

D.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

D.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

- 1 POPIS OBJEKTU
- 2 ZÁKLADOVÉ POMĚRY
- 3 ZALOŽENÍ OBJEKTU
- 4 KONSTRUKČNÍ SYSTÉM OBJEKTU
- 5 SPECIFIKACE BETONŮ A OCELOVÝCH PRVKŮ
- 6 HODNOTY UVAŽOVANÝCH ZATÍŽENÍ
- 7 STATICKÉ POSOUZENÍ

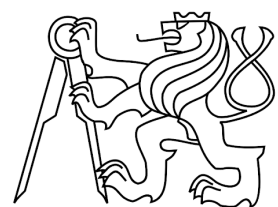
D.2.2. STATICKÝ VÝPOČET

D.2.3. VÝKRESOVÁ ČÁST

D.2.3.1. VÝKRES ZÁKLADŮ

D.2.3.2. VÝKRES TVÁRU 1NP

D.2.3.3. VÝKRES TVÁRU 2NP



D.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. POPIS OBJEKTU

Navrhovaný objekt je novostavba Pražského klubu TJ Kotva Braník, se nachází v Praze 4, je umístěna v blízkosti zátoky Branických ledáren, která je ve dnešní době využívána jako místo pro tréninky konoepóle.

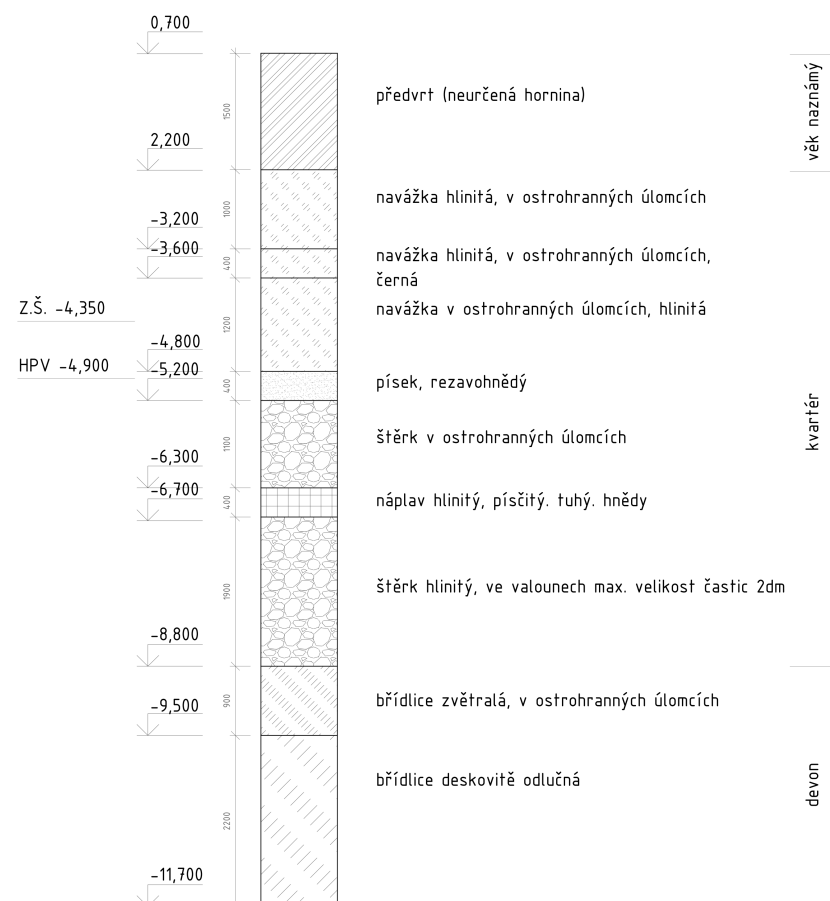
Návrhovaná loděnice zabírá půdorysnou plochu o rozměrech 20x34 metrů, má dva nadzemních patra. První patro slouží jako skladoviště na lodí. Sklad navržen jako nevytápěný prostor s použitím polupruhledného perfováného plechu ze strany zátoky a řeky Vltavy. Druhé patro rozděleno na dvě funkční části, jedna z nich slouží jako prostor pro veřejnost – kavárna s vlastním zázemím, druhá část je uzavřená klubovna s soukromnou posílovnou, šatnami a hygienickým zařízením.

Ve 2NP je navržen lehký obvodový plášť, před kterým se nachází závěšený plášť ze dřevěných panel – ze sibiřského modřina.

Vjezd na pozemek a hlavní vstup do objektu je ze strany ledáren, z ulice U Ledáren, kde se nachází venkovní parkoviště.

2. ZAKLÁDOVÉ POMĚRY

Na pozemku byl proveden inženýrsko-geologický průzkum a byl vyhotoven půdní profil o hloubce 11,7 m. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 4,9 m.



3. ZALOŽENÍ OBJEKTU

Objekt bude založen na hlubinných pilotách, o houbce 10m a poloměru 600mm, kvůli hladině podzemní vody -4,900m.

Poloha základové spáry vůči ±0,000 objektu je -0,200 m.

4. KONSTRUKČNÍ SYSTÉM OBJEKTU

1NP je řešeno jako železobetonový sloupový systém, sloupy o rozměrech 350x350 a železobetonová monolitická stropní roznášecí deska o tloušťce 250mm.

Nadzemní část objektu je ocelová konstrukce, kde jsou navrhované **sloup HEB 300 průvlaky HEB 550 a stropnice po 1,65 m IPE 360**. Sloupy jsou osově vzdáleny 6,6m po delší straně objektu a 5,8m-7,4m-5,8m na její kratší straně. Konstrukce je šroubovaná. Stropy jsou plechobetonové – z trapézového plechu 10021 výšky 80mm a betonu tl. 100mm, který je vyztužen kari sítí. Plech je ztracené bednění.

Strop je uložen na stropnicích po 1,65m IPE 360.

