

DRUH PRÁCE:	124BAPC – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
VYPRACOVAL:	Lukáš Vesecký		
VEDOUCÍ:	Ing. Lenka Hanzalová Ph.D.		
KATEDRA:	K124 – KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB		
NÁZEV STAVBY:	NOVOSTAVBA AB	FORMÁT:	–
ČÁST PD:	STK – STAVEBNĚ–KONSTRUKČNÍ ČÁST	DATUM:	01/2022
STAVEBNĚ - KONSTRUKČNÍ ČÁST		STUPEŇ PD:	DSP
		MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY: DSP_STK

STK – Stavebně-konstrukční část:

DSP_01_STK_001	Technická zpráva	
DSP_01_STK_002	Předběžný návrh prvků	
DSP_01_STK_050	Konstrukční schéma	1:250
DSP_01_STK_100	Schéma výkresu tvaru desky nad 1.PP	1:100
DSP_01_STK_101	Schéma výkresu tvaru desky nad 1.NP	1:100
DSP_01_STK_102	Schéma výkresu tvaru desky nad 2.NP	1:100
DSP_01_STK_103	Schéma výkresu tvaru schodiště	1:50

ČVUT V PRAZE – FAKULTA STAVEBNÍ



Novostavba AB

124BAPC

STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST

DSP_01_STK_001 Technická zpráva

Vypracoval:

Lukáš Vesecký

Vedoucí práce:

Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.

Datum:

01/2022

1 Základní údaje o projektu

1.1 Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy v Humpolci. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

1.2 Podklady pro zhotovení projektu

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení projektu
- 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 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

1.3 Použitý software

- Autodesk AutoCAD 2020
- SCIA Engineer 20.0
- MS Office – Word, Excel

2 Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Jedná se o novostavbu administrativní budovy, která bude sloužit jako sídlo firmy. Objekt má ortogonální tvar. Fasádu budovy tvoří kontaktní zateplovací systém, který je omítnutý. Barva omítky je odstínů modré a šedé barvy. Výplně otvorů jsou hliníkové v šedé barvě. Doplněny klempířskými výrobky tmavě šedé barvy. Střecha je plochá jednoplášťová s klasickým pořadím vrstev s povlakovou hydroizolací z asfaltových hydroizolačních pásů, na kterých je vegetační vrstva s extenzivní zelení.

Objekt má dvě nadzemní a jedno podzemní podlaží. V 1. PP se nachází sklady, archivy a technické místnosti. Dále je zde dílna a vzhovkova a hygienické zázemí. Hlavní vchod do budovy je umístěn v 1. NP na jižní straně objektu. V 1.NP a 2.NP se nachází kanceláře, jednací místnosti, hygienické zázemí a kuchyňka.

2.2 Technické řešení stavby

Objekt je založen na plošných základech, konkrétně ŽB základové pasy a ŽB základové patky. Konstrukční nosný systém objektu je kombinovaný. Po obvodě jsou navrženy ŽB stěny s velkými otvory, uvnitř jsou navrženy kruhové ŽB sloupy doplněné ŽB stěnami. Stropní konstrukci tvoří monolitické ŽB desky. Schodiště je přímé, řešeno jako prefabrikované, železobetonové, dvouramenné.

2.3 Materiálové řešení stavby

Konstrukce je navržena ze železobetonu.

- Beton: suterénní stěny a základy: C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
vnitřní nosné konstrukce: C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
obvodové nosné konstrukce: C30/37 XC3 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Ocel: výztuž železobetonových konstrukcí: B500B

3 Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení patřičným dílčím součinitelem bezpečnosti, který byl uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

3.1 Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m³.

Vlastní tíha podlah na stropě pro 1.NP a 2.NP je uvažována 2,32 kN/m². Vlastní tíha střešního pláště je 2,24 kN/m².

3.2 Zatížení příčkami

Pro sádkartonové příčky, které mají vlastní tíhu 0,9 kN/m³ lze uvažovat náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce 0,5 kN/m². V rámci dispozice se vyskytují také zděné a prosklené příčky, které mají větší vlastní tíhu. Uvažované náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce od příček je 1,2 kN/m².

