

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BYTOVÝ DŮM MILOVICE
PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

2018

VÁCLAV LOPATKA

OBSAH

Podklady pro zpracování.....	1
Popis konstrukčního systému objektu	1
Materiálové řešení konstrukčního systému	1
Statické předpoklady	1
Přehled zatížení	2
I.Podlahy.....	2
II.Střecha	6
III.Obvodový plášť.....	6
IV.Příčky	6
V.Schodišťové stupně.....	7
VI.Zemní tlak.....	7
VII.Proměnné zatížení	8
Předběžný návrh a posouzení nosných prvků	10
I.Stropní deska	10
II.ŽB. Průvlaky	14
III.Svislé nosné konstrukce	17
IV.Schodiště	18
V.Předsazené konstrukce	19
VI.Základové konstrukce	21

Podklady použité při zpracování:

Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu „Bytový dům“, zejména pak konstrukční schémata číslo výkresu 5 a 6.

ČSN ISO 2394 Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

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

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení

ČSN 73 0212-3 Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

POROTHERM – podklad pro navrhování č. 15. 2017, Wienerberger cihlářský průmysl, a.s., <http://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropni-dilce/stropni-panely-filigran/> zejména katalogy s filigránovými panely

Software Autocad 2013-Autodesk Inc.

MS Word 2016

<http://concrete.fsv.cvut.cz/> Stránky katedry betonových a zděných konstrukcí zejména:

<http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/rpmt2015.php>

Popis konstrukčního systému objektu:

Železobetonový příčný stěnový systém s železobetonovým jádrem, částečně podsklepený, s vyzdívkami z cihelných tvárnic a prefamonolitickými spojitými spřaženými stropy s prefabrikovanými balkony. Objekt má 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží v místě částečného podsklepení. Střecha je plochá a jako její nosná konstrukce působí železobetonový prefamonolitický stop posledního podlaží. Půdorysný rozměr bez zateplení 16,28 m x 21,13 m a výška od upraveného terénu 1.NP +12,4 m. Konstrukční výška 2,95 m. Částečné podsklepení s železobetonovými stěnami odolávajícími zemnímu tlaku, založení na základových pasech. V místě svahu částečného podsklepení jsou pod nenosnými obvodovými stěnami 2 železobetonové základové prahy pnuté mezi základovou konstrukcí.

Materiálové řešení konstrukčního systému:

Konstrukce je navržena ze železobetonu v kombinaci s vyzdívkami z keramického zdiva.

Základy : železobetonové, BETON: C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3.

Nosné stěny, sloupy, stropní konstrukce, schodiště: železobetonové,

BETON: 30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3.

$E_{cm} = 33\text{GPa}$, $f_{ck} = 30\text{MPa}$, $f_{cd} = 20\text{MPa}$, $f_{ctm} = 2,9\text{MPa}$, $f_{ctk_{0,05}} = 2\text{MPa}$

Výztuž železobetonových konstrukcí: OCEL: B500B. $f_{yk} = 500\text{MPa}$, $f_{yd} = 434,78\text{MPa}$

Statické předpoklady:

Při předběžných statických výpočtech byly stropní prefamonolitické desky uvažovány jako spojitě desky, úplně spřažené. Ramena schodiště uvažována jako jednosměrně pnuté prostě uložené desky. Průvlaky uvažovány jako spojitě nosníky. Sloupy uvažovány jako dostředně zatížené tlakovou silou.

PŘEHLED ZATÍŽENÍ

I. PODLAHY

S01 - CHODBY / SCHODIŠTĚ

	tl. [mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO GOLF 45x45	10	—	0,20
LEPIDLO NA DLAŽBY CEMIX FLEX	5	—	0,04
PENETRACE ANHYDRIT ANHYDRIT	45	2000	0,9
SEPARAČNÍ FOLIE PE GUTTA	—	—	—
IZOLAČNÍ DESKY ISOVER T-N	40	140	0,06
			Σ 1,2 kN/m ²

S02 - POKOJE

	tl. [mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]
LAMINÁTOVÁ PODLAHA FLOORCUC EGGER	8	540	0,08
PODLOŽKA EGGER A1 EXCENT	3	—	—
ANHYDRIT ANHYDRIT	49	2000	0,98
SEPARAČNÍ FOLIE PE GUTTA	—	—	—
IZOLAČNÍ DESKY ISOVER T-N	40	140	0,06
			Σ 1,12 kN/m ²

S03 - KOUPELNY

	t_l [mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO UNIVERSAL 33x33	8	—	0,17
LEPIDLO NA DLAŽBU CEMIX FLEX	5	—	0,04
2x HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA CEMIX CEMELASTIK IN	3	—	0,02
PENETRACE	—	—	—
ANHYDRIT ANHYMENT	54	2000	1,08
SEPARAČNÍ PE FOLIE GUTTA	—	—	—
IZOLAČNÍ DESKY ISOVER T-N	30	140	0,04
			Σ 1,35 kN/m ²

S04 - CHODBY/SOMODIŠTĚ NAD TERÉNNEM

	t_l [mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO GOLDEN 45x45	10	—	0,2
LEPIDLO NA DLAŽBU CEMIX FLEX	5	—	0,04
PENETRACE	—	—	—
ANHYDRIT ANHYMENT	47	2000	0,94
SEPARAČNÍ PE FOLIE GUTTA	—	—	—
IZOLAČNÍ DESKY EPS PERIMETER	130	30	0,04
ŽELEZOBETON C25/30 + KARI 100x100	100	2400	2,4
GEOTEXTILIE GUTTATEX 300g/m ²	—	—	—
ASFALTOVÝ PA'S ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	—	0,04
ASFALTOVÝ PA'S GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	—	0,04
ASFALTOVÁ PENETRACE	—	—	—
			Σ 3,7 kN/m ²

S05 - POKOJE NAD TERÉNEM

	h [mm]	ρ_r [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]
LAMINÁTOVÁ PODLAHA FLOOR CLICK EGGER	8	940	0,08
PODLOŽKA EGGER A1 EXCELENT	3	—	—
ANHYDRIT ANHYMENT	51	2000	1,04
SEPARAČNÍ FOLIE PE GUTTA	—	—	—
IZOLAČNÍ DESKY EPS PERIMETER	130	30	0,04
ŽELEZOBEŤON C25/30 JKARÍ 100X100	100	2400	2,4
GEOTEXTILIE GUTTATEX 300 g/m ²	—	—	—
ASFALTOVÝ PÁŠ ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	—	0,04
ASFALTOVÝ PÁŠ GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	—	0,04
ASFALTOVÁ PENETRACE	—	—	—

Σ 3,64 kN/m²

S06 - KOUPELNA NAD TERÉNEM

	h [mm]	ρ_r [kg/m ³]	g_k [kN/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO UNIVERZAL 33X33	8	—	0,17
LEPIDLO NA DLAŽBY CEMIX FLEX	5	—	0,04
2x HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA CEMIX CEMELASTIK IN	3	—	0,02
PENETRACE	—	—	—
ANHYDRIT ANHYMENT	56	2000	1,12
SEPARAČNÍ PE FOLIE GUTTA	—	—	—
IZOLAČNÍ DESKY EPS PERIMETER	120	30	0,04
ŽELEZOBEŤON C25/30+JKARÍ 100X100	100	2400	2,4
GEOTEXTILIE GUTTATEX 300 g/m ²	—	—	—
ASFALTOVÝ PÁŠ ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	—	0,04
ASFALTOVÝ PÁŠ GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	—	0,04
ASFALTOVÁ PENETRACE	—	—	—

Σ 3,87 kN/m²

S07 - 1.PP

	tl.[mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kJ/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA TAURUS RAKO 30x30	8	-	0,17
LEPIDLO NA DLAŽBY CEMIX FLEX	5	-	0,04
PENETRACE	-	-	-
ŽELEZOBETON C25/30 +KARJ 100x100	100	2400	2,4
SEPARAČNÍ FOLIE PE GUTTA	-	-	-
IZOLAČNÍ DESKY EPS PERIMETER	80	30	0,02
ASFALTOVÝ PÁŠ ELASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	-	0,04
ASFALTOVÝ PÁŠ GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL	4	-	0,04
ASFALTOVÁ PENETRACE	-	-	-

