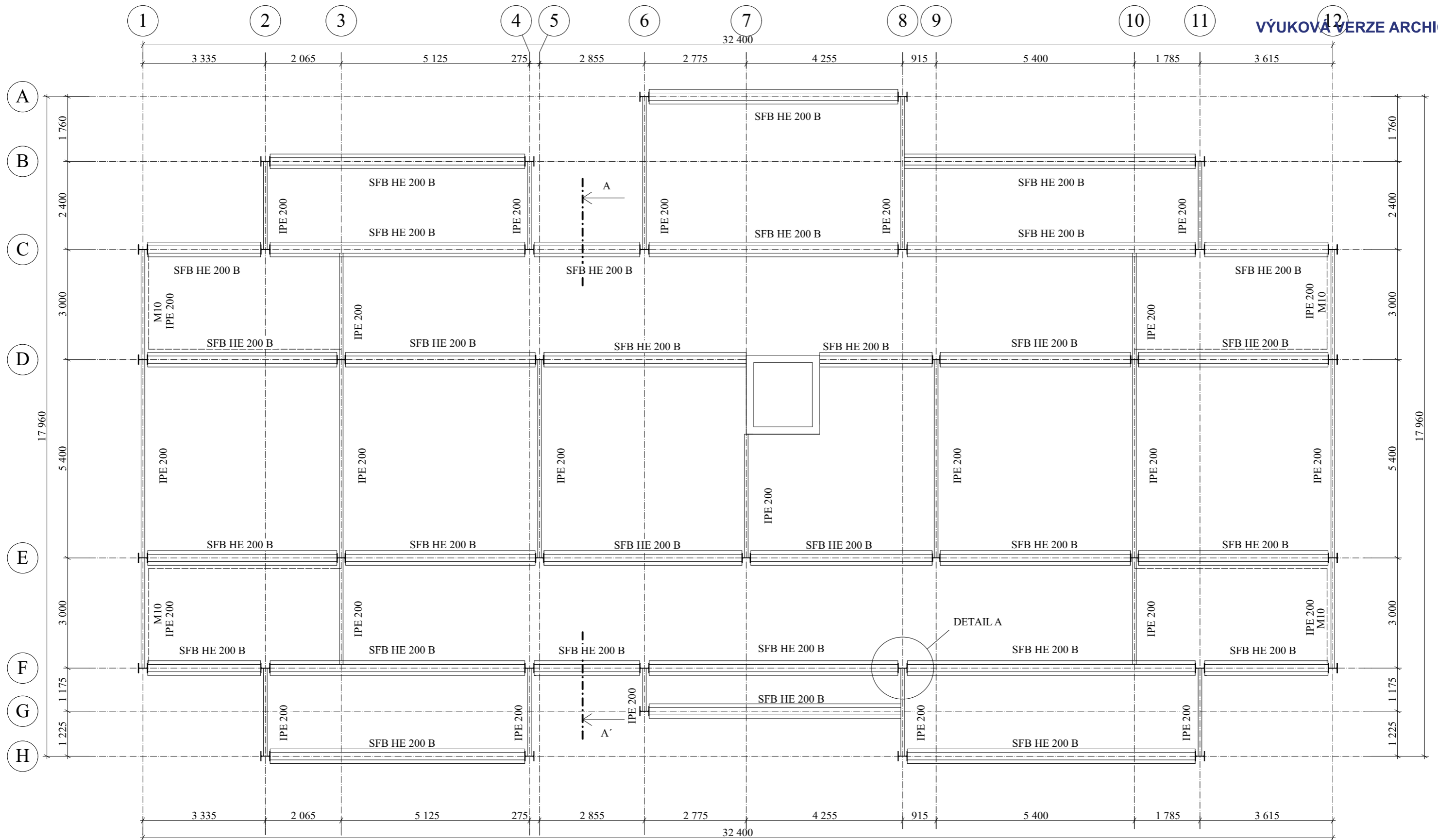
Profil HE 240 B vyhovuje.



PŘÍLOHA

B

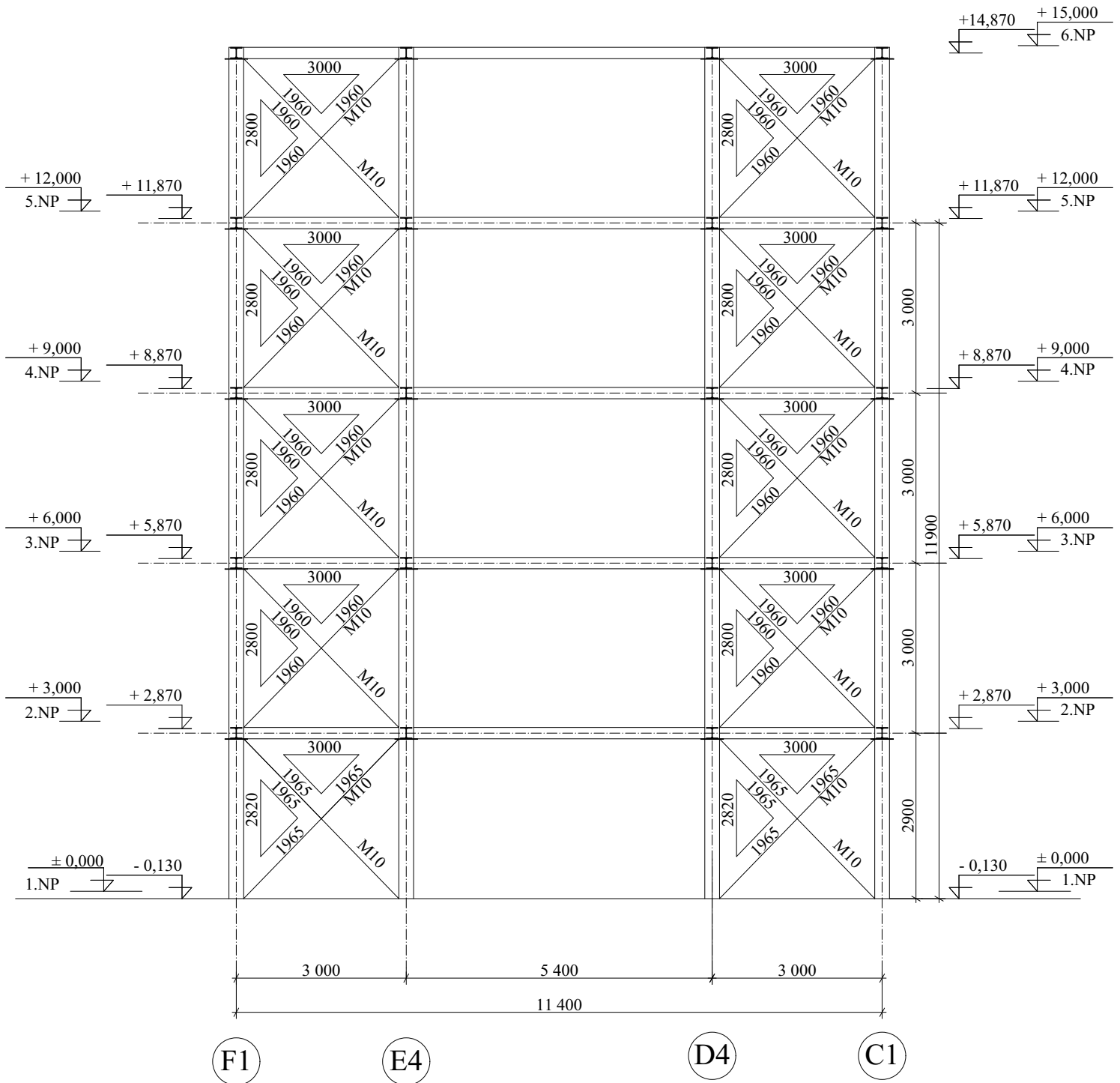
VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE




LEGENDA MATERIÁLŮ:
 OCEL S355 - PROFILY SFB HEB, HEB, IPE
 OCEL S460 - ZTUŽIDLO

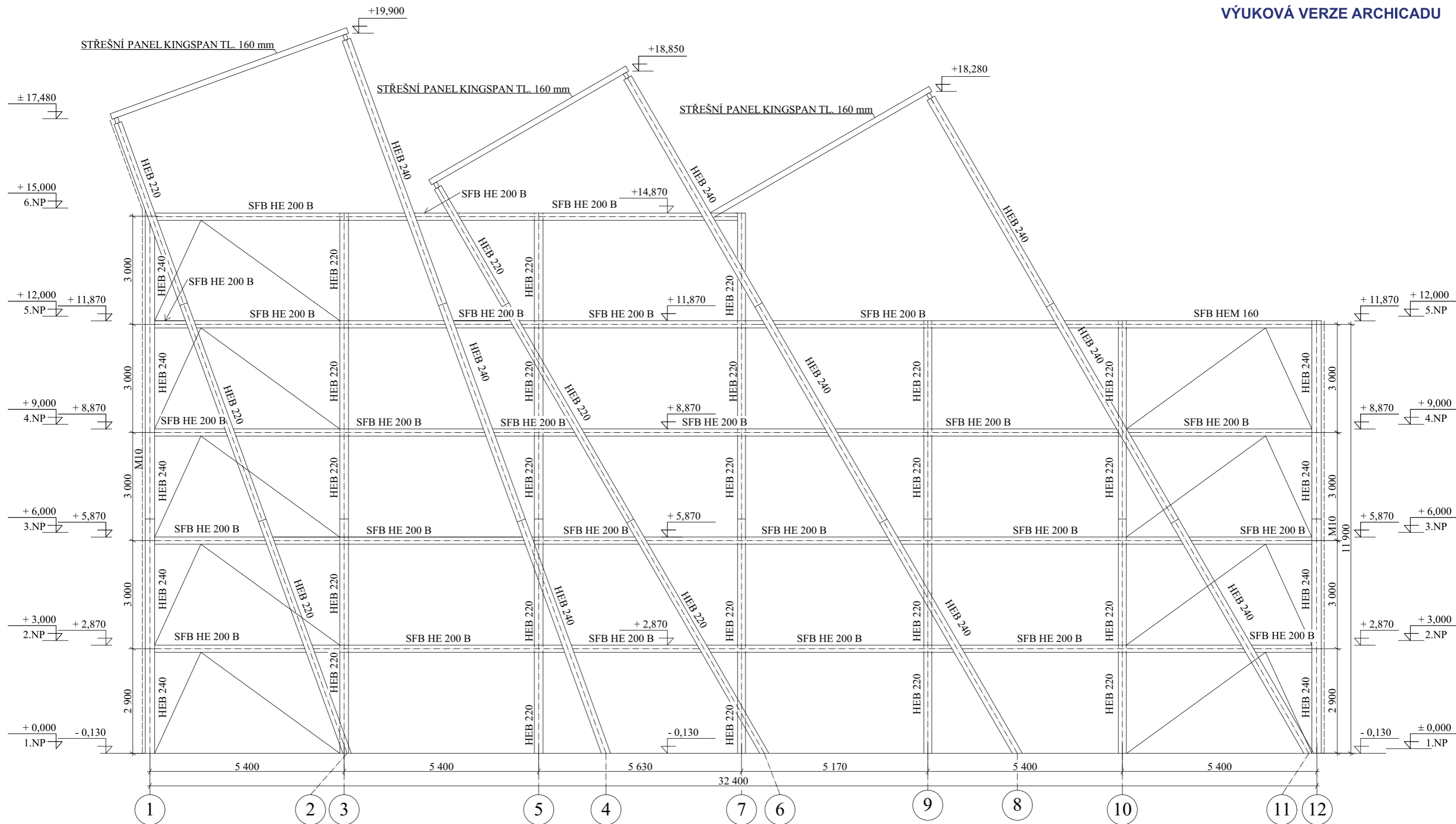
ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUČÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT : BAPQ		
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		ŠK. ROK 2018/2019 DATUM 5/2019
NÁZEV VÝKRESU : PŮDORYS 3. NP		MĚŘÍTKO 1:100 Č. VÝKR. 1

VÝKOVÁ VERZE ARCHICADU



LEGENDA MATERIÁLŮ:
 OCEL S355 - PROFILY SFB HEB, HEB, IPE
 OCEL S460 - ZTUŽIDLO

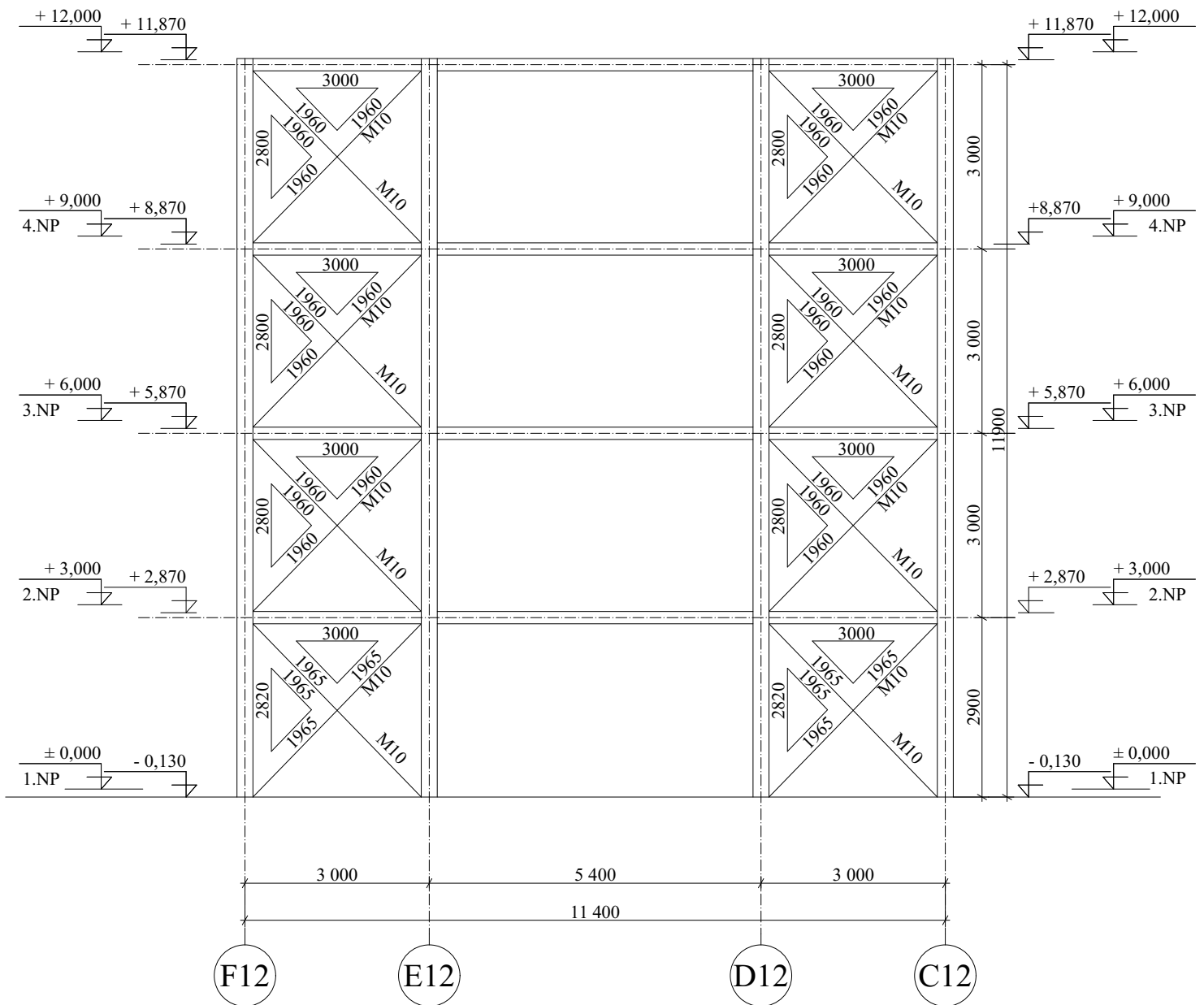
ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUcí PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
PŘEDMĚT : BAPQ		ŠK. ROK 2018/2019	
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		DATUM 5/2019	
NÁZEV VÝKRESU : ŘEZ A - A'		MĚŘÍTKO 1:100	
		Č. VÝKR. 2	




LEGENDA MATERIÁLŮ:
 OCEL S355 - PROFILY SFB HEB, HEB, IPE
 OCEL S460 - ZTUŽIDLO

ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
PŘEDMĚT : BAPQ		
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		ŠK. ROK 2018/2019 DATUM 5/2019
NÁZEV VÝKRESU : ZÁPADNÍ POHLED		MĚŘÍTKO 1:100 Č. VÝKR. 3