5. SPECIFIKACE BETONŮ A OCELOVÝCH PRVKŮ

Hlavním konstrukčním materiálem jsou ocelové profily. Na sloupy jsou navrženy průvlaky HEB550 a stropnice po 1.65 m IPE 360. Stěny a shodiště jsou z betonu třídy C20/25.

6. HODNOTY UŽITNÝCH, KLIMATICKÝCH A DALŠÍCH ZATÍŽENÍ UVAŽOVANÝCH PŘI NÁVRHU

kategorie C : $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

klimatické zatížení: Praha

– sněhová oblast I: $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

– větrná oblast I: $v = 22,5 \text{ m/s ho}$

D.2.2 STATICKÝ VÝPOČET

1. NÁVRH A POSOUZENÍ TRAPÉZOVÉHO PLECHU

Volím 12101
600x80x0,8
 $g_k = 0,0693 \text{ Kn/m}^2$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	g_k [kN/m ²] charakt.hodn	g_d [kN/m ²] nárvh.hodn
Vlastní tíha	0,0693	
Betonová stěrka (0,005x20)	0,1	
Betonová mazanina	1,15	
Kročejová izolace (0,05x0,6)	0,03	
Beton (0,06x24x1/2x0,06x24)	2,16	

$$g_k = 3.51 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (\times 1.35) \quad g_k = 4.74 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

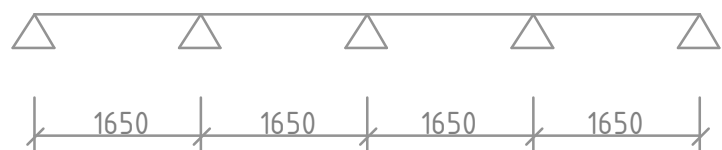
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	g_k [kN/m ²] charakt.hodn	g_d [kN/m ²] nárvh.hodn
Užitné zatížení (třída C)	4	

$$q_k = 4 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (\times 1.5) \quad q_k = 6 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\Sigma G_k = 7,51 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad \Sigma G_k = 10,74 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Osová vzdálenost stropnic - 1650 mm

MAX.MOMENT OD ZATÍŽENÍ



$$M_{SD} = 1/10 \times 10.74 \times 1.65^2 = 2,9 \text{ kN/m}^2$$

NÁVRH PROFILU PLECHU

$$W_{min} = M \times \mu_M / f_y = 2,9 \times 1.15 / 235000 = 14,2 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

volím trapezový plech 11011

$$m = 9.14 \text{ kg/m}$$

$$w_y = 14,69 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 25,529 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

1.MS. ÚNOSNOSTÍ

$$M_{SD} < M_{C,RD}$$

$$2,9 < 14,69 \times 10^{-6} \times 235 / 1,15 \times 10^3$$

$$2,9 < 3,001$$

VYHOVUJE

2MS. POUŽÍTELNOSTI

$$\sigma$$

$$(1/192) \times (\Sigma G_k \times L^4) / (EI)$$

$$(1/192) \times (7,51 \times 1,65^4) \times (210 \times 10^6 \times 25,529 \times 10^{-6})$$

$$0,000054$$

$$<$$

$$\sigma_{LIM}$$

$$<$$

$$l/250$$

$$<$$

$$0,00512$$

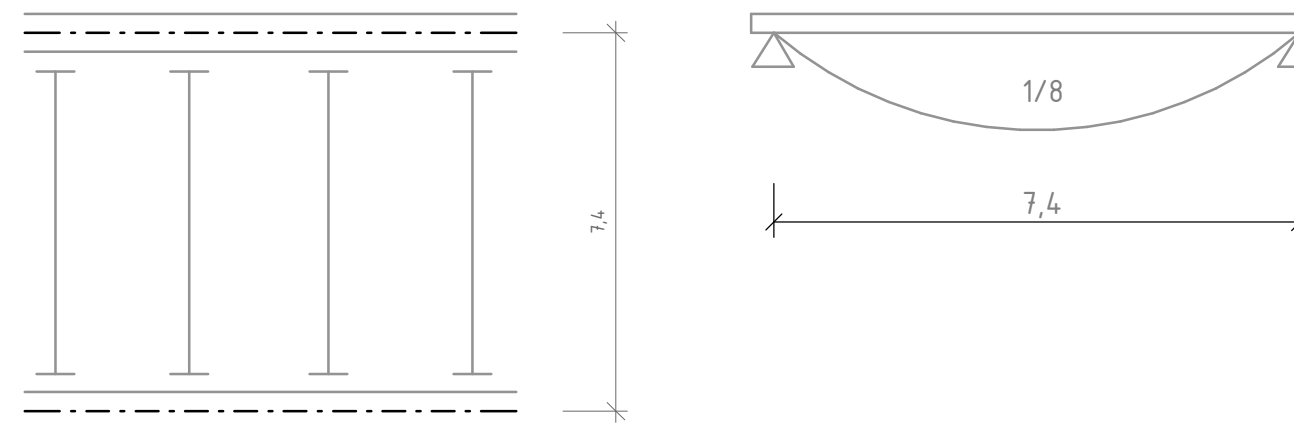
$$<$$

$$0,00512$$

VYHOVUJE

TRAPEZOVÝ PLECH 10021

1.1 NÁVRH A POSOUZENÍ STROPNICE



STÁLÉ ZATÍŽENÍ	g_k [kN/m ²] charakt.hodn	g_d [kN/m ²] nárvh.hodn
Podlaha+plech (x 1.65) Stropnice IPE 270 (x 1.65)	3,51 0,307	
	$g_k = 5.93$ [kN/m ²] (x 1.35)	$g_k = 8.001$ [kN/m ²]
PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	g_k [kN/m ²] charakt.hodn	g_d [kN/m ²] nárvh.hodn
Užitné zatížení (třída C) (x 1.65)	4 x 1.65 = 5.12	
	$g_k = 6.4$ [kN/m ²] (x 1.35)	$g_k = 9.6$ [kN/m ²]
	$\Sigma G_k = 12.33$ [kN/m ²]	$\Sigma G_d = 17.6$ [kN/m ²]