Σ 2,71 kJ/m²

S08 - BALKONY

* LIN. INTERPOLACE
V TL. 63,333 mm

	tl.[mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kJ/m ²]
KERAMICKÁ DLAŽBA RAKO STONES 30x30	10	-	0,2
LEPIDLO NA DLAŽBY CEMIX FORTE PLUS	5	-	0,04
HYDROIZOLAČNÍ STĚRKA CEMIX CEMELASTIK EX 2K	3	-	0,02
BETONOVÝ POTĚR VE SPÁDU 2%	50-70	2400	* 1,32

Σ 1,58 kJ/m²

SKLADBY S10, S11, S12

JSOU STEJNÉ JAKO S01, S02, S03 POUZE

POD STŘEŠÍM JE VRSTVA ZATEPLENÍ NAVÍC:

	tl.[mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kJ/m ²]
LEPÍČÍ HMOTA STĚRKA CEMIX SUPERFIX	3	-	0,04
IZOLAČNÍ DESKY ISONER TOP V S KOLNÍM VLAČENÍ 150	65	65	0,11
LEPÍČÍ HMOTA STĚRKA CEMIX SUPERFIX	3	-	0,04
SIUKONOVÁ OMÍTKA CEMIX	3	-	0,02

Σ 0,2 kJ/m²

$$\rightarrow S10 = 1,2 + 0,2 + \text{STŘEŠÍ} = 1,4 \text{ kJ/m}^2 + \text{STŘEŠÍ}$$

$$S11 = 1,2 + 0,2 + \text{STŘEŠÍ} = 1,22 \text{ kJ/m}^2 + \text{STŘEŠÍ}$$

$$S12 = 1,35 + 0,2 + \text{STŘEŠÍ} = 1,55 \text{ kJ/m}^2 + \text{STŘEŠÍ}$$

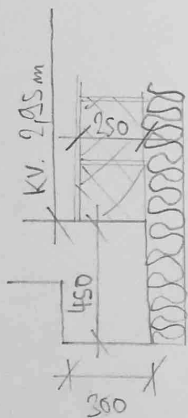
II. STŘECHA

SOg - PLOCHA STŘECHA

	H. [mm]	ρ_v [kg/m ³]	g_k [kJ/m ²]
TÍŽNÁ VRSTVA PŘESBETON BIANCA			
KLADENÁ DIE SÁNÍ VĚTRU (VLAŽOVANÁ BEZPEČNÁ HOLPOVA DO NEJVĚŠÍHO SÁNÍ)	-	-	1,2
HYDROIZOLAČNÍ PVC-P FOLIE FATRAFOL 818/V-W	2	-	0,02
GEOTEXTILIE GUTTA TEX 360g/m ²	-	-	-
IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100 S	180	20	0,04
SPÁDOVÁ VRSTVA EPS 100 S	40-100	20	0,02
ASFALTOVÝ HYDROIZOLAČNÍ PÁS GLASTEK 40 SPECIAL 4	-	-	0,04
ASFALTOVÁ PENETRACE	-	-	-

$$\sum 1,32 \text{ kJ/m}^2$$

III. OBVODOVÝ PLÁŠŤ



NOSNÁ VRSTVA OBVODOVÉHO PLÁŠŤE TVOŘENA ŽELEZOBETONOVÝMI STĚNAMI, SLOUPY, PRŮVLAKY

VYZDÍVKA OBVODOVÉHO PLÁŠŤE TVOŘENA ZDĚNÍMI STĚNAMI Z OHEL

POROTHERM 24 PROFIL DRYFIX NA ZDÍČÍ PĚNU DRYFIX.

HMOTNOST ZDIVA VČETNĚ OMÍTEK $g_k = 2,43 \text{ kg/m}^2 = 2,43 \text{ kJ/m}^2$

LINEÁRNÍ HMOTNOST ZDIVA VČ. OMÍTEK $G_k = 2,43 \text{ kJ/m}^2$ KONSTRUKČNÍ VÝŠKA = $2,43 \cdot 2,75 = 7,17 \text{ kJ/m}$

VLASTNÍ TÍHA ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU

MINERÁLNÍ VATA ISOVER TF PROFIL H. 150 mm, $\rho_v = 160 \text{ kg/m}^3 \Rightarrow g_k = 1,6 \cdot 0,15 = 0,24 \text{ kJ/m}^2$

LINEÁRNÍ HMOTNOST MINERÁLNÍ VATY $G_k = g_k \cdot K$ VÝŠKA = $0,24 \cdot 2,75 = 0,708 \text{ kJ/m}$

VRÁTÍCI PŘEDBEŽNÉHO NÁVRHU TÍHU KONTAKTNÍHO ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU ZANEDBÁVÁNÍ.

IV. PŘÍČKY

ZDĚNÉ, NA VÝŠKU 2,75 m.

PŘÍČKA H. 145 mm

OMÍTKA SÁDROVÁ CEMIX 026

ZDÍVO POROTHERM 11,5 AKU PROFIL NA

MALTU POROTHERM PROFIL P10

OMÍTKA SÁDROVÁ CEMIX 026

DIE VÝROBCE WIENBERGER

→ KATALOG Č. 15.

PLOŠNÁ HMOTNOST ZDIVA $g_k = 164 \text{ kg/m}^2 = 1,64 \text{ kJ/m}^2$

LINEÁRNÍ HMOTNOST ZDIVA $G_k = 1,64 \cdot 2,75 = 4,51 \text{ kJ/m}$

V. SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ

KONSTRUKČNÍ VÝŠKA PODLAŽÍ 2,95 m

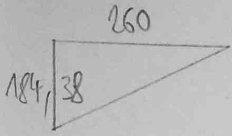
PŮET STUPŇŮ V PODLAŽÍ: 16

ŠÍŘKA SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ: 170 mm

VÝŠKA SCHODIŠŤOVÉHO STUPNĚ: $\frac{2950}{16} \approx 184,38 \text{ mm}$

NÁVRHVNÍ SPOJITÉ ZATÍŽENÍ OD SCHODIŠŤOVÝCH STUPŇŮ

$$g_k = 24 \cdot 0,18438 \cdot \frac{1}{2} = 2,21 \text{ kN/m}^2$$



VI. ZEMNÍ TLAK

ZÁŠYP PROVĚZEN NEVÁPNZAVOU ZEMINOU O VLASTNOSTECH:

CHARAKTERISTICKÁ OBJEMOVÁ TÍHA: $\gamma_{zem,k} = 19,5 \text{ kN/m}^3$

NÁVRHOVÝ EFEKTIVNÍ ÚHEL VNITŘNÍHO TŘENÍ: $\varphi_d = 32^\circ$

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ NA TERÉNU: $q_{pk} = 5 \text{ kN/m}^2$

SOUČINITEL ZEMNÍHO TLAKU:

▶ V KUDO

$$K_0 = 1 - \sin \varphi_d = 1 - \sin 32^\circ = 0,47$$

▶ AKTIVNÍ

$$K_a = \frac{1 - \sin \varphi_d}{1 + \sin \varphi_d} = \frac{1 - \sin 32^\circ}{1 + \sin 32^\circ} = 0,31$$

CHARAKTERISTICKÝ ZEMNÍ TLAK:

$$s_{ijk} = K_i \cdot (q_{pk} + \gamma_{zem,k} \cdot h) = \underline{\underline{K_i \cdot (5 + 19,5 \cdot h)}}$$

HPV. NEZASTIŽENA

h = VÝŠKA ZEMINY
(STĚNY)

VII. PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

① UŽITNÉ

SUTERÉN KATEGORIE A $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

1.NP.-4.NP KATEGORIE A $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

BALKÓN KATEGORIE A $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$

SMOUDIŠTĚ KATEGORIE A $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$

NEPOCHOZÍ STŘECHA KATEGORIE H $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$ (DÁLE ZAT. SNĚHEM)

② ZATÍŽENÍ SNĚHEM

PLOCHA STŘECHA $\alpha < 30^\circ \rightarrow$ TVAROVÝ SOUČINITEL $M_1 = 0,8$

SOUČINITEL EXPOZICE: $C_e = 1$

SOUČINITEL TEPLA: $C_t = 1$

PRAHA - SNĚHOVÁ OBLAST I. \rightarrow CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

PRŮMĚRNÉ ZATÍŽENÍ SNĚHEM $s = M_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

\hookrightarrow PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ STŘECHY UVAŽOVÁNO $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

③ ZATÍŽENÍ VĚTRM

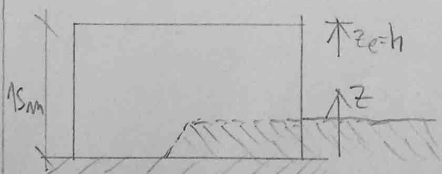
PRAHA - VĚTRNÁ OBLAST II. \rightarrow VÝCH. ZÁKL. RYCHLOST VĚTRU $v_b = 25 \text{ m/s}$