VÝKOVÁ VERZE ARCHICADU

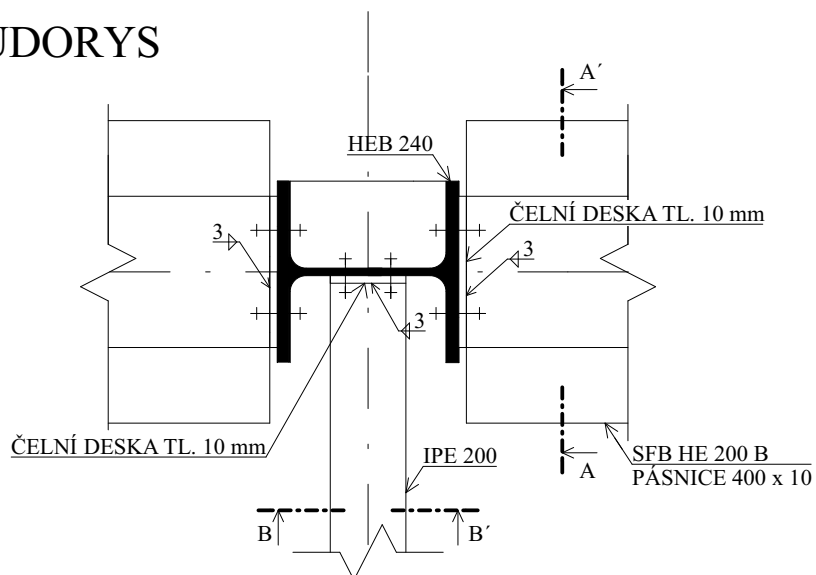


LEGENDA MATERIÁLŮ:
 OCEL S355 - PROFILY SFB HEB, HEB, IPE
 OCEL S460 - ZTUŽIDLO

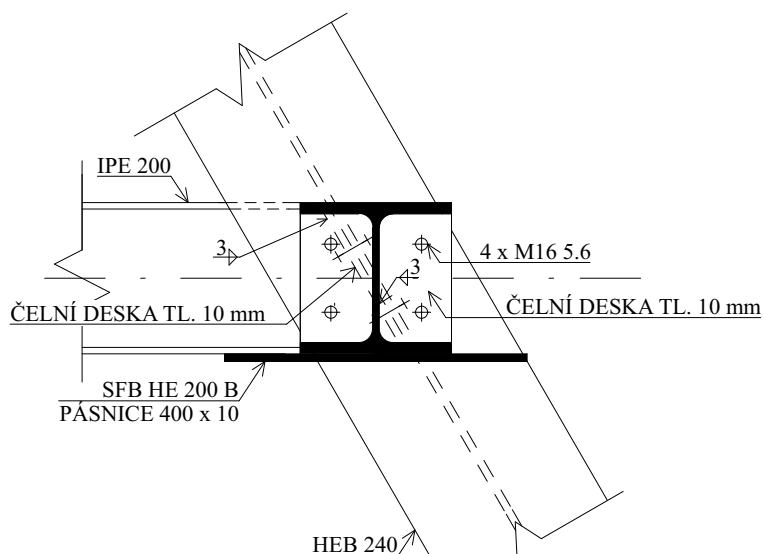
ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUcí PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
PŘEDMĚT : BAPQ		ŠK. ROK 2018/2019	
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		DATUM 5/2019	
NÁZEV VÝKRESU : JIŽNÍ POHLED		MĚŘÍTKO 1:100	
		Č. VÝKR. 4	

PŮDORYS

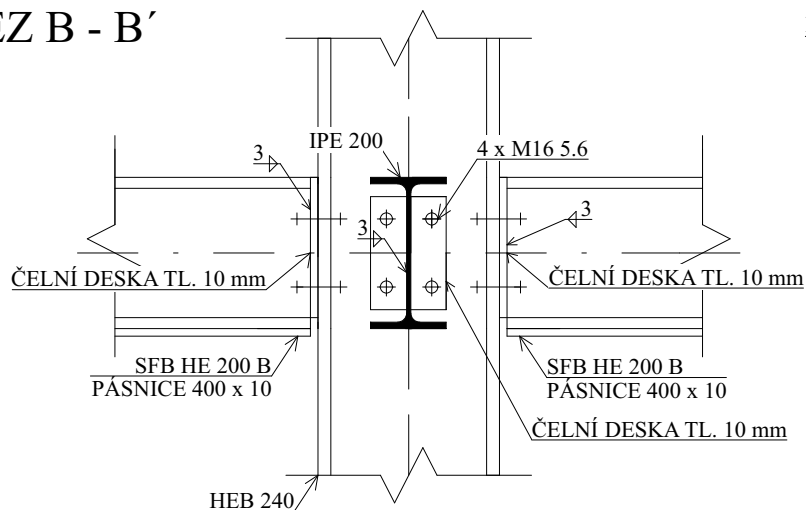
VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU




ŘEZ A - A'



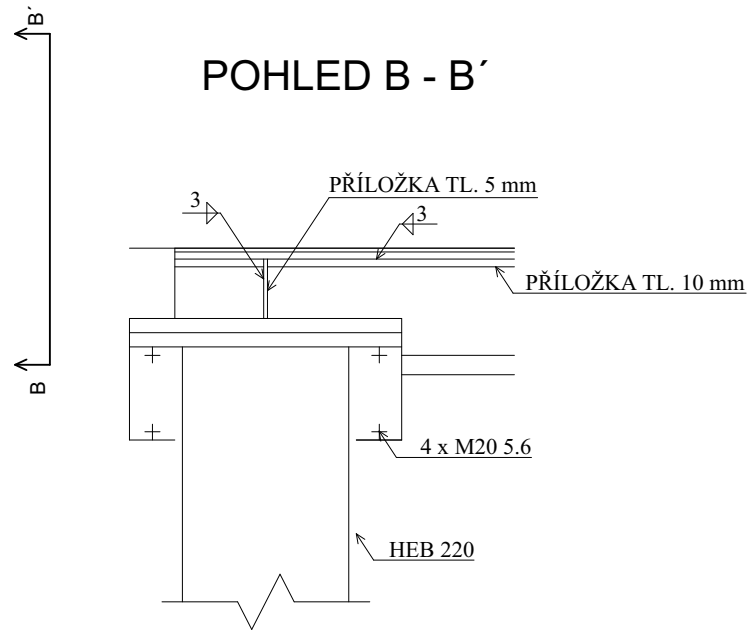
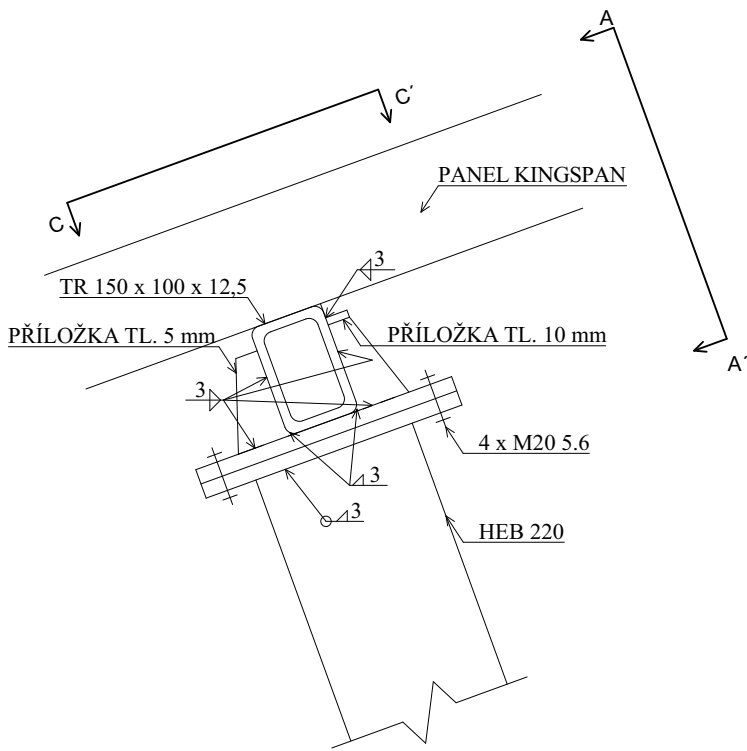
ŘEZ B - B'