MAX.MOMENT OD ZATÍŽENÍ

$$M_{SD} = 1/8 \times (\Sigma G_d) \times L^2 = 1/8 \times 17.6 \times 7.4^2 = 120.5 \text{ kN/m}^2$$

NÁVRH PROFILU STROPNICE

$$W_{min} = M \times \mu_M / f_y = 120.5 \times 1.15 / 235 \times 10^6 = 490.7 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

volím stropnici IPE 360
 $m = 49.2 \text{ kg/m}$
 $w_y = 713 \times 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_y = 118 \times 10^6 \text{ mm}^4$

1.MS. ÚNOSNOSTÍ

$$M_{SD} < M_{C,RD}$$

$$120.5 < 713 \times 10^{-6} \times 235 / 1.15 \times 10^3$$

$$120.5 < 145.7$$

2MS. POUŽÍTELNOSTI

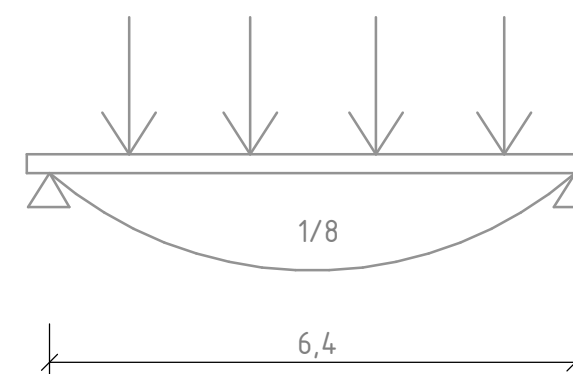
σ	<	σ_{LIM}
$(5/384) \times (\Sigma G_k \times L^2) / (EI)$	<	$l/250$
$(5/384) \times (12.33 \times 1.65^2) / (210 \times 10^6 \times 118 \times 10^{-6})$	<	0,0296
0.000018	<	0,0296

VYHOVUJE

VYHOVUJE

STROPNICE IPE 360

1.1 NÁVRH A POSOUZENÍ STROPNICE



NÁVRH A POSOUZENÍ PRŮVLAKU

A) VÝPOČET REAKCÍ

$$zš = 6,6\text{m}$$

$$S = G_{DS} \times zš = 17,6 \times 6,6 = 116,2 \text{ kN}$$

$$F_s = 4/2 \times S = 232,4 \text{ kN}$$

volím průvlek HEB 300
 $m = 117 \text{ kg/m}$
 $w_y = 1680 \times 10^3 \text{ mm}^3$
 $I_y = 252 \times 10^6 \text{ mm}^4$

B) VÝPOČET OHYBOVÝCH MOMENTŮ

$$M_{strop} = F \times 3,3 - S \times 1,65 = 232,4 \times 3,3 - 116,2 \times 1,65 = 580,5 \text{ kNm}$$

$$M_{vl} = 1 / 8 \times q \times L^2 = 1 / 8 \times 1,17 \times 6,4^2 = 5,99 \text{ kNm}$$

$$M_{celkom} = M_{strop} + M_{strop} = 586,5 \text{ kNm}$$

C) NÁVRH PROFILU

$$W_{min} = M_{celkom} \times \gamma_M / f_y = 586,5 \times 10^6 \times 1,15 / 235 = 2869,9 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

volím průvlek HEB 400

$$w_y = 4970 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 1370 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

1.MS. ÚNOSNOSTÍ

$$M_{SD} < M_{C,RD}$$

$$586,5 < 4970 \times 10^{-6} \times 235 / 1,15 \times 10^3$$

$$586,5 < 1015,6$$

VYHOVUJE

2MS. POUŽÍTELNOSTI

$$\sigma = \frac{63}{1000} \times \frac{F \times L^3}{EI}$$

$$\frac{63}{1000} \times \frac{232,4 \times 6,4^3}{210 \times 10^6 \times 1370 \times 10^{-6}}$$