ZÁKLADNÍ RYCHLOST VĚTRU $q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 = \frac{1}{2} \cdot 1,25 \cdot 25^2 = 0,39 \text{ kN/m}^2$

KATEGORIE TERÉNU III. - PLOCHA ROVNOMĚRNĚ POKRYTÁ VEGETACÍ, BUDOVAMI A PŘEKÁŽKAMI

VÝŠKA ATIKY NAD TERÉNEM: $h = 15 \text{ m} \leq b = 21,43 \text{ m}$

$z = h = 15 \text{ m}$

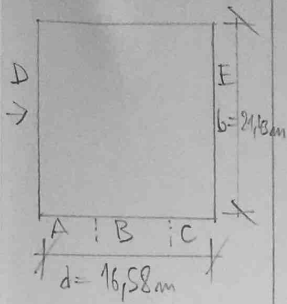


SOUČINITEL EXPOZICE DLE GRAFU ČSN EN 1991-1-4

$C_e(z) = 2$

DĚLKA OBVODOVÉ STĚNY: PŘÍČNÝ STĚR $d = 21,43 \text{ m} \rightarrow h/d = 0,69$

PODÉLNÝ STĚR $d = 16,58 \text{ m} \rightarrow h/d = 0,90$



$$e = b = 21,43 \text{ m}$$

$$e > d = 16,58 \text{ m}$$

hodnoty C_{pe} dle tabulky z ČSN EN 1991-1-4.

OBLAST	D	E
PRŮČNÍ STĚNA	0,78	-0,45
PODÉLNÁ STĚNA	0,79	-0,49

$$\text{SOUČINITEL VNEJŠÍHO TLAKU } C_{pe} = 0,79 + 0,49 = \underline{1,28}$$

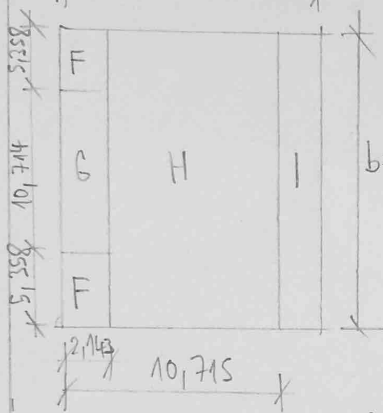
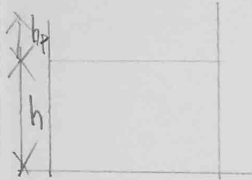
CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ BOČNÍM VĚTREM

$$w_k = q/b \cdot c_e(z) \cdot C_{pe} = 0,39 \cdot 2 \cdot 1,28 = \underline{0,99 \text{ kN/m}^2}$$

$$d = 16,58 \text{ m}$$

PLOŠA STŘEŠE

$$e = \min(b; 2h) = 21,43 \text{ m}$$



$$h_p = 0,5 \text{ m}$$

$$h = 14,5 \text{ m}$$

$$\frac{h_p}{h} = 0,034$$

hodnoty C_{pe} dle tabulky z ČSN EN 1991-1-4:

OBLAST	F	G	H	I
$\frac{h_p}{h} = 0,034$	-1,5	-1,0	-0,7	$\pm 0,2$

CHARAKTERISTICKÉ ZATÍŽENÍ VĚTREM (PLOŠA STŘEŠE)

$$w_{kF} = q/b \cdot c_e(z) \cdot C_{pe} = 0,39 \cdot 2 \cdot (-1,5) = -1,17 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{kH} = 0,39 \cdot 2 \cdot (-0,7) = -0,546 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{kG} = 0,39 \cdot 2 \cdot (-1) = -0,78 \text{ kN/m}^2$$

$$w_{kI} = 0,39 \cdot 2 \cdot (\pm 0,2) = \pm 0,156 \text{ kN/m}^2$$

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH A POSOUZENÍ NOSNÝCH PRVKŮ

I. STROPNÍ DESKA

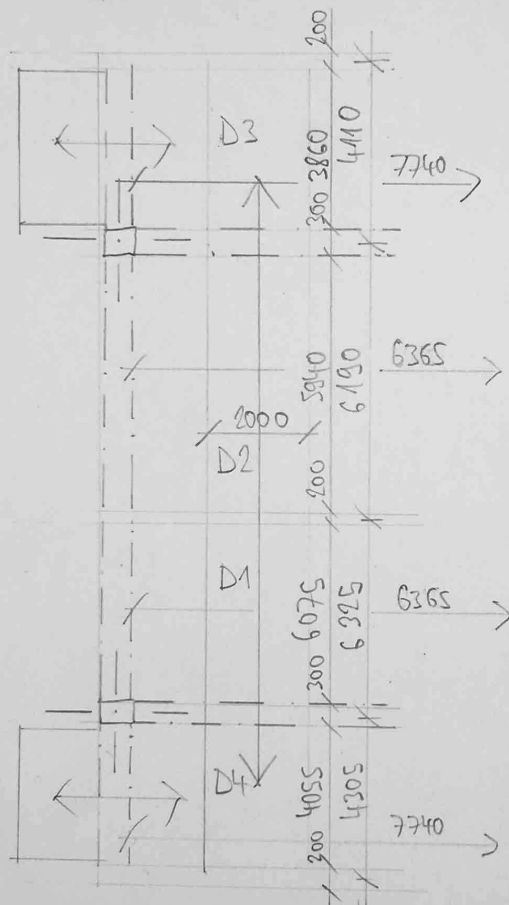
V CELEMŮ OBJEKTU ŽELEZOBETONOVÉ PREFABRIKOVANÉ STROPNÍ DESKY
Z FILIGRANOVÝCH PANELŮ H. 60 mm
CELKOVÁ TLOUŠŤKA STEJNÁ V CELEMŮ OBJEKTU

BETON C 30/37, $f_{rd} = 20 \text{ MPa}$

VIZ STR. 1.

DESKY SPOJITÉ

SOŠTA, VIZ. MĚŘENÍ NÁVRH KONSTRUKČNÍHO SYSTÉMU



NÁVRH NA ZÁKLADĚ SPLNĚNÍ PODMÍNKY OBYČNÉ ŠÍŘKOSTI DESKY

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = k_{c1} \cdot k_{c2} \cdot k_{c3} \cdot \lambda_{d, tab} \rightarrow d \geq \frac{l}{\lambda_d}$$

$$k_{c1} = 1 \rightarrow \text{OBĚDŮVŮKOVÝ PRŮŘEZ}$$

$$k_{c2} = 1 \rightarrow \text{ROZBĚTÍ DESEK } L < 7 \text{ m}$$

$$k_{c3} = 1,2 \rightarrow \text{ODHAD SOUČiniteLE NAPĚTÍ TAHOVÉ VÝŽVOŽE}$$

↳ PŘEDPOKLAD

$$\phi = 10 \text{ mm}; \rho \leq 0,5\%; c_{\text{horn}} = 20 \text{ mm} \Rightarrow \text{FIBROVÝ PANEĽ}$$

NEJVĚTŠÍ ROZPĚTÍ

$$L = 6325 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{tab}} \Rightarrow \text{VIZ. TABULKA EN 1992-1-1} \\ = 30,8$$

$$\lambda_d = 1,1 \cdot 1,2 \cdot 30,8 = 36,96$$

$$d = \frac{6325}{36,96} = 171,13 \text{ mm}$$

$$h_d = 186,13 \text{ mm}$$

EMPIRICKÝ NÁVRH TLOUŠTKY DESKY

JEDNOSTĚRNĚ PNUTÁ ŽB. DESKA

$$L = 6325 \text{ mm}; \text{1PP} - 4. \text{NP}, \text{D1}$$

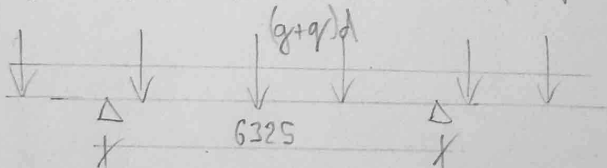
$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot L = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot 6325 = 210,8 \text{ mm}$$