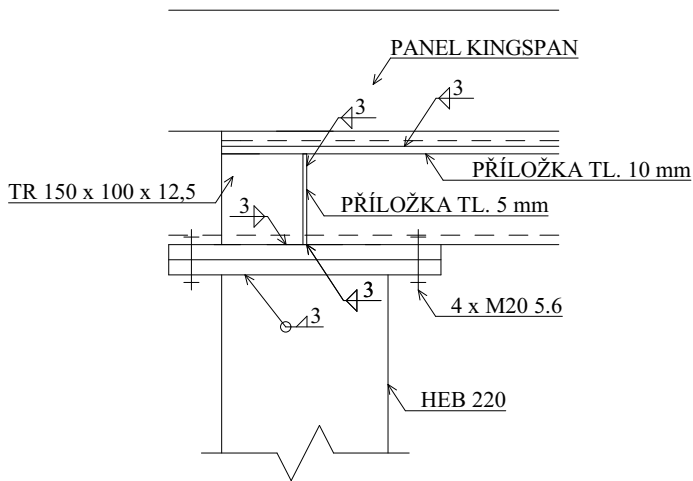
LEGENDA MATERIÁLŮ:
 OCEL S355 - PROFILY SFB HEB, HEB, IPE

ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
PŘEDMĚT : BAPQ		ŠK. ROK 2018/2019	
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		DATUM 5/2019	
NÁZEV VÝKRESU : DETAIL A		MĚŘÍTKO 1:10	
		Č. VÝKR. 5	

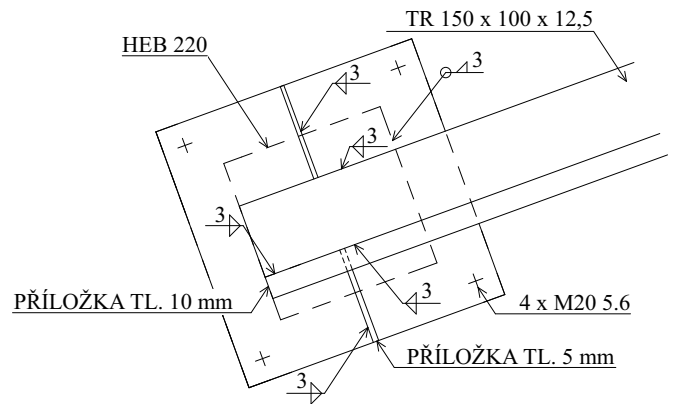
VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU




POHLED A - A'



POHLED C - C'



LEGENDA MATERIÁLŮ:
 OCEL S355 - PROFILY HEB, IPE, TR

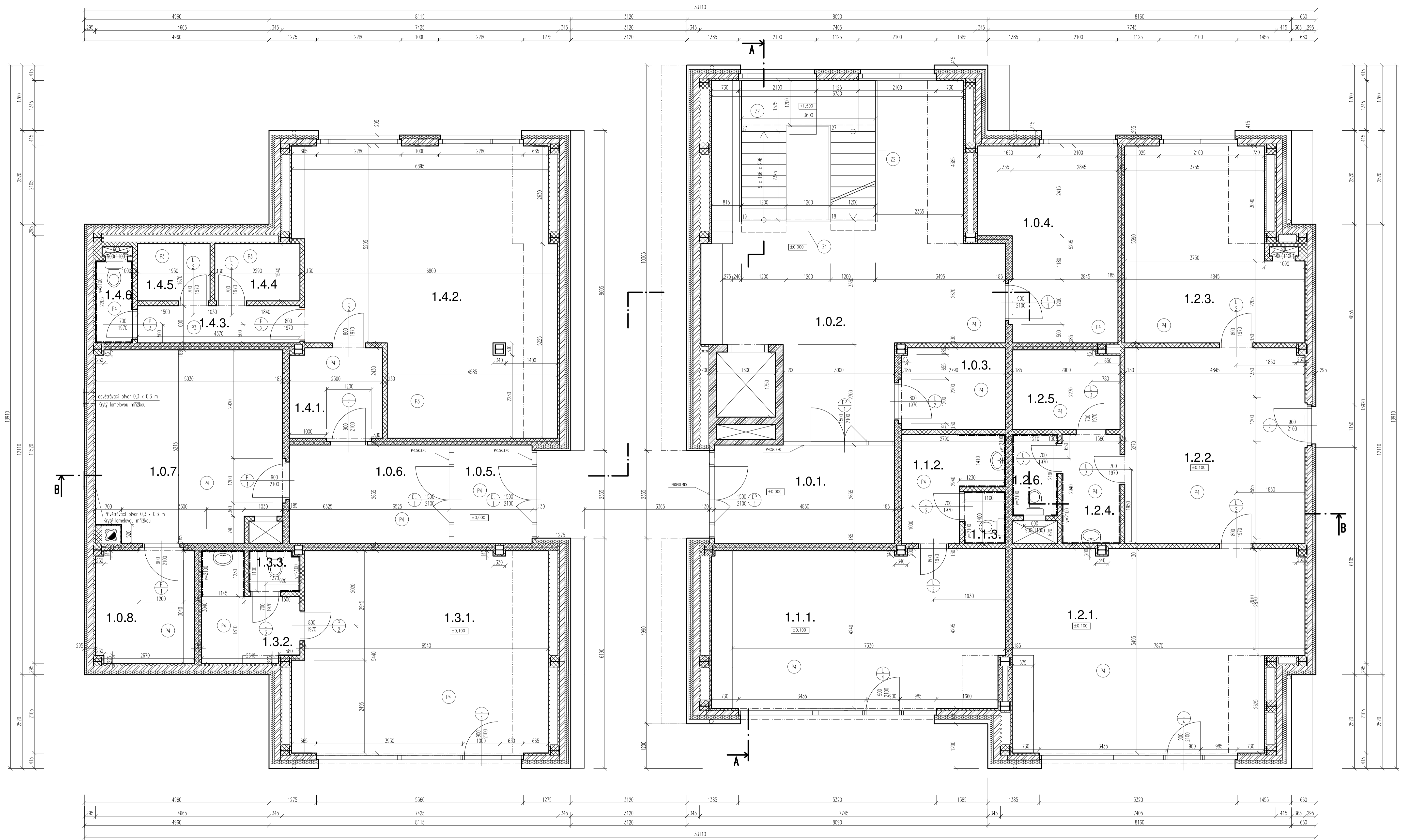
ZPRACOVAL: PETR BITTERMANN	VEDOUCÍ PRÁCE: prof. Ing. FRANTIŠEK WALD, CSc.	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
PŘEDMĚT : BAPQ		ŠK. ROK 2018/2019	
NÁZEV ÚLOHY : BYTOVÝ DŮM TERRONSKÁ		DATUM 5/2019	
NÁZEV VÝKRESU : DETAIL B		MĚŘÍTKO 1:10	
		Č. VÝKR. 6	



PŘÍLOHA

1

PODKLADY



OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
1.0.1.	ZÁDVEŘÍ	12,88	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.2.	CHODBA	39,91	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.3.	ÚKLID. KOMORA	6,10	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.4.	KOČÁRKÁRNA	16,99	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.5.	ZÁDVEŘÍ	5,58	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.6.	CHODBA	11,40	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.7.	KOTELNA	25,07	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.0.8.	SKLAD	8,04	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.1.1.	OBCHOD	23,54	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.1.2.	ZÁZEMÍ	6,33	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.1.3.	WC	1,54	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.1.	OBCHOD	38,77	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.2.	ZÁZEMÍ	25,47	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA

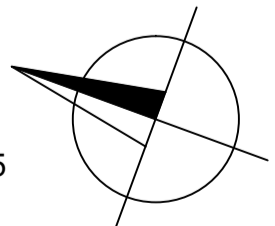
OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
1.2.3.	SKLAD	22,28	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.4.	ZÁZEMÍ	4,59	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.5.	KANCELÁŘ	6,15	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.2.6.	WC	2,65	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.3.1.	OBCHOD	35,53	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.3.2.	ZÁZEMÍ	6,06	DŘEVĚNÁ PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.3.3.	WC	1,48	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.1.	CHODBA	5,99	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.2.	KANCELÁŘ	47,06	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.3.	CHODBA	4,37	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.4.	KUCHYŇKA	3,52	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.5.	ARCHIV	3,01	LAMINÁT. PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
1.4.6.	WC	2,21	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA

LEGENDA OZNEČENÍ

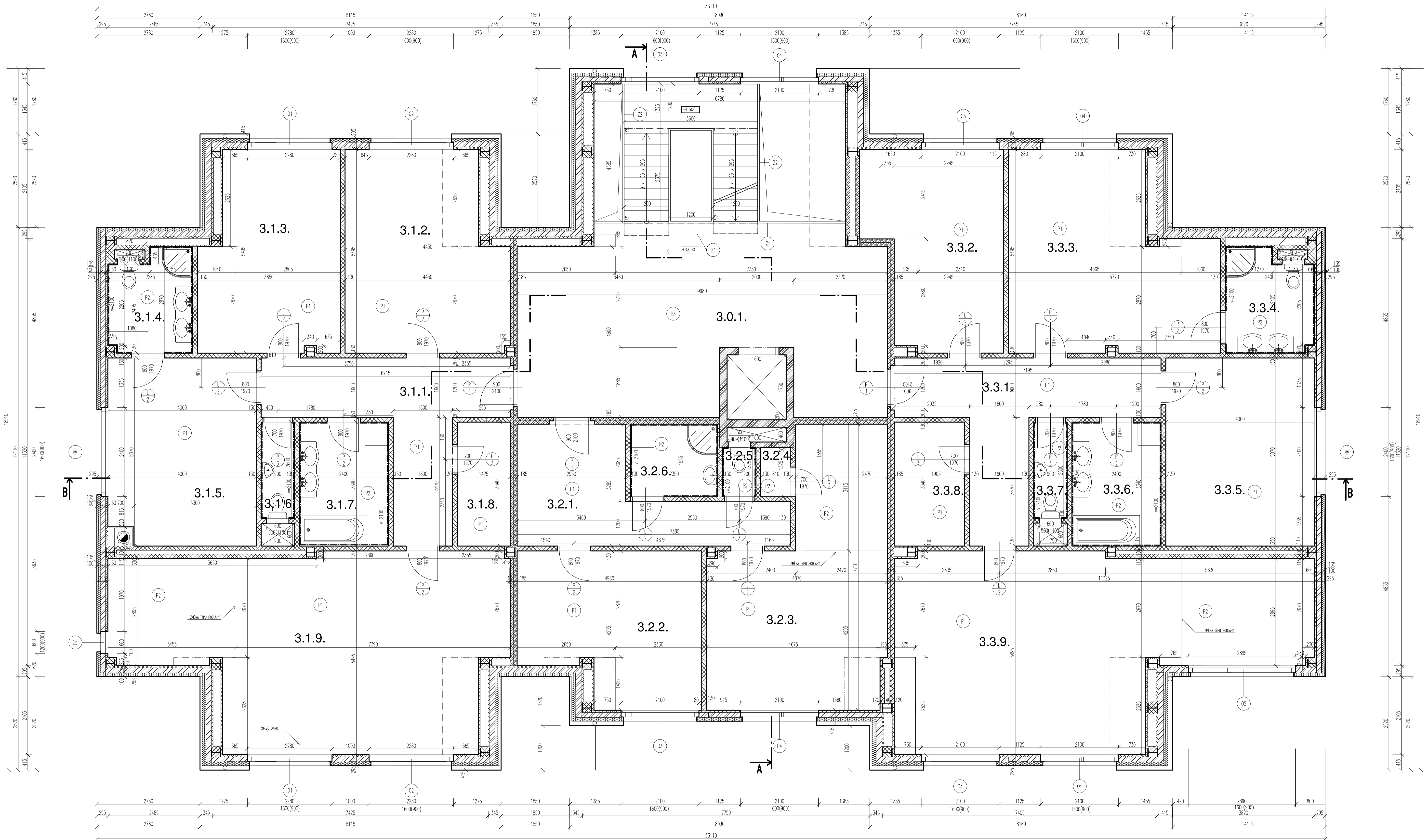
- OZNAČENÍ DVEŘÍ
- OZNAČENÍ OKEN
- OZNAČENÍ PODLAH
- OZNAČENÍ ZÁBRADLÍ

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON
- PANELY LINDAB tl. 135mm
- PŘÍČKY FERMACELL tl. 130mm
- MEZIBYTOVÉ PŘÍČKY FERMACELL tl. 185mm
- TEPelná IZOLACE ROCKWOOL FASROCK HD tl.100mm



Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
PŮDORYS 1.NP (VSTUPNÍ PODLAŽÍ)			Číslo výkresu: 2



OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
3.0.1.	CHODBA	44,25	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.1.	CHODBA	16,30	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.2.	POKOJ	22,12	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.3.	POKOJ	18,34	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.4.	KOUPELNA	5,99	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.5.	LOŽNICE	19,92	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.6.	WC	2,34	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.7.	KOUPELNA	8,10	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.1.8.	ŠATNA	4,80	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.9.	OBÝV. P. + KUCH.	47,60	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.1.	CHODBA	14,96	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.2.	POKOJ	18,00	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.3.	OBÝV. P. + KUCH.	29,02	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA

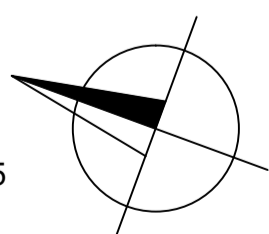
OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
3.2.4.	KOMORA	1,02	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.5.	WC	1,19	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.2.6.	KOUPELNA	4,59	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.1.	CHODBA	17,06	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.2.	POKOJ	16,90	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.3.	LOŽNICE	26,27	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.4.	KOUPELNA	6,32	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.5.	POKOJ	20,28	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.6.	KOUPELNA	8,02	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.7.	WC	2,32	KERAMICKÁ DLAŽBA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.8.	ŠATNA	6,36	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA
3.3.9.	OBÝV. P. + KUCH.	49,80	LAMINÁT, PODLAHA	SÁDROVÁ OMÍTKA	SÁDROVÁ OMÍTKA

LEGENDA OZNEČENÍ

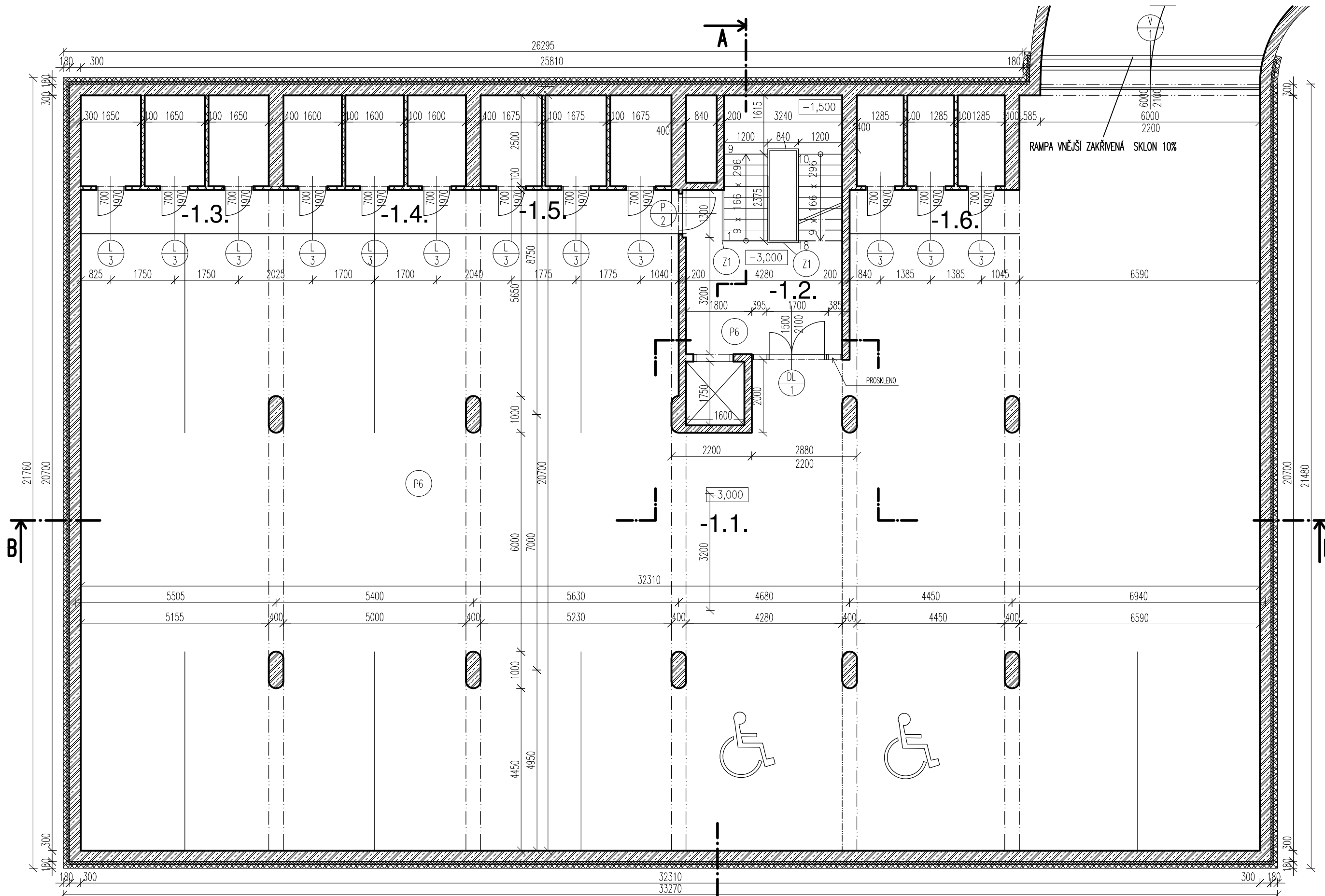
- OZNAČENÍ DVEŘÍ
- OZNAČENÍ OKEN
- OZNAČENÍ PODLAH
- OZNAČENÍ ZÁBRADLÍ

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON
- PANELY LINDAB II. 135mm
- PŘÍČKY FERMACELL II. 130mm
- MEZIBYTOVÉ PŘÍČKY FERMACELL II. 185mm
- TEPelná IZOLACE ROCKWOOL FASROCK HD II. 100mm



Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
Název výkresu: PŮDORYS 3.NP (BĚŽNÉ PATRO)			Číslo výkresu: 3



LEGENDA OZNEČENÍ

- OZNAČENÍ DVEŘÍ
- OZNAČENÍ PODLAH
- OZNAČENÍ ZÁBRADLÍ



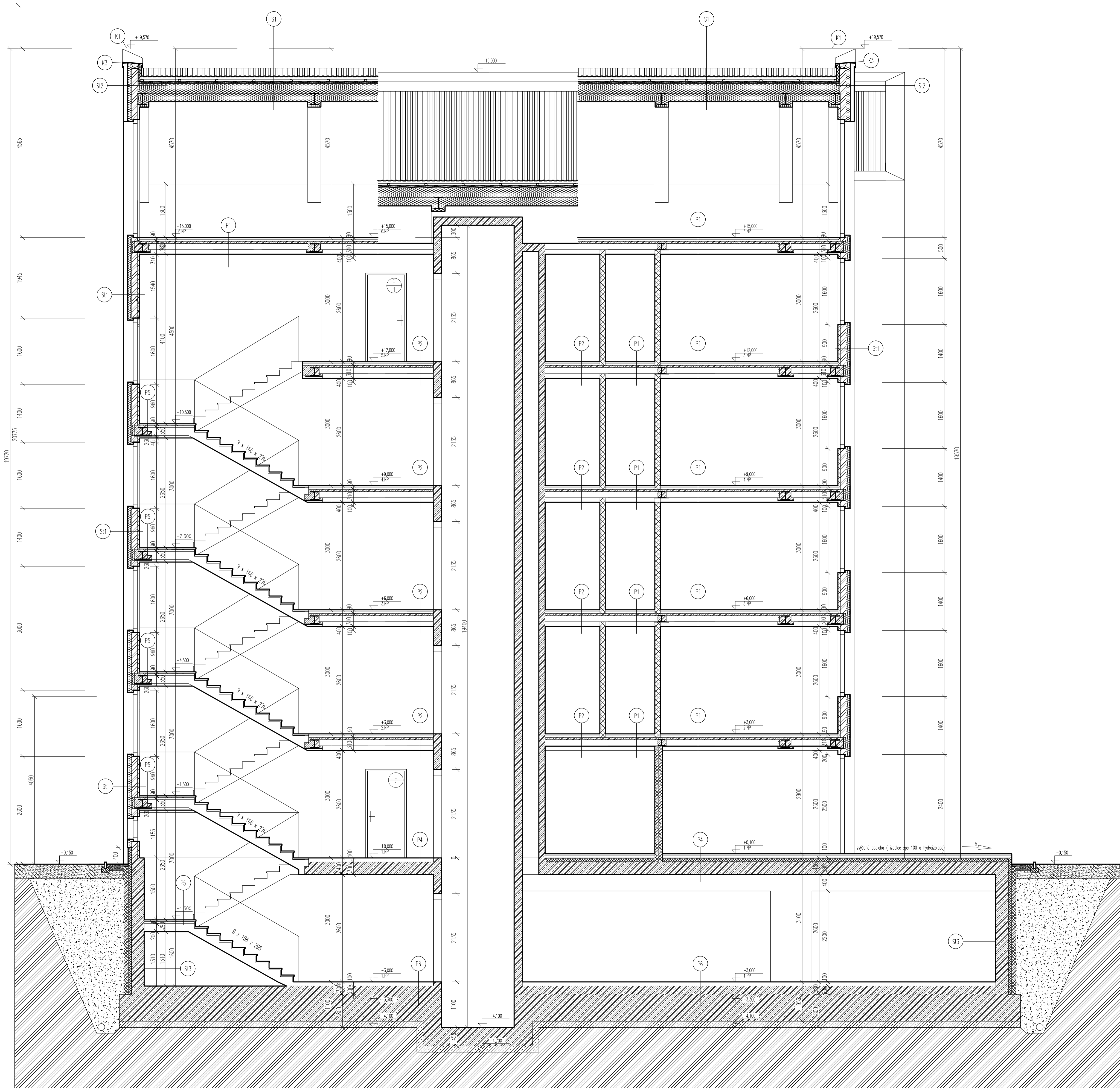
TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m ²	PODLAH. KRYTINA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
-1.1.	PARKOVÁNÍ	577,932	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.2.	CHODBA	14,68	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.3.	SKLEPNÍ KOJE 1	3 x 4,29	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.4.	SKLEPNÍ KOJE 2	3 x 3,95	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.5.	SKLEPNÍ KOJE 3	3 x 3,95	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON
-1.6.	SKLEPNÍ KOJE 4	3 x 3,20	BETONOVÁ STĚRKA	POHLEDOVÝ BETON	POHLEDOVÝ BETON

- ŽELEZOBETON
- PŘÍČKY FERMACELL tl. 100mm
- PŘÍZDÍVKA tl. 100mm
- EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN tl. 80mm



Zpracoval: Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: ATV4			
Název úlohy: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum:
			Měřítka: 1:100
Název výkresu: PŮDORYS 1.PP (PARKOVÁNÍ + SKLEPY)			Číslo výkresu: 4



S1
 PRŮMĚR – HRUBÉ KAMENNÍ, min. 50 mm, frakce 16/32 mm
 NOPOVÁ SEPARAČNÍ FOLIE ROOFMATE
 TEPELNÉ IZOLACE 1 – extrud. polystyren DOW ROOFMATE SL XPS 2 x 80mm
 HYDROIZOLACE ICOPAL Expandit Plus 2x5,2mm
 SEPARAČNÍ FOLIE ROOFMATE
 TEPELNÉ IZOLACE 2 – pěnový polystyren EPS 150S 100mm
 PAROZÁBRANA ICOPAL Alu-Vilothem 4mm
 PENETRAČNÍ NÁTĚR ICOPAL Siglost Primer
 SPÁDOVÁ VRSTVA KERAMZITBETON min. 40mm
 BETONOVÁ ŽALUŽKA 50mm
 PANEL PARTEK HCE 150mm

S2
 STŘEŠNÍ KRYTINA – TRAPEZ. PLECH LINDAB LT220 18mm
 LATĚ LINDAB S7 45mm
 KONTRALATĚ LINDAB S7 45
 POJISTNÁ HYDROIZOLACE DORKEN DELTA FIZZ 0,5mm
 ZÁKLOP FERMACELL 15mm
 PÁSEK Z EXTR. POLYSTYRENU DOW ROOFMATE SL XPS 30mm
 TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL AIRROCK LD 200mm MEZI KROKVEMI LINDAB C200
 TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL AIRROCK LD 100mm (KROKVENÍ ZÁVĚS)
 PAROZÁBRANA DORKEN DELTA REFLEX 0,25mm
 TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL AIRROCK LD 50mm (V POHLEDU MEZI CD PROFILY)
 POHLED FERMACELL 15 + 12,5mm

P1
 LAMINÁTOVÉ VLYSY QUICKSTEP 7mm
 MIRELON 3mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA – PE FOLIE 0,2mm
 ZVUKOVÁ IZOLACE ROCKWOOL STEPROCK 40mm
 BETONOVÁ ŽALUŽKA 50mm
 STROPNÍ PANEL PARTEK HCE 150mm