$$0,013$$

$$\sigma_{LIM} = \frac{l}{4 \cdot 00}$$

$$0,016$$

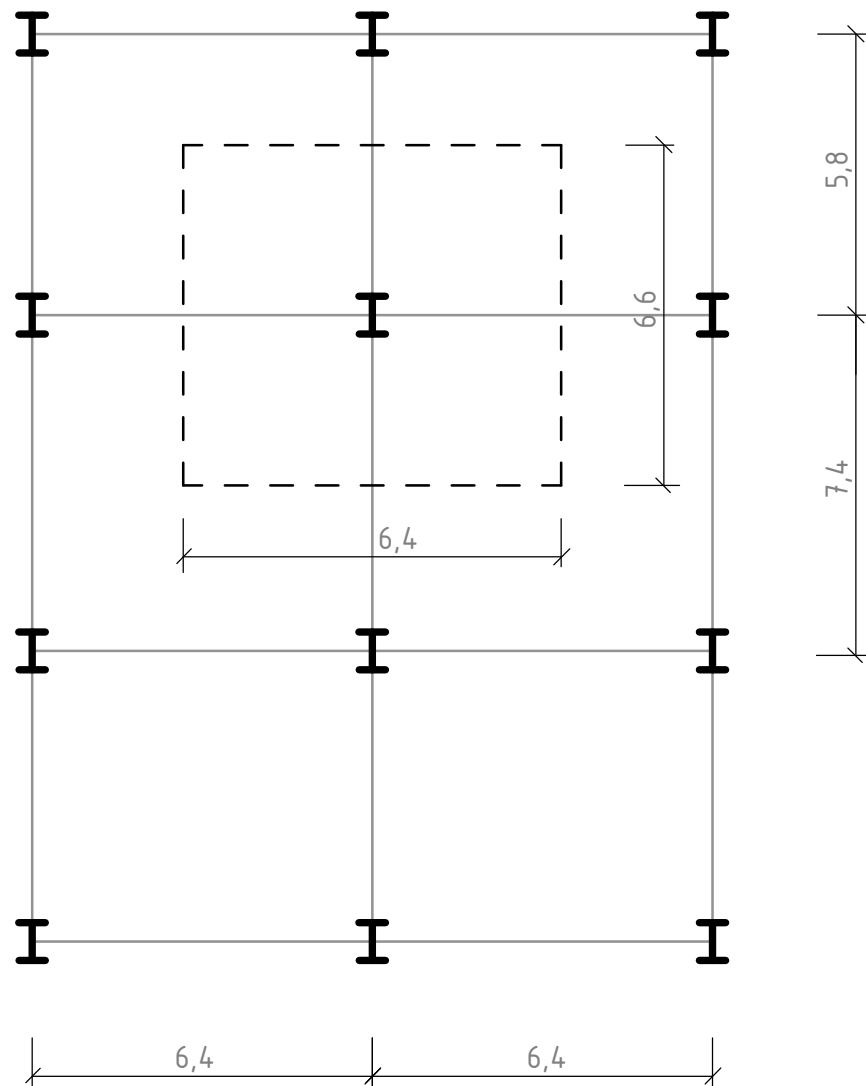
$$0,016$$

VYHOVUJE

PRŮVLAK HEB550

NÁVRH A POSOUZENÍ SLOUPU

zatěžovací plocha $A = 42,24\text{m}^2$



Stropní deska

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	tl [mm]	Plošná hm [kN/m ²]	Obj. hm [kN/m ²]	g _k [kN/m ²] char.hodn	g _d [kN/m ²] návrh.hodn
Substrát	0.1		9,5	0,95	
Separáční fólie	0.002				
Nopová Fólie	0.025	0,003			
Geotextilie	0.002	0,003			
2 x asf. pásy	0.004	0,005	14	0,056	
EPS	0.18			0,045	
2 x asf.pásy	0.004	0,25	14	0,056	
Trapezový plech 12001				0,919	
Stropnice IPE 360				0,571	

$$g_k = 2,6 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (\times 1,35) \quad g_k = 1,5 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	g _k [kN/m ²] charakt.hodn	g _d [kN/m ²] návrh.hodn
Sněhová oblast I $s_k = u \times c_c \times c_y \times s_k = 0,7 \times 0,8 \times 1 \times 1$	0,56	

$$g_k = 0,56 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (\times 1,35) \quad g_d = 0,84 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\Sigma G_k = 3,2 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad \Sigma G_d = 4,4 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

ZATÍŽENÍ PŮSOBÍCÍ NA SLOUP

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	g_k [kN/m ²] char.hodn	g_d [kN/m ²] návrh.hodn
Skladba střechy x A	2,6 x 42,24	109,8
Stropnice IPE 360 x A	0,571 x 42,24	24,12
Průvlak HEB 550 x A	1,99 x 42,24	84,1
Vlastní hmotnost slopuu HEB 300 x A	1,17 x 3,5	4,1

$$g_k = 222,1 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (\times 1,35) \quad g_d = 299,9 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ	g_k [kN/m ²] charakt.hodn	g_d [kN/m ²] návrh.hodn
c x SNÍH	4 x 42,24	168,9

$$g_k = 168,9 \text{ [kN/m}^2\text{]} \quad (\times 1,5) \quad g_d = 253,4 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$N_{sd} = 299,9 + 253,4 = 555,3 \text{ kN}$$

POSOUZENÍ SLOUPU

$$N_{Rd} = \chi \times A \times f_y / \gamma_M > N_{sd}$$

slopu HEB 300:

$$A = 14900 \text{ m}^2$$

$$i_y = 130 \text{ mm}$$

$$i_z = 75,8 \text{ mm}$$

$$\lambda_y = L_{cr} / i_y = 3,5 / 0,130 = 26,9$$

$$\lambda_{y'} = \lambda_y / \lambda_1 = 26,9 / 93,9 = 0,29 \text{ krivka a} \rightarrow \chi_y = 0,980$$

$$\lambda_z = L_{cr} / i_z = 3,5 / 0,0758 = 46,2$$

$$\lambda_{z'} = \lambda_z / \lambda_1 = 46,2 / 93,9 = 0,491 \text{ krivka b} \rightarrow \chi_z = 0,87$$

$$N_{Rd} > N_{sd}$$

VYHOVUJE

$$0,87 \times 14\,900 \times 10^{-6} \times 235 \times 10^3 / 1,15 > 555,3 \text{ kN}$$

$$2648,9 > 555,3 \text{ kN}$$

volím menší profil HEA 300 s hloubkou příruby 14 mm a hloubkou stojiny 8,5 mm

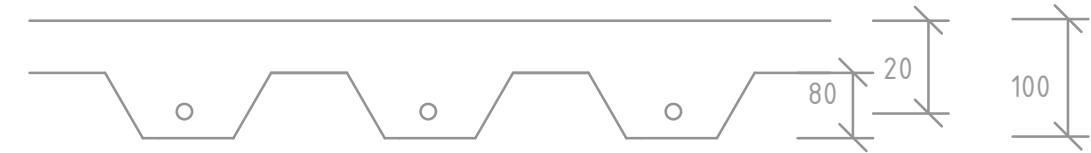
$$N_{Rd} > N_{sd}$$

$$0,87 \times 11\,253 \times 10^{-6} \times 235 \times 10^3 / 1,15 > 555,3 \text{ kN}$$

$$2000,6 > 555,3 \text{ kN}$$

SLOUP HEB 300

NÁVRH VÝZTUŽE



STANOVENÍ MATEÉRIALOVÝCH CHARAKTERISTIK

Beton C 20/25

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

$f_{cd} = 20 / 1,5 = 13,33 \text{ MPa}$

Ocel B 500

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

$f_{yd} = 500 / 1,15 = 435 \text{ MPa}$

C) VÝPOČET OHYBOVÉHO MOMENTU

$$M_{sd} = 1/12 \times \Sigma Gd \times L^2 = 1/12 \times 4,4 \times 1,6^2 = 0,94 \text{ kNm}$$

$$\eta = M_{sd} / (b \times d^2 \times \alpha \times f_{cd}) = 0,94 / (1 \times 0,006^2 \times 1 \times 13,33 \times 10^3) = 0,02$$

$$A_{smin} = \eta \times b \times d \times \alpha \times f_{cd} / f_{yd} = 0,02 \times 1 \times 0,06 \times 1 \times 13,33 / 435 = 36,1 \text{ mm}^2$$