3.3 Užitná zatížení

Pro kancelářské plochy v 1.NP a 2.NP je uvažováno zatížení na stropní konstrukce 2,5 kN/m² (kategorie B dle ČSN EN 1991-1-1).

Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav. Uvažováno zatížení 0,75 kN/m² (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1).

Pro schodiště je uvažováno zatížení 3,0 kN/m².

3.4 Zatížení sněhem

Budova se nachází v Humpolci, má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno bylo charakteristické zatížení sněhem 1,2 kN/m².

Hodnota proměnného zatížení střechy je uvažována jako součet užitého zatížení střechy a zatížení sněhem. Celkové proměnné zatížení střechy je uvažováno 1,95 kN/m².

3.5 Montážní zatížení

Stropní desky budou zatíženy při betonáži stropu vyššího podlaží bedněním a stojkami a montážním zatížením. Předpokládá se, že účinky montážního zatížení budou menší než účinky provozního zatížení, a tím pádem se ve výpočtu neprojeví.

4 Nosný systém

4.1 Svislé nosné konstrukce

V celém objektu jsou navrženy monolitické železobetonové obvodové stěny, železobetonové stěny schodišťového jádra a vnitřní železobetonové sloupy.

V 1.PP jsou navrženy železobetonové suterénní stěny s povlakovou hydroizolací, železobetonové stěny schodišťového jádra a vnitřní železobetonové sloupy.

V 1.NP jsou navrženy obvodové železobetonové stěny, železobetonové stěny schodišťového jádra a vnitřní železobetonové sloupy.

V 2.NP jsou navrženy obvodové železobetonové stěny, železobetonové stěny schodišťového jádra a vnitřní železobetonové sloupy.

Železobetonové nosné stěny jsou monolitické tloušťky 200 mm. Vnitřní železobetonové monolitické kruhové sloupy jsou navrženy o průměru 350 mm. Poloha otvorů ve stěnách je dána výkresy tvaru. Vyztužení ŽB prvků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

4.2 Vodorovné nosné konstrukce

Všechny stropní konstrukce jsou monolitické železobetonové. Ve všech podlažích je navržena lokálně podepřená a jednosměrně pnutá deska.

Nad 1.PP je navržena lokálně podepřená deska tloušťky 250 mm. Na okrajích je podporována železobetonovými stěnami. V místě podepření sloupu jsou navrženy smykové trny, které brání propíchnutí desky.

Nad 1.NP je navržena lokálně podepřená deska tloušťky 250 mm. Na okrajích je podporována železobetonovými stěnami. V místě podepření sloupu jsou navrženy smykové trny, které brání propíchnutí desky.

Nad 2.NP je navržena lokálně podepřená deska tloušťky 250 mm. Na okrajích je podporována železobetonovými stěnami. V místě podepření sloupu jsou navrženy smykové trny, které brání propíchnutí desky.

Ve všech stropních konstrukcích se budou nacházet instalační prostupy a šachtové prostupy. Rozměry prostupů nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží.

V stropní desce nad 2.NP se nachází otvory pro světlík a instalační šachtu, které přerušují základní pnutí desky. Podél otvorů je uvažováno zesílení výztuže desky (skryté průvlaky). Uvažovaná šířka skrytých průvlaků je 300 mm. Deska mezi skrytými průvlakly bude podporována právě těmito skrytými průvlakly.

Nosné i konstrukční vyztužení desek a průvlaků bude zajištěno betonářskou výztuží B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

4.3 Svislé komunikační prvky

Schodiště je přímé řešeno jako prefabrikované, železobetonové, dvouramenné. Nástupní rameno je uloženo na stropní desku a mezipodestu přes ozub (včetně akustického prvku Schöck tronsole typ F). Výstupní rameno je uloženo na mezipodestu přes ozub (včetně akustického prvku Schöck tronsole typ F) a na stropní desku pomocí akustického prvku Schöck tronsole typ T. Ramena jsou od stěn

oddilatována pomocí akustického prvku Schöck tronsole typ L. Mezipodesta je železobetonová monolitická a je uložena do železobetonových stěn pomocí akustického prvku Schöck tronsole typ Z.