P2
 KERAMICKÁ DLÁŽBA 8mm
 LEPILO 5mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA – PE FOLIE 0,2mm
 ZVUKOVÁ IZOLACE ROCKWOOL STEPROCK 40mm
 BETONOVÁ ŽALUŽKA 50mm
 STROPNÍ PANEL PARTEK HCE 150mm

P3
 LAMINÁTOVÉ VLYSY QUICKSTEP 7mm
 MIRELON 3mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA – PE FOLIE 0,2mm
 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 300mm

P4
 KERAMICKÁ DLÁŽBA 8mm
 LEPILO 5mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA – PE FOLIE 0,2mm
 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 300mm

P5
 KERAMICKÁ DLÁŽBA 8mm
 LEPILO 5mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA – PE FOLIE 0,2mm
 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA MEZIPODESTY 200mm

P6
 BETONOVÁ STĚKA 50mm
 BETONOVÁ MAZANINA 50mm
 ŽELEZOBETONOVÁ BÍLA VANA 200mm
 ZÁKLADOVÁ DESKA 800mm
 ROSTLÝ TERÉN

St1
 OMIČKA BAUMIT 10mm
 ROCKWOOL FASROCK 100mm
 LEPILO
 DESKA FERMACELL 15mm
 PANEL LINDAB 120 – ROCKWOOL AIRROCK ND 120mm
 PAROZÁBRANA DUPONT TYPKEX VCL
 ROCKWOOL AIRROCK ND 40mm
 DESKA FERMACELL 15mm
 SÁDROVÁ OMIČKA 10mm

St1
 PLECHOVÉ OPLÁŠTĚNÍ
 ROSTĚ Z LATĚ LINDAB S7 45 (variantně 1x, 2x, 3x, 4x okap svodů)
 POJISTNÁ HYDROIZOLACE DORKEN DELTA FIZZ 0,5mm
 ROCKWOOL FASROCK 100mm
 LEPILO
 DESKA FERMACELL 15mm
 PANEL LINDAB 120 – ROCKWOOL AIRROCK ND 120mm
 PAROZÁBRANA DUPONT TYPKEX VCL
 ROCKWOOL AIRROCK ND 40mm
 DESKA FERMACELL 15mm
 SÁDROVÁ OMIČKA 10mm

St3
 CIHELNÁ PŘÍZDÍVKA 100mm
 TEPELNÁ IZOLACE DOW XPS 80mm
 Ž.B. BÍLÁ VANA 300mm

LEGENDA OZNAČENÍ

- ⊕ OZNAČENÍ DVEŘÍ
- 1 OZNAČENÍ OKEN
- P1 OZNAČENÍ PODLAH
- Z OZNAČENÍ ZÁBRADLÍ
- K OZNAČENÍ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ
- S OZNAČENÍ STŘECH
- S1 OZNAČENÍ STĚN

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON
- PANELY LINDAB tl. 135mm
- PŘÍČKY FERMACELL tl. 130mm
- MEZIBÝTY, PŘÍČKY FERMACELL tl. 185mm
- TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL (STĚNY FASROCK HD, STŘECHA AIRROCK LD)
- extrud. polystyren DOW ROOFMATE SL XPS
- CIHELNÁ PŘÍZDÍVKA



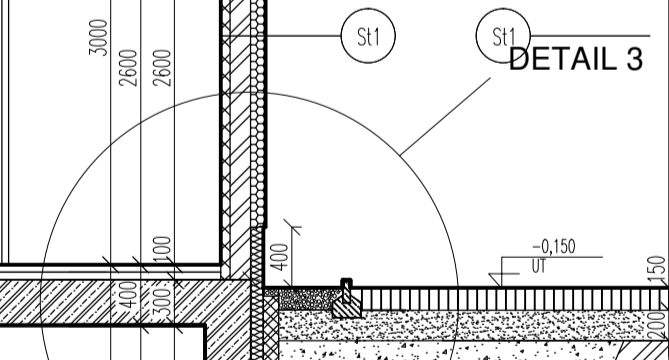
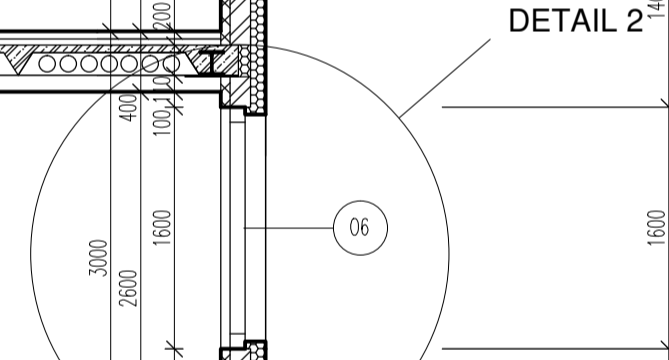
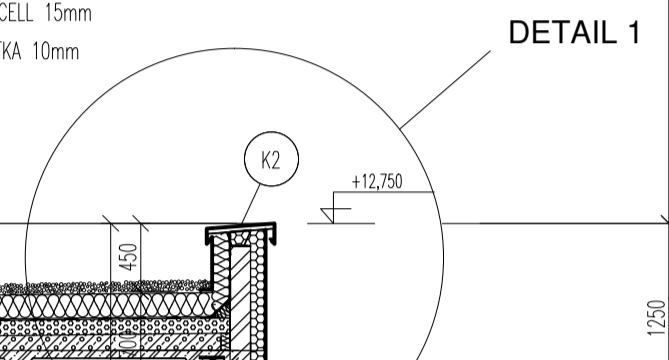
Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
Název výkresu:			Číslo výkresu: 6
PŘÍČNÝ ŘEZ A-A			



- S1** PRÍTOŽENÍ - HRIBÉ KAMENNO, min. 50 mm, trakcie 16/32 mm
 NOPOVÁ SEPARAČNÍ FOLIE ROOFMATE
 TEPELNÉ IZOLACE 1 - extrud. polystyren DOW ROOFMATE SL XPS 2 x 80mm
 HYDROIZOLACE ICOPAL Expandit Plus 2x5,2mm
 SEPARAČNÍ FOLIE ROOFMATE
 TEPELNÉ IZOLACE 2 - pěnový polystyren EPS 150S 100mm
 PAROZÁBRANA ICOPAL Au-Wüththerm 4mm
 PENETRAČNÍ NÁTER ICOPAL Splast Primer
 SPADOVÁ VRSTVA KERAMIZBETON min. 40mm
 BETONOVÁ ZÁLIVA 50mm
 PANEL PARTEK HCE 150mm
- S2** STŘEŠNÍ KRYTINA - TRAPEZ. PLECH LINDAB LP20 18mm
 LATE LINDAB S7 45mm
 KONTRALATE LINDAB S7 45
 POJISTINÁ HYDROIZOLACE DORKEN DELTA FIZZ 0.5mm
 ZÁKLÓP FERMACELL 15mm
 PÁSEK Z EXTR. POLYSTYRENU DOW ROOFMATE SL XPS 30mm
 TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL AIRROCK LD 200mm MEZI KROKVEMI LINDAB C200
 TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL AIRROCK LD 100mm (KROKVENÍ ZÁVĚS)
 PAROZÁBRANA DORKEN DELTA REFLEX 0.25mm
 TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL AIRROCK LD 50mm (V PODHLÉDU MEZI CD PROFILY)
 PODHLÉD FERMACELL 15 + 12.5mm

- St1** OMTKA BAUMIT 10mm
 ROCKWOOL FASROCK 100mm
 LEPIDLO
 DESKA FERMACELL 15mm
 PANEL LINDAB 120 - ROCKWOOL AIRROCK ND 120mm
 PAROZÁBRANA DUPONT TIVEK VCL
 ROCKWOOL AIRROCK ND 40mm
 DESKA FERMACELL 15mm
 SÁDROVÁ OMTKA 10mm
- St3** CIHELNÁ PŘÍZDŮVA 100mm
 TEPELNÁ IZOLACE DOW XPS 80mm
 Žb. BILÁ VANA 300mm

- St1** PLECHOVÉ OPLÁŠTĚNÍ
 ROST Z LATI LINDAB S7 45 (variantě 1x, 2x_krytí okap svoda)
 POJISTINÁ HYDROIZOLACE DORKEN DELTA FIZZ 0.5mm
 ROCKWOOL FASROCK 100mm
 LEPIDLO
 DESKA FERMACELL 15mm
 PANEL LINDAB 120 - ROCKWOOL AIRROCK ND 120mm
 PAROZÁBRANA DUPONT TIVEK VCL
 ROCKWOOL AIRROCK ND 40mm
 DESKA FERMACELL 15mm
 SÁDROVÁ OMTKA 10mm