NÁVRH TLOUŠTKY PRO VŠECHNY STROPNÍ KONSTRUKCE

$$\underline{h_d = 200 \text{ mm}}$$

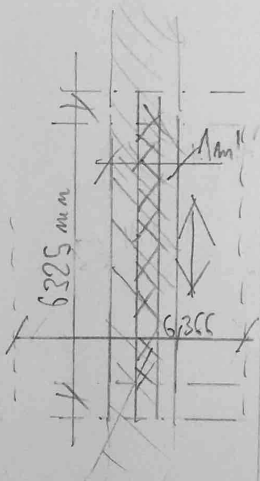
OVĚŘENÍ DESKY Z MĚDISKA ÚMOCNOSTI V OHĚBU

D1 - JEDNOSTĚRNĚ PNUTÁ DESKA V 1. NP



ZATÍŽENÍ:		f_k [kN/m ²]	γ_F	F_d [kN/m ²]
ŽB. DESKA $h = 200 \text{ mm}$	0,2 · 25	5	1,35	6,75
PODLAHA (S12) VIZ. SÍŤ S. (BRÁNA NEJTEŽŠÍ)		1,55	1,35	2,09
PŘÍČKY (ZLÉNE) VIZ. SÍŤ 6	$\frac{4,51 \cdot 6325}{2}$	1,42	1,35	1,92
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - BYTOVÉ PROSTOR KAT. A		1,5	1,35	2,25

$$(g+q)d = \underline{\underline{\sum 13,01 \text{ kN/m}^2}}$$



PŘÍČKA
4,51 kN/m

PŘÍČKY ZAPOČÍTÁNY
ROZDĚLENÍM JEJICH
SPOLNÉHO ZATÍŽENÍ
NA 1/2 ŠÍŘKY DESKY
 $f_k = \frac{4,51}{2}$

MAXIMÁLNÍ NÁVRHOVÝ MOMENT

$$M_{Ed} = \frac{1}{12} \cdot (g + q) \cdot d \cdot L^2 = \frac{13,01 \cdot 6,325^2}{12} = 43,37 \text{ kNm/m}^1$$

OVĚŘENÍ POTŘEBNÉ VÝŠKY TLAČENÉ OBLASTI A STUPEŇ VYZOŽENÍ

$$M_{Ed} = 43,37 \text{ kNm/m}^1$$

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

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

$$c_{nom} = 20 \text{ mm}$$

$$\lambda = 175 \text{ mm}$$

VLASTNOSTI MATERIÁLU VIZ. STR. 1

$$f_{cd} = 20 \text{ MPa}$$

$$f_{td} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{43,37 \cdot 10^6}{1000 \cdot 175^2 \cdot 20} = 0,0708$$

↳ POTŘEBNÁ VÝŠKA TLAČENÉ OBLASTI ξ Z TABULEK

$$\xi = 0,092$$

POTŘEBNÁ PLOCHA VÝZUŽE

$$a_{s, req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{td}} = \frac{0,8 \cdot 1000 \cdot 175 \cdot 0,092 \cdot 20}{434,78} = 592,48 \text{ mm}^2$$

ORIENTAČNÍ STUPEŇ VYZOŽENÍ

$$\beta = \frac{a_{s, req}}{b \cdot d} = \frac{592,48}{1000 \cdot 175} = 0,003386$$

$$\beta = 0,338\%$$

HOVNOSTY $\xi < \xi_{opt} = 0,1 \sim 0,15$ VMOUVÍ

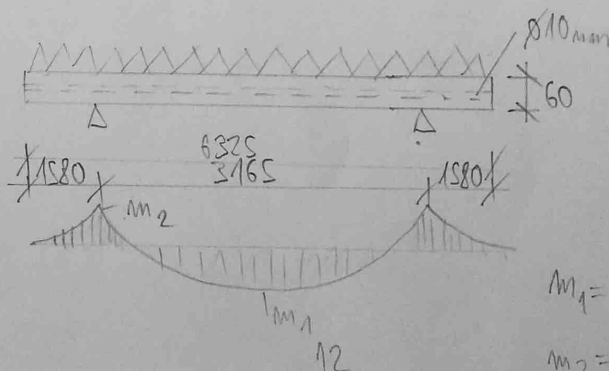
PŘEDPOKLAD ŽE $\beta \leq 0,005$ POUŽITÝ PŘI VÝPOČTU VYZOŽENÍ OPTIMÁLNÍ STÍHLosti JE SPLENĚN.

$$\xi = 0,092 < 0,1, \quad \beta = 0,003386 \leq 0,005$$

NÁVRŽENÝ ROZTEŘ DESEK VMOUVJE

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

OVĚŘENÍ ÚNOSNOSTI FIU GRANOVÉHO PANELU PŘI MANIPULACI



Vl. tíha panelu

$$0,06 \cdot 25 = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

$$b = 1 \text{ m}$$

$$f_k = 0,48 = 2 \text{ kN/m}$$

$$M_1 = \frac{1}{12} \cdot f_k \cdot L^2 = \frac{15 \cdot 6,325^2}{12} = 5,0 \text{ kNm/m}^1$$

$$M_2 = \frac{1}{10} \cdot f_k \cdot L^2 = \frac{15 \cdot 6,325^2}{10} = 6,0 \text{ kNm/m}^1$$

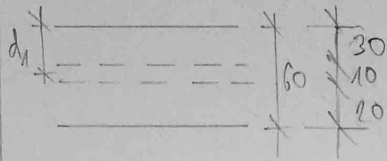
$$h = 60 \text{ mm}$$

$$s = 10 \text{ mm} \text{ - PŘESPOKAD}$$

$$d_n = 35 \text{ mm}$$

C 30/37

B500b



$$M_{max} = 6 \text{ kNm/m}^1$$

$$\eta = \frac{M_{max}}{b \cdot d^2 \cdot F_{cd}} = \frac{6 \cdot 10^6}{1000 \cdot 35^2 \cdot 20} = 0,244$$

$$\xi \text{ VIZ TABULKY} = 0,331$$

$$A_{s,req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot F_{cd}}{F_{rd}} = \frac{0,8 \cdot 1000 \cdot 35 \cdot 0,331 \cdot 20}{434,78} = 426,33 \text{ mm}^2$$

$$\hookrightarrow A_{s,prov} = 6 \times \phi 10_{mm} = 471 \text{ mm}^2$$

posouzení:

$$x = \frac{A_{s,prov} \cdot F_{sd}}{0,8 \cdot b \cdot F_{cd}} = \frac{471 \cdot 434,78}{0,8 \cdot 1000 \cdot 20} = 12,79 \text{ mm}$$

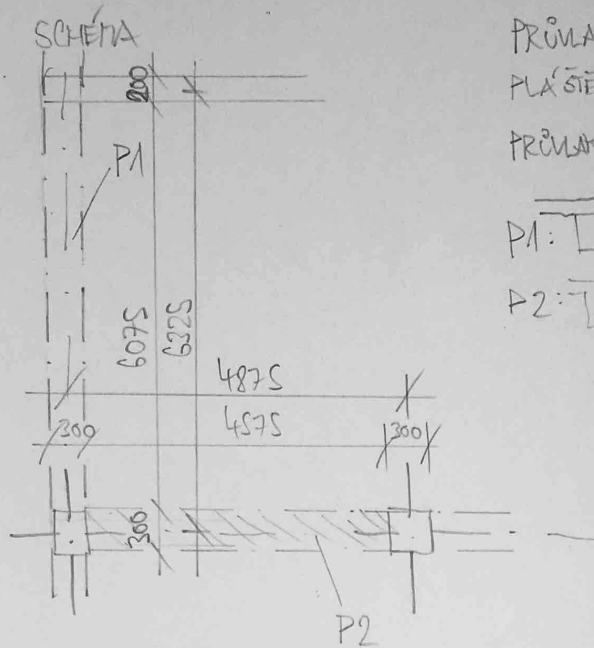
$$z = d - 0,4x = 35 - 0,4 \cdot 12,79 = 29,884 \text{ mm}$$

$$M_{rd} = A_{s,prov} \cdot F_{sd} \cdot z = 471 \cdot 434,78 \cdot 29,884 = 6,12 \text{ kNm/m}^1$$

$$M_{rd} \geq M_{max} \Rightarrow 6,12 \geq 6 \text{ [kNm/m}^1\text{]}$$

VÝHODNĚ

II. ŽB. PRŮVLAKY



PRŮVLAKY P1 PO OBVODU

PLÁŠTĚ BUDOVY - FUNKCE JAKO NADPRAŽÍ + NESE VÝZDÍVKU

PRŮVLAKY P2 NESOU STROPNÍ DESKU + VÝZDÍVKU

P1: 450x300

P2: 450x300

EMPIRICKÝ NÁVRH ROZMĚRŮ PRŮVLAKŮ

$$h_{P1} = \left(\frac{1}{10} \sim \frac{1}{12} \right) \cdot L = \frac{6325}{10-12} = 527 \div 632,5 \text{ mm}$$