Tloušťky podest budou shodné s tloušťkou stropních desek nadzemních podlaží (250 mm), tloušťka mezipodesty je 210 mm a tloušťka desky schodišťového ramene je stanovena z detailu napojení na podestu jako 170 mm.

Požární ocelové vřetenové schodiště nebylo součástí zadání. Terénní schodiště nebylo součástí zadání.

4.4 Zajištění vodorovného ztužení

Nosný systém objektu je tvořen kombinací monolitických železobetonových stěn a sloupů s železobetonovými stropními deskami. Vzhledem k výšce objektu lze předpokládat, že prostorová tuhost objektu je zajištěna dostatečně.

5 Základové konstrukce

5.1 Základové podmínky

Na pozemku jsou jednoduché základové poměry. Geologický profil se na pozemku zásadně nemění.

Uvažovaný geologický profil:

- 0 - 0,1 m: Ornice
- 0,1 – 0,6 m: G5 – Štěrk hlinitý
- 0,6 - 10 m: R3 – Rula ($R_{dt} = 500$ kPa – odhad)

Hladina podzemní vody nebyla zjištěna.

5.2 Základové konstrukce

Objekt bude založen na plošných základech z betonu C25/30 XC2 (CZ) – CI 0,2 – $D_{max} 16$ – S3. Pod sloupy budou provedeny základové patky. Po obvodě a pod vnitřními nosnými stěnami budou zhotoveny základové pasy. Šířka základových pasů bude 700 mm. Rozměry základových patek budou 2250x2250 mm. Základové konstrukce budou založeny do nezámrazné hloubky. Výška základových konstrukcí bude 700 mm. Mezi základy bude proveden podkladní beton o tloušťce 100 mm. V místě dojezdu výtahu bude zhotovena základová deska o tloušťce 250 mm se základovou spárou níže o 1020 mm níže než základové pasy a patky.

6 Bezpečnost práce a ochrana zdraví

Bude vypracován plán BOZP. Staveniště bude zřízeno v souladu s BOZP. Při výstavbě budou dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy v oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

- Zákon č. 262/2006 Sb. – Zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů

ČVUT V PRAZE – FAKULTA STAVEBNÍ



Novostavba AB

124BAPC

STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST

DSP_01_STK_002 PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

Vypracoval:

Lukáš Vesecký

Vedoucí práce:

Ing. Lenka Hanzalová, Ph.D.

Datum:

01/2022

Obsah

1	Konstrukční schémata a popis konstrukce	4
1.1	Konstrukční systém	4
1.1.1	Svislé nosné konstrukce	4
1.1.2	Vodorovné nosné konstrukce.....	4
1.1.3	Schodiště	4
1.2	Konstrukční schémata	4
1.2.1	Konstrukční schéma desky nad 1.PP	4
1.2.2	Konstrukční schéma desky nad 1.NP.....	5
1.2.3	Konstrukční schéma desky nad 2.NP.....	5
1.2.4	Konstrukční schéma – Řez A-A'	6
2	Materiály	7
3	Zatížení	7
3.1	Stálé zatížení.....	7
3.1.1	Nosné konstrukce.....	7
3.1.2	Podlahy	7
3.1.3	Střešní plášť	8
3.1.4	Obvodový plášť.....	8
3.1.5	Příčky	8
3.2	Proměnné zatížení.....	10
3.2.1	Užitné zatížení	10
3.2.2	Zatížení sněhem.....	10
4	Předběžný návrh a posouzení nosných prvků.....	11
4.1	Stropní deska	11
4.1.1	Návrh tloušťky desky na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky.....	11
4.1.2	Empirický návrh tloušťky desky	12
4.1.3	Návrh tloušťky desek.....	12
4.1.4	Předběžné ověření protlačení	13
4.1.5	Výpočet ohybových momentů	15
4.1.6	Ověření poměrné výšky tlačené oblasti ξ a stupně vyztužení ohybovou výztuží ρ	16
4.2	ŽB průvlaky	17
4.2.1	Průvlak P1	17
4.2.2	Průvlak P2	17
4.2.3	Průvlak P3	19
4.3	ŽB stěny	21