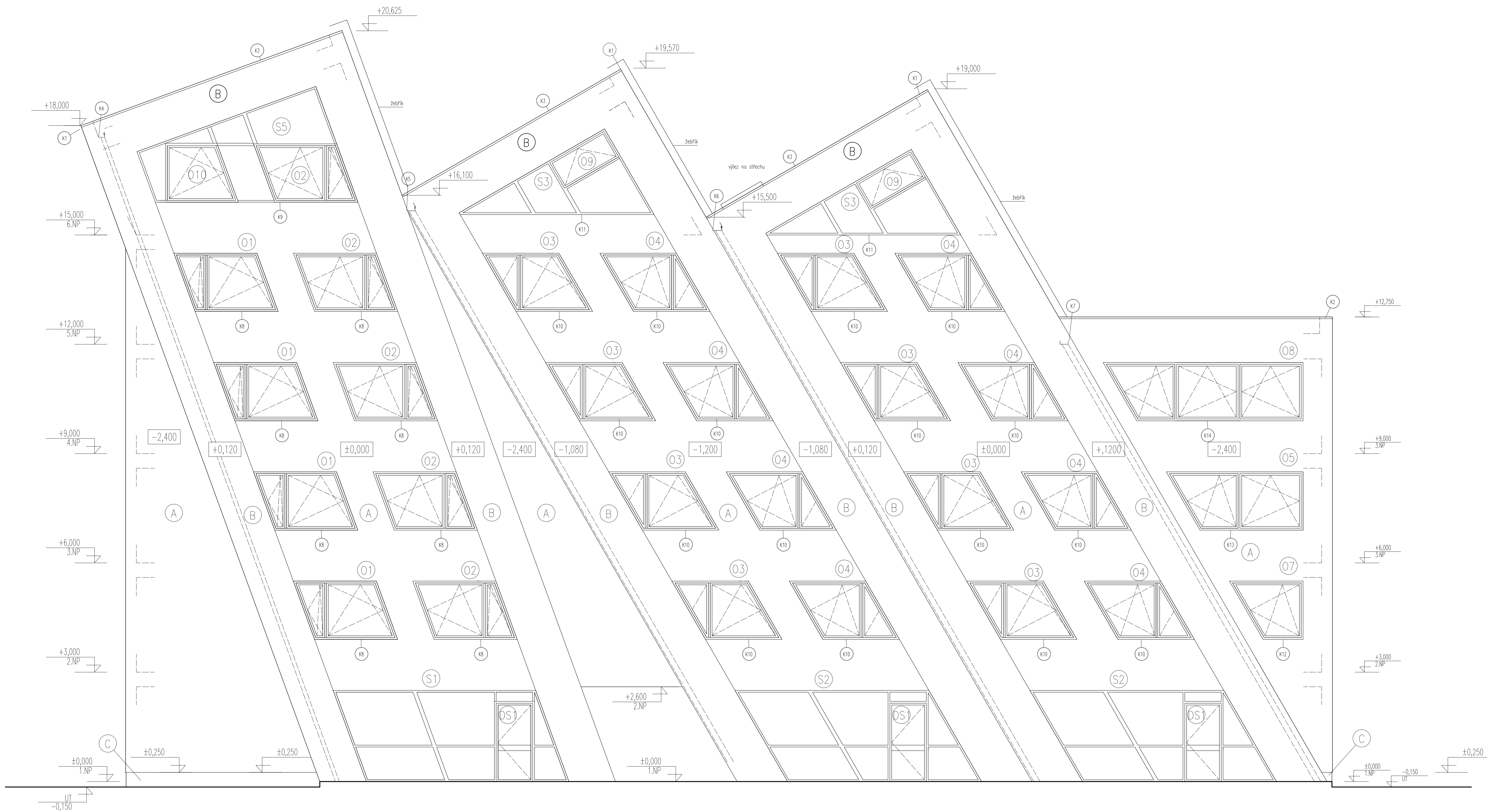
- P1** LAMINÁTOVÉ VLÝSY QUICKSTEP 7mm
 MIRELON 3mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE 0,2mm
 ZVUKOVÁ IZOLACE ROCKWOOL STEPPOCK 40mm
 BETONOVÁ ZÁLIVA 50mm
 STROPNÍ PANEL PARTEK HCE 150mm
- P2** KERAMICKÁ DLÁŽBA 8mm
 LEPIDLO 5mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE 0,2mm
 ZVUKOVÁ IZOLACE ROCKWOOL STEPPOCK 40mm
 BETONOVÁ ZÁLIVA 50mm
 STROPNÍ PANEL PARTEK HCE 150mm
- P3** LAMINÁTOVÉ VLÝSY QUICKSTEP 7mm
 MIRELON 3mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE 0,2mm
 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 300mm
- P4** KERAMICKÁ DLÁŽBA 8mm
 LEPIDLO 5mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE 0,2mm
 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 300mm
- P5** KERAMICKÁ DLÁŽBA 8mm
 LEPIDLO 5mm
 ANHYDRIT MORFICO 40mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA - PE FOLIE 0,2mm
 ŽELEZOBETONOVÁ DESKA MEZIPODESTY 200mm
- P6** BETONOVÁ STĚRKA 50mm
 BETONOVÁ MAZANINA 50mm
 ŽELEZOBETONOVÁ BILÁ VANA 200mm
 ZÁKLADOVÁ DESKA 800mm
 ROSTLÝ TERÉN

- LEGENDA OZNAČENÍ**
- ⊕ OZNAČENÍ DVEŘÍ
 - ⊕ OZNAČENÍ OKEN
 - ⊕ OZNAČENÍ PODLAH
 - ⊕ OZNAČENÍ ZÁBRADLÍ
 - ⊕ OZNAČENÍ KLEMPÍŘSKÝCH PRVKŮ
 - ⊕ OZNAČENÍ STŘECH
 - ⊕ OZNAČENÍ STĚN

- LEGENDA MATERIÁLŮ**
- ŽELEZOBETON
 - PANELY LINDAB tl. 135mm
 - PŘÍČKY FERMACELL tl. 130mm
 - MEZIBÝT, PŘÍČKY FERMACELL tl. 185mm
 - TEPELNÁ IZOLACE ROCKWOOL (STĚNY FASROCK HD, STŘECHA AIRROCK LD)
 - extrud. polystyren DOW ROOFMATE SL XPS
 - pěnový polystyren EPS 150S
 - CIHELNÁ PŘÍZDŮVKA
 - KERAMIZT BETON

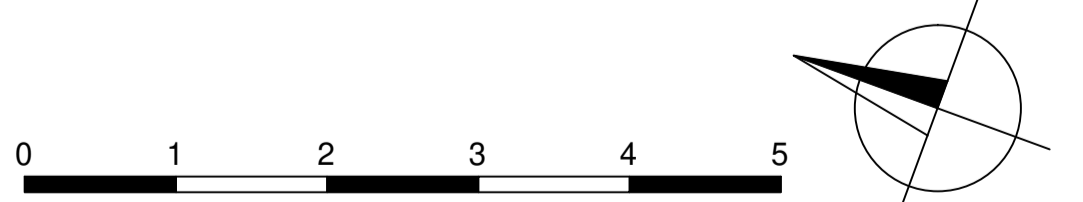
0 1 2 3 4 5

Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
ATV4 - KONSTRUKČNÍ			Meřítko: 7
Název výkresu:			
PODÉLNÝ ŘEZ B-B			



LEGENDA OZNAČENÍ

- (A) FASÁDA - BAUMIT JEMNÁ - ŠEDÁ
- (B) FASÁDA - PLECH ATMÓFIX - REZ
- (C) SOKLOVÁ OMÍTKA - BAUMIT JEMNÁ - ŠEDÁ
- (OX) OZNAČENÍ OKEN
- (SX) OZNAČENÍ PEVNÝCH ZASKLENÝCH PLOCH
- (DS) OZNAČENÍ PROSKLENÝCH DVEŘÍ
- (ZX) SKLENĚNÉ ZÁBRADLI - LEHCE ZATMAVENÉ SKLO



Jan Antoš	Vedoucí cvičení: Ing. arch. Pavel Čajka	Školní rok: 2012/2013	Fakulta stavební ČVUT
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST			Datum: 1:50
TECHNICKÝ POHLED - ZÁPADNÍ PRŮČELÍ			Číslo výkresu: 8