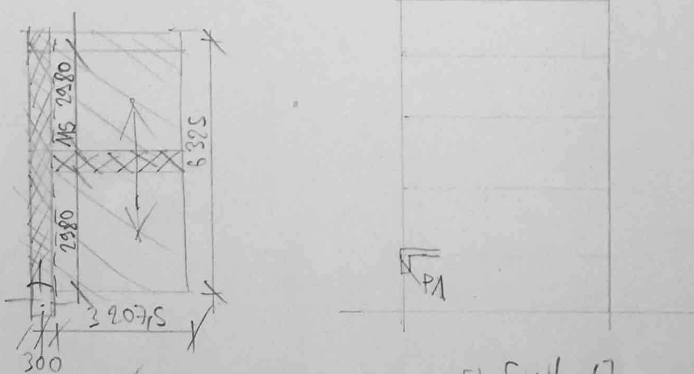
$$h_{P2} = \frac{4875}{10-12} = 406 \div 487,5 \text{ mm}$$

↳ DIE KONSTRUKCE NADPRAŽÍ

NÁVRH 450x300 mm

STATICKÉ OVĚŘENÍ PRŮVLAKŮ Z HLEDISKA OMBEU

PRŮVLAK P1 = 1. PP



POZV.
STROPNÍ DESKA
ULOŽENA V POLEHÉM
SMĚRU (NE NA PRŮVLAK)
ALE ZAPočÍTANA I
S PODJAKOU DO
ZATÍŽENÍ, PŘÍČKA
NE ZAPočÍTANA, PŘENÁŠÍ
SÍ, PRŮVLAK V KOLMÉM
SMĚRU VIZ. PRŮVLAK P2

ZATÍŽENÍ:

ŽB. DESKA tl. 200 mm 0,2 · 25 · 3,2075

ŽB. ŽALUZIE 0,145 · 0,2 · 25

PODLAHA s12 VIZ SR.5 1,55 · 3,2075

VÝZDÍVKA VIZ SR.5

UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KATA

F_k [kN/m²]

γ_F

F_d [kN/m²]

16,04

1,35

21,65

3,375

1,35

4,56

4,97

1,35

6,71

7,17

1,35

9,68

1,5

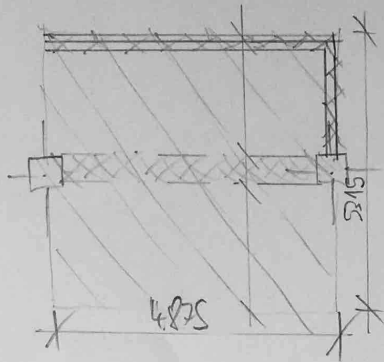
1,5

2,25

14

Σ 44,85 kN/m²

PRŮMLAK P2 - 1.PP



PŘÍČKY VIZ STR. 6

ZAPočITÁNA
CELA' PŘÍČKA ODPROSTĚL
POLE DÉLKY 4,875
VÝŠKY 2,75m

ZATÍŽENÍ :	FK [kN/m']	γ_F	F_{ed} [kN/m']
ZB. DESKA tl 200 mm 0,2 . 25 . 5,315	26,58	1,35	35,88
ZB. TRATI 0,25 . 0,3 . 25	1,875	1,35	2,53
PŘÍČKY	4,51	1,35	6,09
PODLAHA S12 VIZ. STR. 5 1,55 . 5,315	8,24	1,35	11,12
VÝZUŠKA VIZ. STR. 6	7,17	1,35	9,68
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KO. A 1,5 . 5,315	7,97	1,5	11,96

Σ 77,26 kN/m'

MAXIMÁLNÍ NÁVRHOVÉ MOMENTY PRO PRŮMLAKY

$$M_{ed} = \frac{1}{12} \cdot (q_1 + q_2) l^2 \rightarrow M_{ed,1} = \frac{44,85 \cdot 6,325^2}{12} = 149,52 \text{ kNm}$$

$$M_{ed,2} = \frac{77,26 \cdot 4,875^2}{12} = 153,01 \text{ kNm}$$

OVĚŘENÍ VÝŠKY TLACENÉ OBLASTI ξ A STUPNĚ VÝZUŠENÍ OHYBOVOU VÝZUŠÍ ρ :

↳ OVĚŘENÍ U P2

$c_{nom} = 25 \text{ mm}$
VÝZUŠENÉ $\phi 16 \text{ mm}$
 $\phi_w = 8 \text{ mm}$

$$\eta = \frac{M_{ed}}{b \cdot d^2 \cdot F_{cd}} = \frac{153,01 \cdot 10^6}{300 \cdot 409^2 \cdot 20} = 0,152 \rightarrow \xi \text{ VIZ TABULKY}$$

$$d = h - \frac{\phi}{2} - \phi_w - c_{nom}$$

$$= 450 - 8 - 8 - 25$$

$$= 409 \text{ mm}$$

$$\xi = 0,207$$

$$A_{s,req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot F_{cd}}{F_{yd}} = \frac{0,8 \cdot 300 \cdot 409 \cdot 0,207 \cdot 20}{484,78} = 934,7 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{934,7}{300 \cdot 409} = 0,00762$$

VLASTNOSTI
MATERIÁLŮ
VIZ. STR. 1

$$\rho = 0,762\% ; \rho \approx 1\% \text{ HODNOTY VYHOVUJÍ}$$

$$\text{HODNOTY } \xi \text{ VYHOVUJÍ } \xi < \xi_{max} = 0,45$$

STATICKÉ OVĚŘENÍ PRŮVLAKU P2 Z HLEDISKA SMYKU

PŘIBUŽNĚ STANOVENÁ POSOUVAJÍCÍ SÍLA $V_{ed,max} = 0,6 \cdot (g + q) d \cdot L$

$$V_{ed,max} = 0,6 \cdot (77,26) \cdot 4,875 = 225,99 \text{ kN}$$

VOLBA
 $\cot \alpha = 1,5$

ÚNOSNOST TLAČENÉ DIAGONÁLY

$$V_{rd,max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ctk}}{250}\right) \cdot F_{cd} \cdot b_w \cdot z \cdot \frac{\cot \alpha}{1 + \cot^2 \alpha} \geq V_{ed,max}$$

$$z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 409 = 368,1 \text{ mm}$$

$$V_{rd,max} = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20 \cdot 300 \cdot 368,1 \cdot \frac{1,5}{1 + 1,5^2} = 538,219 \text{ kN}$$

$$538,219 \geq 225,99$$

$$\underline{V_{rd,max} \geq V_{ed,max}} \quad \text{SPLOVĚNO}$$

PROZ
P1 JE DELŠÍ

$$l_1 = 6,325 \text{ m}$$

$$l_2 = 4,875 \text{ m}$$

OVĚŘENÍ OHYBOVÉ ŠÍŘLOSTI PRŮVLAKU P1

$$\lambda_d = \zeta_{c1} \cdot \zeta_{c2} \cdot \zeta_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \leq \lambda = \frac{L}{d}$$

$$\zeta_{c1} = 1 \rightarrow \text{OBDEŤKOVÝ PRŮŘEZ}$$

$$\zeta_{c2} = 1 \rightarrow \text{ROZĚTÍ}$$

$$\zeta_{c3} = 1 \rightarrow \text{BEZPEČNĚ}$$

$$\lambda_{d,tab} = 30,8 \text{ VIZ. TABULKA EN 1992-1-1}$$

$$\lambda_d = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 30,8 = 30,8$$

$$\lambda_{p1} = \frac{6325}{409} = \underline{\underline{15,46}} \leq 30,8$$

NAVŘENÉ ROZĚTÍ VYHOVUJÍ

NAVŘENÍ PRŮVLAKU V OBJEMU 450x300 mm

III. SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE

V CELEHŮ OBJEKTU ŽB. STĚNY TL. 200 mm $g_{0,k} = 0,2 \cdot 25 = 5 \text{ kN/m}^2$