---> volím výstuž $\varnothing 8$ po 250mm, $A_s = 201 \text{ mm}^2$

POSOUZENÍ VÝZTUŽE

$$\rho(d) = A_s / (b \times d) \geq \rho_{min}$$

$$A_s / (b \times d) \geq \rho_{min}$$

$$201 / (1000 \times 60) \geq 0,0015$$

$$0,00335 \geq 0,0015$$

VYHOVUJE

$$\rho(h) = A_s / (b \times h) \leq \rho_{max}$$

$$A_s / (b \times h) \leq \rho_{max}$$

$$201 / (1000 \times 100) \leq 0,04$$

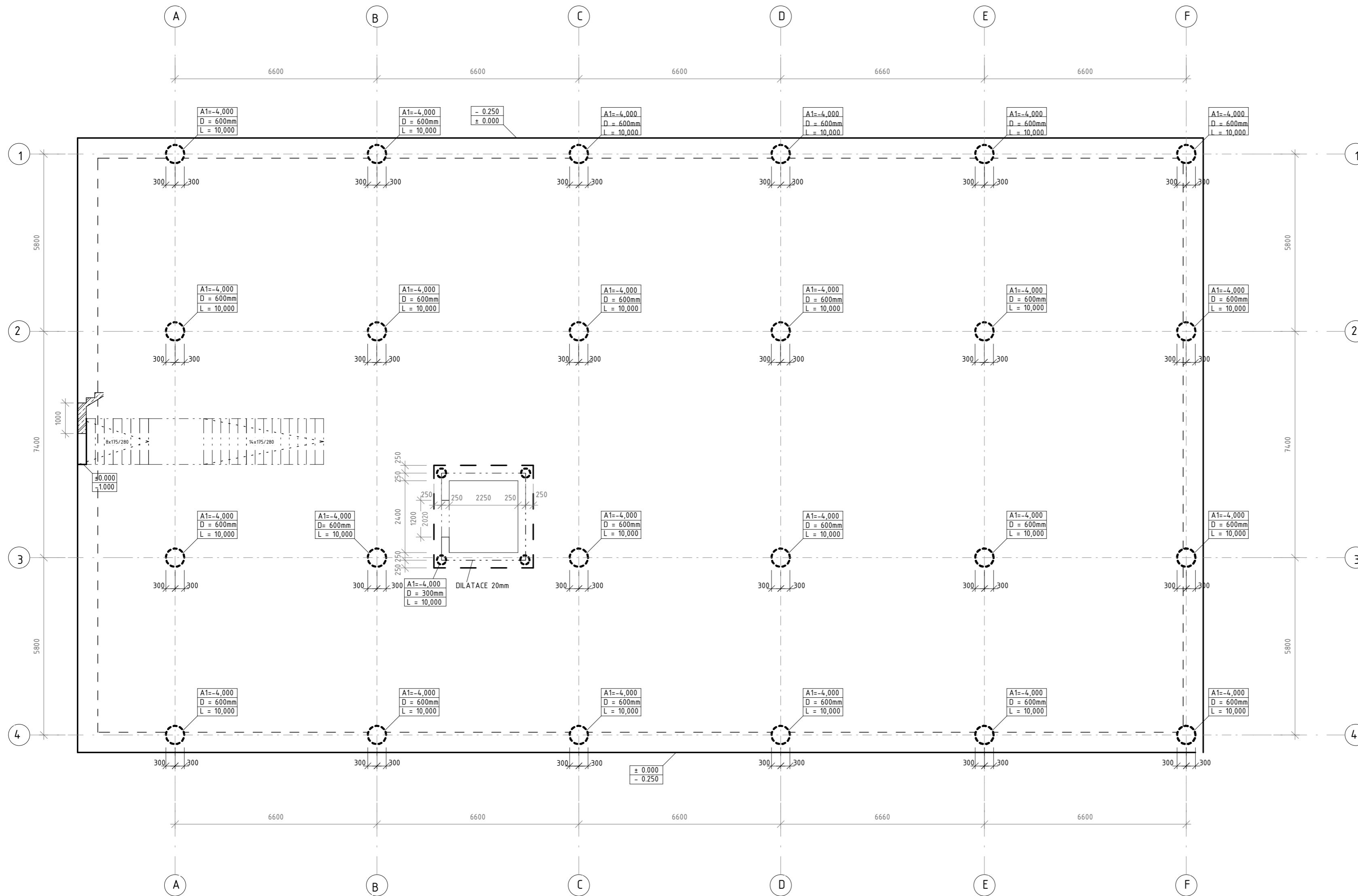
$$0,00201 \leq 0,04$$

$$M_{Rd} > M_{sd}$$

$$A_s \times f_{yd} \times 0,9 \times d > M_{sd}$$

$$201 \times 10^{-6} \times 435 \times 103 \times 0,9 \times 0,06 > 0,94$$

$$4,7 > 0,94$$



LEGENDA MATERIÁLŮ - BETON

PILOTY-BETON: C20/25-XC2-CL 0,4-D_{max} 22
 STROPNÍ DESKA C30/37-XC1-CI 0,4-D_{max} 22-S3
 SLOUPY: C40/50-XC1-CI 0,4-D_{max} 22-S3