4.4	ŽB sloup	22
4.4.1	Sloup 2B.....	22
4.5	ŽB suterénní stěny.....	24
4.6	Schodiště	26
4.6.1	Schodiště z 1.NP do 2.NP.....	26
4.6.2	Schodiště z 1.PP do 1.NP	27
4.7	Základové konstrukce.....	28
4.7.1	Návrh základového pasu	28
4.7.2	Návrh základové patky	29
4.8	Prostorová tuhost objektu	30

1 Konstrukční schémata a popis konstrukce

1.1 Konstrukční systém

- Kombinovaný ŽB monolitický systém

1.1.1 Svislé nosné konstrukce

- ŽB stěny
- ŽB sloupy

1.1.2 Vodorovné nosné konstrukce

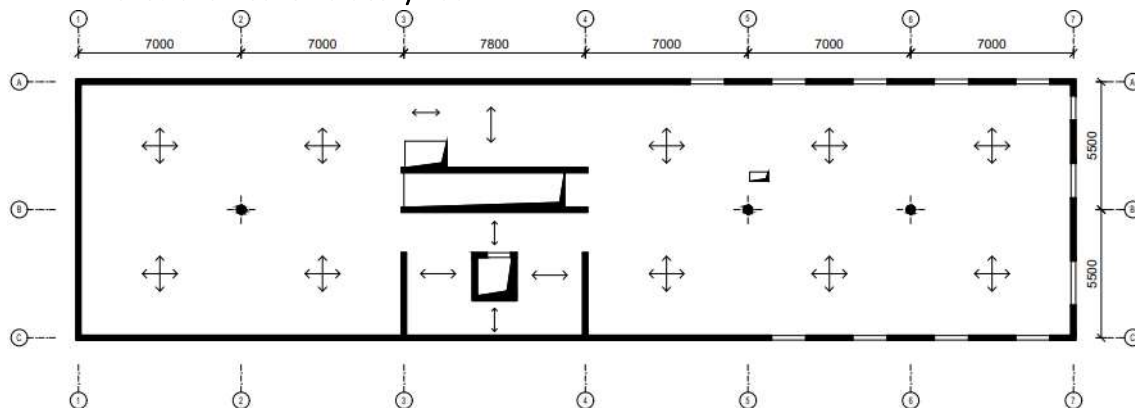
- Plná ŽB deska
- ŽB průvlaky

1.1.3 Schodiště

- Přímé ŽB schodiště
- Prefabrikovaná ŽB ramena uložena na monolitickou mezipodestu a stropní desku
- Monolitická ŽB mezipodesta uložena do akustických boxů Schöck Tronsole Typ Z do ŽB monolitických stěn