A SLOUPY 300x300 mm ŽE ŽELEZOBETONU

V SUTERÉNU OPĚRÉ ŽB. STĚNY TL. 200 mm

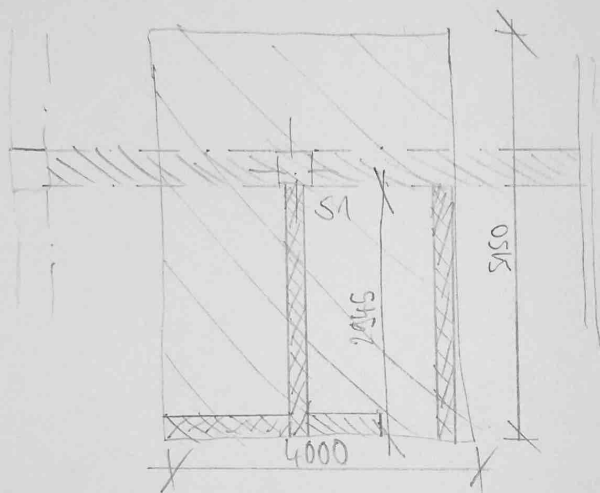
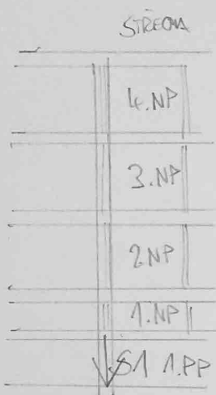
ŽB. SLOUPY

NAVŘEZENY Z JEDNOTLIVÉHO PŘÍČEZU 300x300

SLOUP S1 V 1. PP

SCHEMA

SCHEMA ŘEZU



ZATĚŽOVACÍ PLOCHA $A = 20,6 \text{ m}^2$

VÝŠKA SLOUPU = $2,85 - 0,15 = 2,7 \text{ m}$

VÝŠKA STĚN = $2,85 - 0,15 = 2,7 \text{ m}$
(VIZ. 1. PP)

ZATÍŽENÍ V PATĚ SLOUPU S1

VÝŠKA VIZ. STR. 6
 PODLAHA VIZ. STR. 5-6
 BĚŽNÁ NESTĚŽÍ
 V KOUPELNĚ
 LINIOVÉ ZAT.
 PŘÍČEK VIZ. STR. 6
 UVAŽOVÁNÍ NA
 1 PODLAŽÍ 3x PŘÍČKA
 O DĚLCE 2,945 m

	WPOČET	$F_k [\text{kN}]$	γ_f	$F_d [\text{kN}]$
ŽB. STŘECHA	$5 \cdot 25 \cdot 0,2 \cdot 20,6$	515	1,35	695,25
ŽB. PŘEVYKY	$5 \cdot 25 \cdot 0,25 \cdot 0,3 \cdot 4$	37,5	1,35	50,63
ŽB. SLOUP	$5 \cdot 25 \cdot 0,3^2 \cdot 2,5$	28,13	1,35	37,98
VÝŠKA	$5 \cdot 9,43 \cdot 2,5 \cdot 4$	121,5	1,35	164,03
PODLAHA	$20,6 \cdot (3 \cdot 1,35 + 1,35)$	115,36	1,35	155,74
STŘECHA	$20,6 \cdot 1,32$	27,19	1,35	36,71
PŘÍČKY	$4 \cdot 2,945 \cdot 3 \cdot 4,51$	159,38	1,35	215,17
UŽITNÉ KAS. A	4,45	6	1,5	9
UŽITNÉ STŘECHA	0,75	0,75	1,5	1,125

$\Sigma 1365,64 \text{ kN}$

NÁVRHOVÉ NORMÁLOVÉ ZATÍŽENÍ V PATĚ SLOUPU $N_{ed, \max} = 1365,64 \text{ kN}$

NORMÁLOVÁ ÚNOSNOST SLOUPU

$$N_{rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot F_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot A_c \cdot F_{cd} + A_c \cdot \rho \cdot \sigma_s$$

VÝHONNĚ

$$= 0,8 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,02 \cdot 400 = 2160 \text{ kN} \Rightarrow N_{rd} \geq N_{ed, \max} = 1365,64 \text{ kN}$$

NÁVRH SLOUPY 300x300 mm

SUTERÉNNÍ ŽB. STĚNY

V PODZEMNÍ ČÁST OBJEKTU JE TVOŘENA MONOLITICKÁ ŽB. STĚNA S OPATŘENÍM POVLAKOVOU ASFALTOVOU HYDROIZOLACÍ, OBJEKT JE ČÁSTEČNĚ PODSKLEPEN A ZÁŠTĚP PODZEMNÍ ČÁSTI OBJEKTU PŘEVĚZEN NEHABITOVOU ŽEMLINOU. HPV NEBYLA ZASTIŽENA.

CHARAKTERISTICKÁ OBJEMOVÁ TĚŽA ŽEMLINY: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$

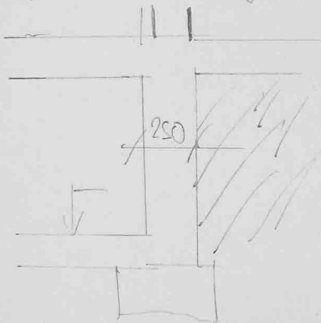
NÁVRHOVÝ EFEKTIVNÍ ÚHEL VYBERNUTÍ: $\varphi_d = 32^\circ$

BEZON: C 30/37 XC2 - C10/12 - $d_{\text{max}} 16 - S3$

V MÍSTĚ ČÁSTEČNĚHO PODSKLEPENÍ V PŘEMOČU NA 1. NP PŘEDBĚŽNĚ NAVRŽENY ŽB. STĚNY 250 mm (PŘEDIMENZOVÁNY) TAK ABY ODOLALY TLAKU ŽEMLINY.

JSOU PUVY VE SVIŽELI STĚNY MEZI VYTIŽENOU PODLAHOVOU DESKOU 1. PP

A ŽB. STŘEŠNÍ DESKOU 1. NP, NEPOSUVNOST V TĚŽE STĚNY BUDE ZAJIŠTĚNA PODLAHOU 1. PP.



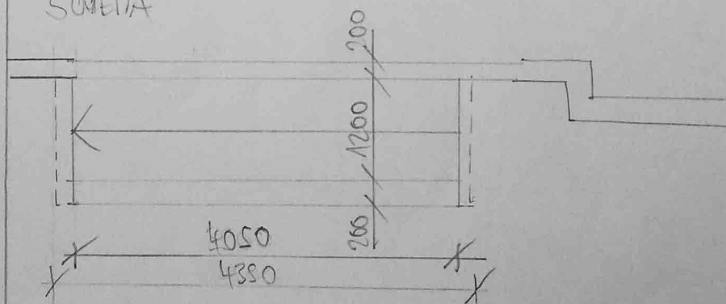
PRO EKONOMIČTĚJI VÝHODNĚJŠÍ NÁVRH BUDE VMOŽNĚ VYPOČÍTAT TLOUŠTKU ŽB. STĚNY NAVRŽENÉ PROTI ŽEMLINOVÉ TLAKU V PODKROVNĚM SVIŽELI NÁVRHU VĚTŠ. V DOKUMENTACI PRO PŘEVĚZENÍ STAVBY.

IV. SCHODIŠTĚ

SCHODIŠTĚ ŘEŠENO JAKO ŽB. MONOLITICKÉ JEDOKRATNĚ.

RATENA PŘEVÁŽENA ÚČETNĚ BETONOVÝMI STUPNĚ, SPOJENA S POKLADNÍM A ODDILOVÁNA OD SCHODIŠTOVÝCH STĚN.

SCHÉMA



PARAMETRY SOTOBISTĚ:

K.V. PODLAŽÍ : 2,95 m

ŠÍŘKA RAMPY : 1200 mm

PŮJEDYŠKA (DĚLKA RAMPY) : 4050 mm

TEORETIČNÍ KROK : 4350 mm

VÝŠKA SCH. STUPNĚ : 184,38 mm

ŠÍŘKA STUPNĚ : 270

ÚHEL STOUHÁNÍ : $\text{ARCTG} \left(\frac{184}{270} \right) = 34^\circ$

POČET STUPŇŮ V RAMPĚ : 16

EMPIRICKÝ NÁVRH DESKY RAMPY:

$$h_{\text{ram}} = \left(\frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot L = \frac{4050}{30} = 130 - 160 \text{ mm}$$

NÁVRH RAMPY TL. 150 mm

NÁVRH BŮDE VYCHÁZET Z GEOMETRIE NAROSENÍ RAMPY NA PŮJEDYŠTU

PRI SPLNĚNÍ EMPIRICKÝCH PODMÍNEK V RÁMCI PŘEDBĚŽNÉHO NÁVRHU DÁLE NEOVĚŘOVÁNO.