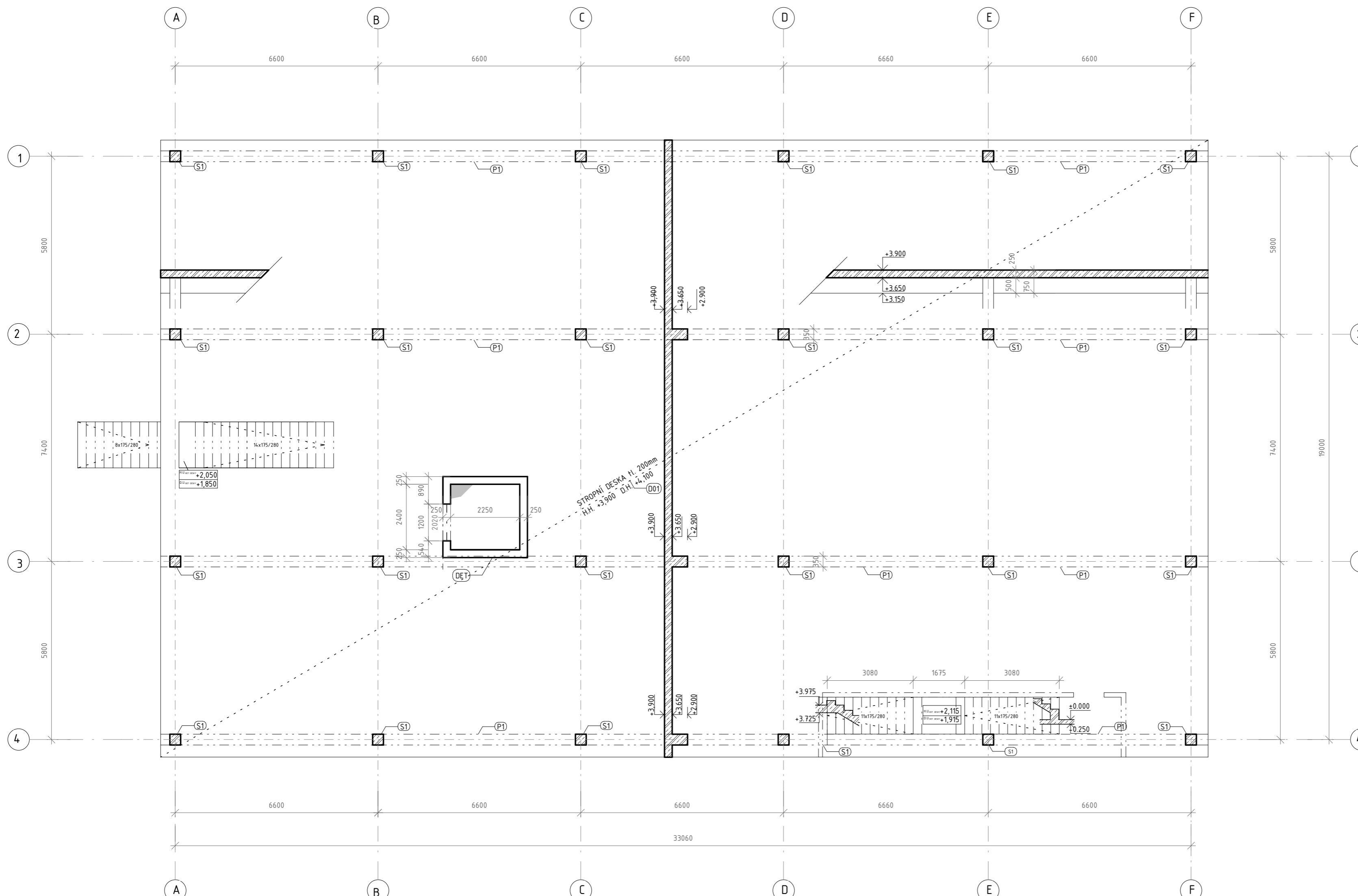
POZNÁMKA:

POPIS U PILOT:

A1 = -4,000	VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HLAVY PILOTY
D = 600mm	PRŮMĚR PILOTY (mm)
L = 10,000	DĚLKA PILOTY (m)

ČVUT
FAKULTA ARCHITEKTURY
 BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
VODÁCKÁ LODĚNICE NA BRANIČKU

ústav 15122 vedoucí ústavu doc. Dr. Ing. MARTIN POSPÍŠIL, Ph.D.
 ± 0,000 = 223 m.n.m. Bpv vedoucí práce doc. Ing. arch. Radek LÁMPA
 konzultant Ing. MILOSLAV SMUTEK, Ph.D.
 vypracovala ABDYRAKHMANOVÁ MEERIM
 číslo výkresu obsah formát měřítko datum
 D.2.3.2. A2 1:100 19.12.2020
 VÝKRES VÝKRES TVARU ZÁKLADŮ



LEGENDA - OCELOVÉ KONSTRUKCE

- 01 TRAPEZOVÝ PLECH 11011
- 02 STROPNICE - IPE 360
- 03 PRŮVLAK - HEB 550
- 04 SLOUP - HEB 300
- 05 trubka D=100mm

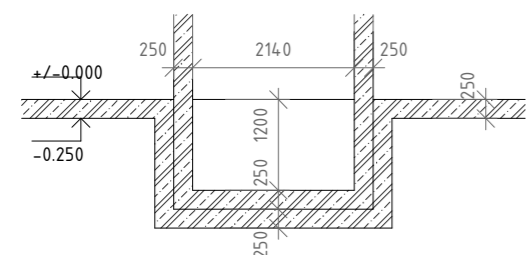
LEGENDA - BETONOVÉ KONSTRUKCE

- železobetonová monolitická kce
- prostup žlb. konstrukci
- D01 žlb. deska hl.250mm
- S1 sloup 350x350mm