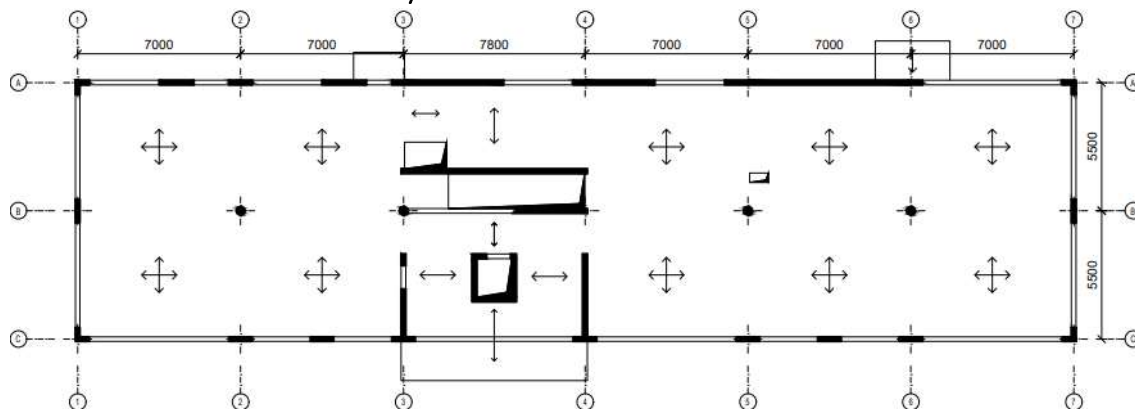
1.2 Konstrukční schémata

1.2.1 Konstrukční schéma desky nad 1.PP



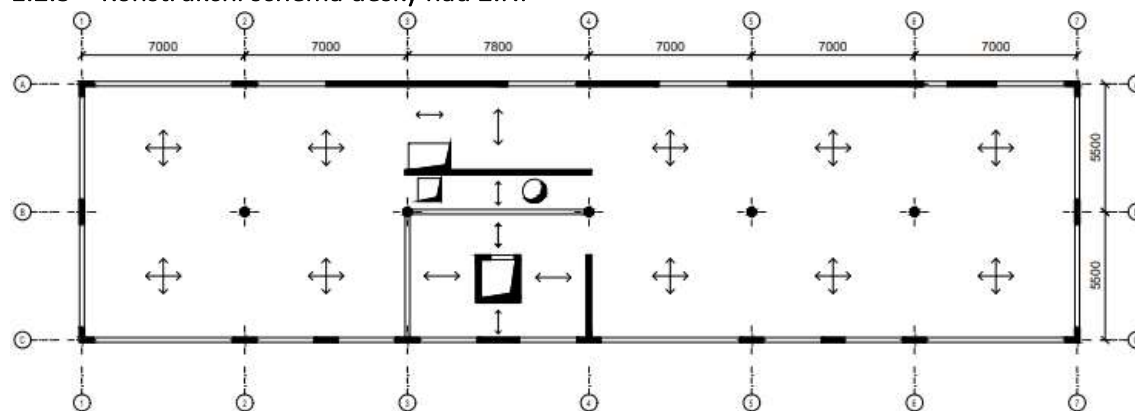
- Konstrukční výška: 3,5 m
- Účel využití podlaží: archiv, sklad, technická místnost
- Vodorovné nosné konstrukce: monolitické ŽB desky: lokálně podepřená deska
jednosměrné pnuté deska
- Svislé nosné konstrukce: monolitické ŽB stěny, monolitické ŽB sloupy
- Schodiště: přímé, dvouramenné, ŽB prefabrikované

1.2.2 Konstrukční schéma desky nad 1.NP



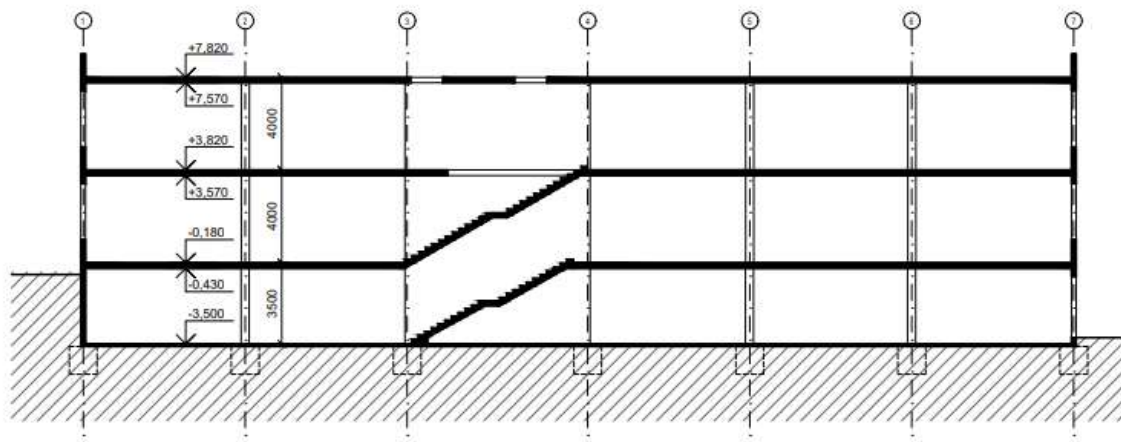
- Konstrukční výška: 4,0 m
- Účel využití podlaží: vstup, kancelář, WC, kuchyňka, jednací místnost
- Vodorovné nosné konstrukce: monolitické ŽB desky: lokálně podepřená deska
jednosměrné pnuté deska
- Svislé nosné konstrukce: monolitické ŽB stěny, monolitické ŽB sloupy
- Schodiště: přímé, dvouramenné, ŽB prefabrikované