V. PŘEDSAZENÉ KONSTRUKCE

VE 2.NP, 3.NP A 4.NP NAVEŠENÝ ŽEB. PREFABRIKOVANÉ BALKONOVÉ DESKY Z
FILIGRANOVÝCH PANELŮ H. 60 mm, Ø VLOŽENÍ 1330 mm, VYKONZOLOVANÉ
Z PREFABRIKOVANÝCH STŘEPŮ.

EMPIRICKÝ NÁVRH TLOUŠTKY BALKONOVÉ DESKY:

$$h_{\text{balk}} = \frac{1}{10} \cdot L = \frac{1330}{10} = 133 \text{ mm} \rightarrow 140 \text{ mm}$$

NÁVRH NA ZÁKLADĚ SPLNĚNÍ PODMÍNEK OHYBOVÉ ŠÍŘKOSTI DESKY

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = K_{c1} \cdot K_{c2} \cdot K_{c3} \cdot \lambda_{d, \text{tab}}$$

$$K_{c1} = 1 \rightarrow \text{OBĚHÁVACÍ PRŮŘEZ}$$

$$K_{c2} = 1,1 \rightarrow L < 7m$$

$$K_{c3} = 1,2 \rightarrow \text{ODSTAV SOUVĚTNITELU NAPĚTÍ
TAKOVÉ VÝZUŽE}$$

PŘEDPOKLAD

$$\rho \leq 0,5\%$$

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

$$c_{\text{min}} = 20 \text{ mm}$$

$$\lambda_{\text{tab}} = 8 \rightarrow \text{VIZ. TABULKA EN 1992-1-1}$$

$$d \geq \frac{L}{\lambda} = \frac{1330}{1,1 \cdot 1,2 \cdot 8} = 138,54 \text{ mm}$$

$$h \geq d + c + \frac{\phi}{2} = 138,54 + 20 + 5 = 163,54 \text{ mm}$$

$$\hookrightarrow \text{NÁVRH } \underline{h_{\text{balk}} = 150 \text{ mm}} < 163,54$$

TLOUŠŤKA BALKONOVÉ DESKY NESPLŇUJE PODMÍNKU OMBONÉ ŠÍŘKOSTI, PŘI PODROBNĚM STATICKÉM NÁVRHU BUDE TŘEBA OVĚRIT MENÍ STAV POUŽITELNOSTI.

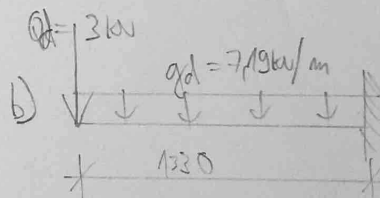
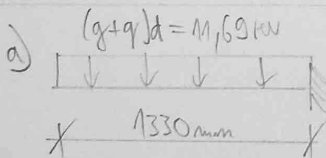
OVĚŘENÍ BALKONOVÉ DESKY Z HLEDISKA ÚNOSNOSTI V OMYBU

	FK [kN/m ²]	γ_F	F_d [kN/m ²]
ZB. DESKA tl. 150 mm 0,15.25	3,75	1,35	5,06
POLICATA S08	1,58	1,35	2,13
			<u>CELKEM 7,19 kN/m²</u>
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ KAT. A	3	1,5	4,5

$$Q_k \text{ BALKON KAT. A} = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ kN} = Q_d$$

$$\Sigma 11,69 \text{ kN/m}^2$$

MAXIMÁLNÍ NÁVRHOVÝ MOMENT:



$$m_{\text{ed}} = \frac{1}{2} \cdot (g+q)d \cdot L^2 = \frac{11,69 \cdot 1,33^2}{2} = 10,34 \text{ kNm/m}$$

$$m_{\text{ed}} = \frac{1}{2} \cdot q_d \cdot L^2 + Q_d \cdot L = \frac{7,19 \cdot 1,33^2}{2} + 3 \cdot 1,33 = 10,35 \text{ kNm/m}$$

$$m_{\text{ed}b} > m_{\text{ed}a}$$

$$\eta = \frac{m_{\text{ed}}}{b \cdot d^2 \cdot F_{\text{cd}}} = \frac{10,35 \cdot 10^6}{1000 \cdot 125^2 \cdot 20} = 0,0012$$

$$\xi = 0,0041 \text{ VIZ TABULKY } < \xi_{\text{opt}} = 0,1 \sim 0,15 \text{ SPLNĚNO}$$

$$A_{s,\text{req}} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot F_{\text{cd}}}{F_{\text{td}}} = \frac{0,8 \cdot 1000 \cdot 125 \cdot 0,0041 \cdot 20}{434,78} = 188,6 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,\text{req}}}{b \cdot d} = \frac{188,6}{1000 \cdot 125} = 0,0015$$

VYMOUVĚ \rightarrow NÁVRH BALKON TL. 150 mm

$$\rho = 0,15\% < 0,5\% \text{ SPLNĚNO}$$

20

\hookrightarrow NESPLŇUJE ROZHODNE NISP

$$h = 150 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$d = 150 - 20 - 5 = 125 \text{ mm}$$

$$m_{\text{ed}} = 10,35 \text{ kNm/m}$$

VI. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

ZÁKLADOVÉ PŮTĚR JEANOVUJÍ

SLOŽITOST KONSTRUKCE: NEJEDNODUCHÁ

BEZ VÝŠKOTU HLAVINY PODZEMNÍ VODY

↳ 1. GEOTECHNICKÁ KATEGORIE

DE GEOLOGICKÉHO PRŮŘEZU OBJEKT ZALOŽEN NA PODLOŽÍ TRÍDY R4 S MALOU HUSTOTOU DISKONTINUIT.

$$R_{d1} = 700 \text{ kPa}$$

↳ ZALOŽENÍ OBJEKTU NA PLOŠNÝM ZÁKLADU

↳ ZÁKLADOVÉ PŮTĚR PASTY A PASTY C 25/30 - XC2 - CL 02 - $D_{max} 16 - S3$
Z PROSTÉHO BETONU

MEZI PASTAMI A PASTY BUDE ŽELEZO BETONOVÁ PODKLADOVÁ DESKA

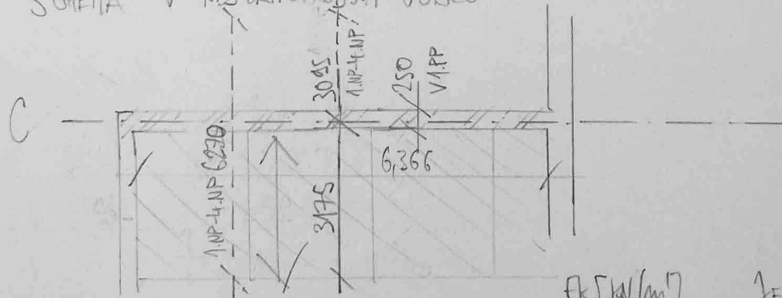
tl. 100 mm S TĚŽKOU IZOLACÍ A PODKLADOVÝM REŠETEM C16/20 tl. 100 mm

V MÍSTĚ PŘEJÍZDU VÝMĚNU SVIŽENÍ ZÁKLADOVÁ SPÁRA

ZATÍŽENÍ V PATE VNITŘNÍHO SLOUPU 1.PP $N_{Ed,1} = 1365,64 \text{ kN}$

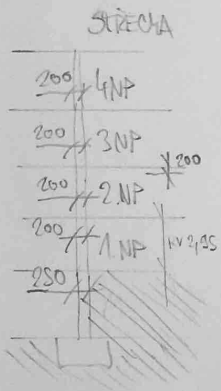
ZATÍŽENÍ V PATE STĚNY 1.PP $M_{Ed,0}$

SCHÉMA V NEZATÍŽENĚJŠÍM ÚSEKU



	$F_k [k/m^2]$	γ_f	$F_d [k/m^2]$
ZB. STROPNÍ PĚSKA $4 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 6,27 + 0,2 \cdot 25 \cdot 3,175$	141,28	1,35	190,73
PODLAHY $3 \cdot 1,35 \cdot 6,27 + 1,55 \cdot 3,175$	30,31	1,35	40,92
V. TÍMA STĚNY $4 \cdot (0,2 \cdot (2,95 - 0,3) \cdot 25) + 0,2 \cdot 25 \cdot (2,95 - 0,3) \cdot 25$	69,56	1,35	93,91
STŘECHA $1,32 \cdot 6,27$	8,46	1,35	11,42
PŘÍČKY $3 \cdot 1,42 \cdot 6,27 + 1,42 \cdot 3,175$	30,07	1,35	40,59
UŽITNĚ KAT. A $3 \cdot 1,5 \cdot 6,27 + 1,5 \cdot 3,175$	37,62	1,5	56,43
UŽITNĚ STŘECHA $0,75 \cdot 6,27$	4,70	1,5	7,05
		Σ	441,05 kN/m^2