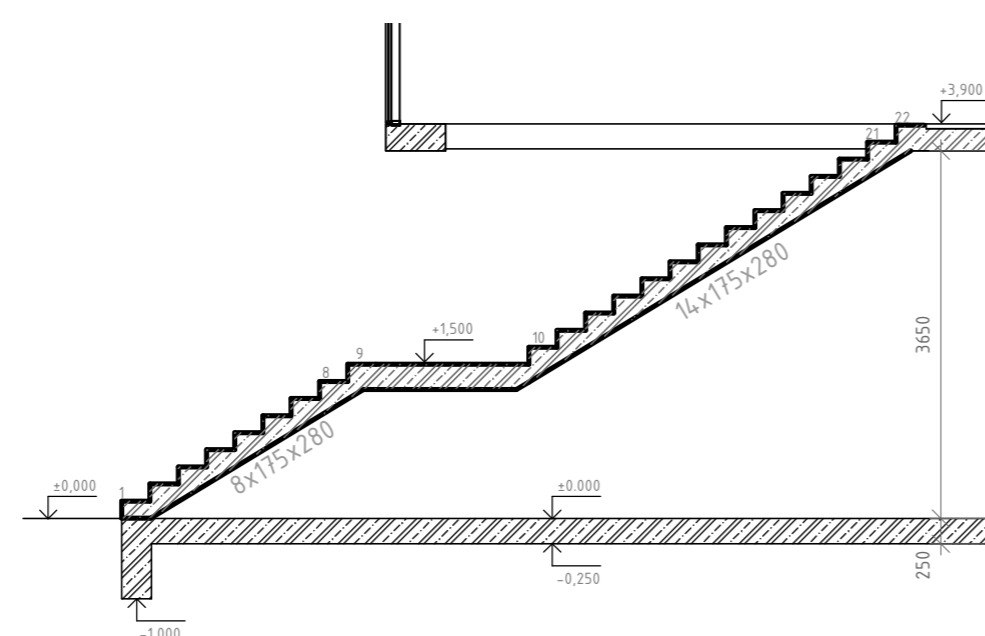
LEGENDA - BETONU

STROPNÍ DESKA beton třídy C30/37-XC1-CI 0,4-Dmax 22-S3
 SLOUPY: beton třídy C40/50-XC1-CI 0,4-Dmax 22-S3

DETAIL DET VÝTAHOVÁ ŠACHTA M1:50



ŘEZ SCHODIŠŤOVÝM RAMENEM M 1:75



ČVUT
 FAKULTA ARCHITEKTURY
 BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
 VODÁCKÁ LODĚNICE NA BRANIČKU

ústav 15122 vedoucí ústavu
 doc. Dr. Ing. MARTIN POSPÍŠIL, Ph.D.

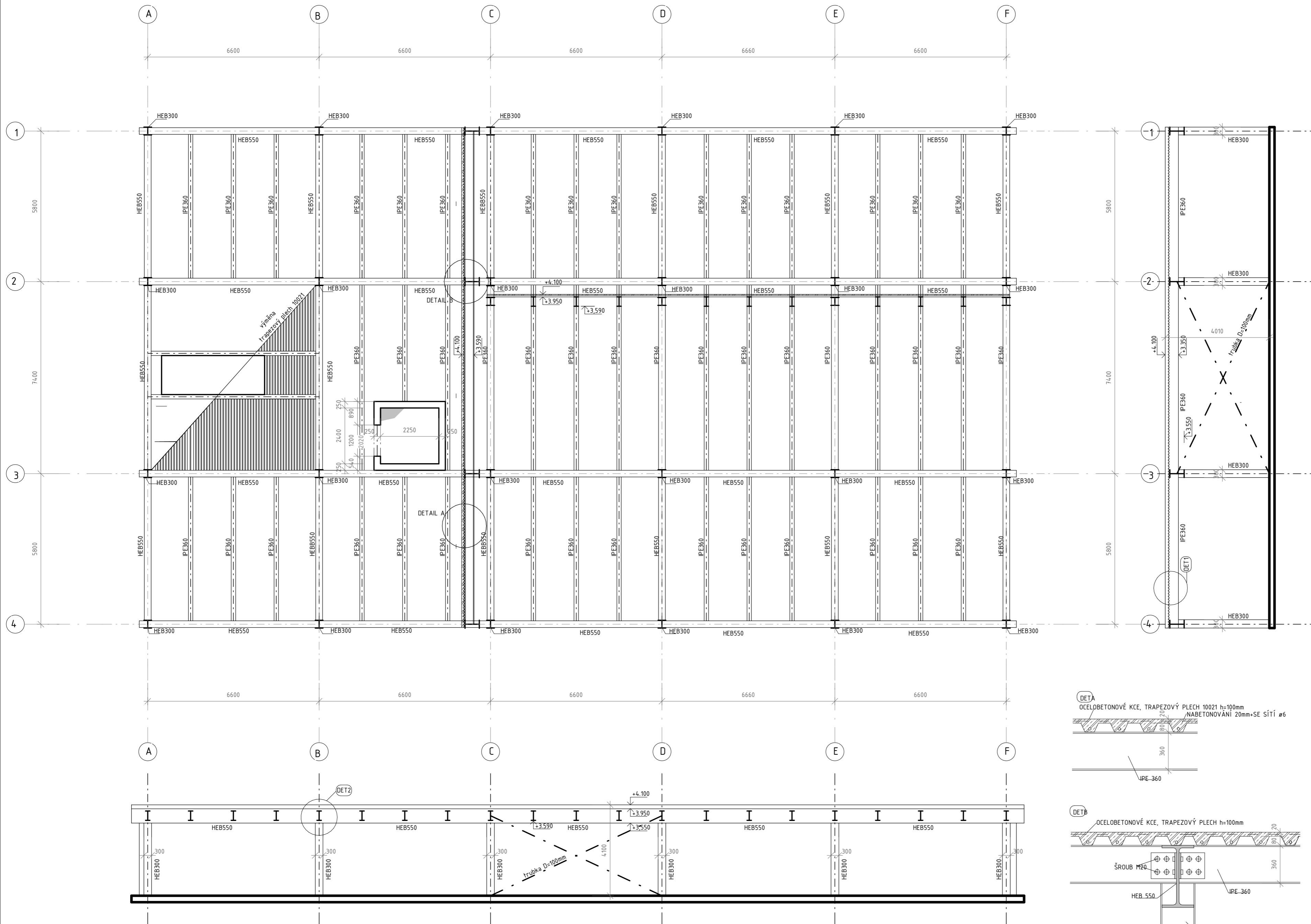
± 0,000 = 223 m.n.m. Bpv vedoucí práce
 doc. Ing. arch Radek LAMPA

konzultant
 Ing. MILOSLAV SMUTEK, Ph.D.