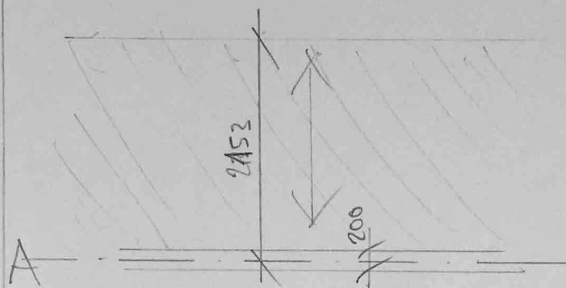
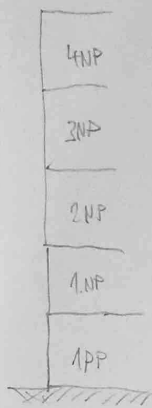
$$M_{Ed,1} = 441,05 \text{ kN/m}$$



PŘÍČKY ZAPOČÍTÁVÁME
ROZDĚLENÍM JEDNOU
SPOLNĚHO ZATÍŽENÍ
NA $\frac{1}{2}$ ŠÍŘKY STROPNÍ DESKY

$$\frac{4,91}{\frac{6,366}{2}} = 1,42 \text{ kN/m}^2$$

ZATÍŽENÍ V PASE VNĚJŠÍ OBVOLOVÉ STĚNY 1.PP



	FK [kN/m ²]	γ_f	F _d [kN/m]
ZB. ŠÍROPNÍ DESKA 0,2.25.2,153.5	53,83	1,35	72,66
POPLAHY 4.1,35.2,153 + 1,55.2,153	14,86	1,35	20,20
STŘECHA 1,32.2,153	2,84	1,35	3,84
VL. TÍMA STĚNY 5.0,2.25.(2,05-0,3)	66,25	1,35	89,44
VŽITNÉ KOF. A 4.1,5.2,153	12,92	1,5	18,38
VŽITNÉ STŘECHA 0,75.2,153	1,61	1,5	2,42

$$\Sigma 207,94 \text{ kN/m}$$

$$M_{Ed} = 207,94 \text{ kNm}$$

NÁVRH ROZMĚRŮ VNITŘNÍ BET. PATKY POD VNITŘNÍM SLOUPEM

$$N_{EdI} = 1365,64 \text{ kN}$$

$$\text{ODHAD VLASTNÍ TÍMY PATKY } N_{G,p} \approx 0,05 \cdot N_{EdI} = 0,05 \cdot 1365,64 = 68,28 \text{ kN}$$

POŽADOVANÁ EFEKTIVNÍ PLOCHA ZÁKLADU

$$R_{dI} = \frac{N}{A_{req}} \quad A_{req} = \frac{N_{G,p} + N_{EdI}}{R_{dI}} = \frac{68,28 + 1365,64}{700} = 2,05 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow \text{NÁVRH PŮVYBŮVNÝCH ROZMĚRŮ PATKY } 1,5 \times 1,5 \text{ m} = 2,25 \text{ m}^2$$

VLOŽENÍ PATKY

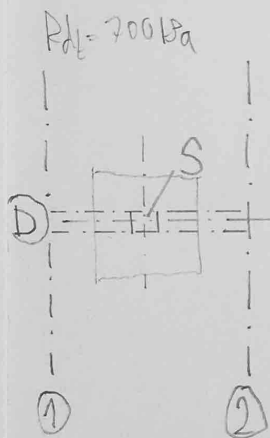
$$a = \frac{l_{patky} - b_{sloupu}}{2} = \frac{1,5 - 0,3}{2} = 0,6 \text{ m}$$

VÝŠKA NAVRŽENA NA ROZKŘÍŽÍ ÚHEL $\alpha \approx 45^\circ - 60^\circ$

$$h_{pat} \approx \text{tg } 60^\circ \cdot a = \text{tg } 60^\circ \cdot 0,6 \approx 0,95$$

\rightarrow NÁVRH VÝŠKY PATKY $h_{pat} = 0,95 \text{ m} \Rightarrow$ ZAPOVNAŇ DÍE HLUBKY ZÁKLADOVÉ SPÁRY NA OBVOU BUDOVY

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ZB. PATKY $1,5 \times 1,5 \times 0,95 \text{ m}$ Z PROSTĚHO BEZONU



NÁVRH ROZMĚRŮ VNITŘNÍHO PASU

$$R_{dI} = 700 \text{ kPa}$$

$$M_{edII} = 441,05 \text{ kJ/m} \quad \text{ODHAD VL. TÍHY PASU: } m_{g0} \cdot M_{edII} \cdot 0,05 = 441,05 \cdot 0,05 = 22,05 \text{ kJ/m}$$

POŽADOVANÁ EFEKTNÍ PLOCHA ZÁKLADU

$$R_{dI} = \frac{M}{d_{req}} \quad A_{req} = \frac{M}{R_{dI}} = \frac{m_{g0} + M_{edII}}{R_{dI}} = \frac{22,05 + 441,05}{700} = 0,633 \text{ m}^2$$

$$0,7 \times 1 \text{ m}^2$$

↳ NÁVRH ŠÍŘKY ZÁKLADOVÉHO PASU: $0,8 \text{ m}$, $a = 0,3 \text{ m}$

NÁVRH VÝŠKY ZÁKLADOVÉHO PASU: $h \approx \tan 60^\circ \cdot a = \tan 60^\circ \cdot 0,3 \approx 0,5 \text{ m}$

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH VNITŘNÍHO PASU Z PROSTÉHO BETONU Š. $0,8 \text{ m}$, V. $0,7 \text{ m}$

NÁVRH ROZMĚRŮ OBVODOVÉHO PASU

$$M_{edIII} = 207,94 \text{ kJ/m} \quad \text{ODHAD VL. TÍHY: } m_{g0} \cdot M_{edIII} \cdot 0,05 = 207,94 \cdot 0,05 = 10,397 \text{ kJ/m}$$

POŽADOVANÁ EFEKTNÍ PLOCHA ZÁKLADU

$$A_{req} = \frac{m_{g0} + M_{edIII}}{R_{dI}} = \frac{10,397 + 207,94}{700} = 0,32 \text{ m}^2$$

NÁVRH VÝŠKY DLE NEZÁKREZNÉ HLoubKY A TŘÍDY POKLOŽÍ: $0,95 \text{ m}$

NÁVRH ŠÍŘKY ZÁKLADU: $0,6 \text{ m}$

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH OBVODOVÉHO PASU Z PROSTÉHO BETONU Š. $0,6 \text{ m}$, V. $0,95 \text{ m}$

NÁVRH ROZMĚRŮ VNĚJŠÍ PATKY

$$N_{edIV} = \frac{N_{edI}}{2} = \frac{1365,64}{2} = 682,82 \text{ kN} \quad \text{ODHAD VLASTNÍ TÍHY: } N_{g0} \cdot N_{edIV} \cdot 0,05 = 682,82 \cdot 0,05 = 34,141 \text{ kN}$$

POŽADOVANÁ EFEKTNÍ PLOCHA ZÁKLADU

$$A_{req} = \frac{N_{g0} + N_{edIV}}{R_{dI}} = \frac{716,96}{700} = 1,02 \text{ m}^2$$

↳ NÁVRH PŮLROVNÝCH POŽERŮ PATKY: $1,1 \times 1,1 \text{ m} = 1,21 \text{ m}^2$ MINIMÁLNĚ $\Rightarrow a = 0,4 \text{ m}$

VÝŠKA PATKY DLE NEZÁKREZNÉ HLoubKY: $0,95 \text{ m}$

OPTIMALIZACE ŠÍŘKY PATKY

$$h \approx \tan 60^\circ \cdot a$$

$$0,95 = \tan 60^\circ \cdot a$$

$$a = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \text{ŠÍŘKA: } 2 \cdot a + b_{sloupa} = 2 \cdot 0,5 + 0,3 = 1,3 \text{ m}$$

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH PATKY: $1,3 \times 1,3 \times 0,95 \text{ m}$ Z PROSTÉHO BETONU