vypracovala
 ABDYRAKHMANOVÁ MEERIM

číslo výkresu obsah formát měřítko datum
 D.2.3.2. A2 1:100 08.12.2020

VÝKRES VÝKRES TVARU TNP

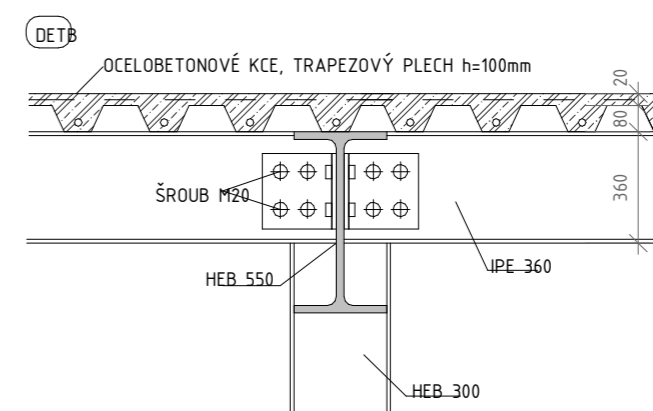
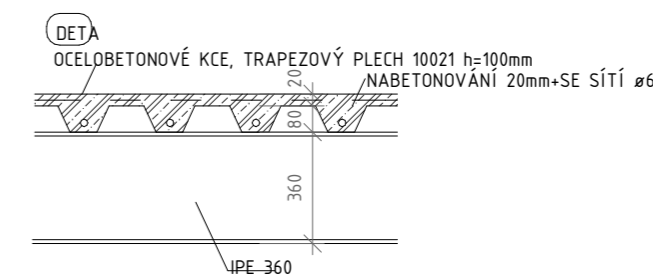


LEGENDA - OCELOVÉ KONSTRUKCE

- 01 TRAPEZOVÝ PLECH 11011
- 02 STROPNICE - IPE 360
- 03 PRŮVLAK - HEB 550
- 04 SLOUP - HEB 300
- 05 trubka D=100mm

LEGENDA - BETONOVÉ KONSTRUKCE

- železobetonová monolitická kce
 - vstup žlb. konstrukci
 - D1 žlb. deska hl.250mm
 - S1 sloup 350x350mm
- desky: beton třídy C40/50- χ C1-CI 0,4-Dmax 22-S3



ústav 15122 vedoucí ústavu
doc. Ing. MARTIN POSPÍŠIL, Ph.D.
± 0,000 = 223 m.n.m. Bpv vedoucí práce
doc. Ing. arch Radek LAMPA
konzultant
Ing. MILOSLAV SMUTEK, Ph.D.
vypracovala
ABDYRAKHMANOVÁ MEERIM
číslo výkresu obsah formát měřítko datum
D.2.3.3. A2 1:100 22.12.2020
VÝKRES OCELOVÉ KONSTRUKCE

7. STATICKÉ POSOUZENÍ

Popis konstrukce a materiálu

Podpůrné konstrukce loděnici v 1.NP tvoří železobetonové sloupy, na které pak je uložena stropní deska

svislé nosné prvky – železobetonové sloupy o rozměrech 350x350mm, půdorysná vzdálenost sloupů z delší strany činí 6,6 x 6,6m, a z kratší – 5,8x7,4x5,8m, jejich výška – 3900mm

železobetonová stropní deska o tloušťce 250mm

pro sloupy byl použit beton třídy C40/50-XC1-CI 0,4-Dmax 22-S3

pro stropní desku C30/37-XC1-CI 0,4-Dmax 22-S3

Podpůrné konstrukce se ve 2.NP skládá z ocelových profilů

Svislé nosné prvky jsou navrženy jako profily – HEB 300

Vodorovné nosné prvky tvoří – stropnice – IPE 360

– průvlaky – HEB550

Trapezový plech o rozměrech 1000x80x30mm – 10021

Spoje jsou řešeny jako šroubované

Materiálem hlubinného založení je beton třídy C20/25-XC2-CL 0,4-Dmax 22, do kterého je sloup kotven pomocí dodatečně vrtaných a lepených kotev.

Na konstrukci jsou aplikovány následující zatěžovací stavy:

- stálé zatížení – vlastní tíha konstrukce, ostatní stálé zatížení
- užitné zatížení – 4,0 kN/m²
- zatížení větrem – větrná oblast I
- zatížení sněhem – sněhová oblast I

Statickým výpočtem byly ověřeny navržené dimenze jednotlivých částí objektu. Byla prokázána stabilita konstrukce, posouzeny první a druhý mezní stavy únosností a použitelnosti rozhodujících prvků.

Pro stavbu mohou být použity pouze schválené výrobky a materiály s příslušnou certifikací.

SEYNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

1. podklady pro bakalářský projekt – Ústav nosných konstrukcí (U15122) – Ing. Miloslav Smutek, Ph.D. <https://recoc.cz/ke-stazeni/pro-studenty-cvut/>

2.] podklady z předmětu Nosné konstrukce I (prof. Dr. Ing. Milan Holický, DrSc., Dr.h.c., doc. Ing. Karel Lorenz,CSc.)