1.2.3 Konstrukční schéma desky nad 2.NP



- Konstrukční výška: 4,0 m
- Účel využití podlaží: ředitelství, kancelář, WC, šatna, kuchyňka, zasedací místnost
- Vodorovné nosné konstrukce: monolitické ŽB desky: lokálně podepřená deska
jednosměrné pnuté deska
monolitické ŽB průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: monolitické ŽB stěny, monolitické ŽB sloupy
- Schodiště: přímé, dvouramenné, ŽB prefabrikované

1.2.4 Konstrukční schéma – Řez A-A'



2 Materiály

- Beton: suterénní stěny a základy: C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
vnitřní nosné konstrukce: C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
obvodové nosné konstrukce: C30/37 XC3 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Ocel: B500B

3 Zatížení

3.1 Stálé zatížení

3.1.1 Nosné konstrukce

- Vlastní tíha – viz 4. Předběžný návrh a posouzení prvků

3.1.2 Podlahy

- Podlaha nad stropem

Podlaha P04	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Char. zat. [kN/m ²]
Keramická dlažba + lepidlo	15	2200	0,33
Cementový potěr	55	2300	1,265
Separáční fólie	-	-	-
Kro�ejov� izolace z EPS	30	20	0,006
Instalační vrstva z liaporu	80	900	0,72
			2,32

Podlaha P08	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Char. zat. [kN/m ²]
Z�t��ov� koberec	8	1800	0,144
Cementov� potěr	62	2300	1,426
Separáční fólie	-	-	-
Kro�ejov� izolace z EPS	30	20	0,006
Instalační vrstva z liaporu	80	900	0,72
			2,30

V objektu jsou navr en  podlahy o tloušťce 180 mm s různou nášlapnou vrstvou. Bude uvažována jednotn  vlastní tíha podlah.

$$g_k = 2,32 \text{ kN/m}^2$$

3.1.3 Střešní plášť

- Zelená střecha – nepochozí

Střecha R01	Tloušťka [mm]	Obj. hmotnost [kg/m ³]	Char. zat. [kN/m ²]
Rozchodníková rohož	40	200	0,08
Extenzivní subtrát	80	1150	0,92
Geotextilie	2	100	0,002
Nopová folie	5,3	1200	0,0636
Geotextilie	2	150	0,003
Elastek 50 Garden	5,3	1200	0,0636
Glastek 40 Special Mineral	4	1200	0,048
Glastek 30 Sticker Plus	3	1200	0,036
Tepelná izolace z EPS	200	25	0,05
Spádová vrstva poriment	185	500	0,925
Glastek AL 40 Mineral	4	1200	0,048
			2,24

Pro zelenou střechu uvažují zatížení:

$$g_k = 2,24 \text{ kN/m}^2$$

3.1.4 Obvodový plášť

KZS – tepelná izolace z EPS

- Lze zanedbat

3.1.5 Příčky

3.1.5.1 SDK příčky

- Plošná hmotnost: 30 kg/m²
- Světlá výška místnosti: 3,0 m (odhad)
- Vlastní tíha příčky: $g_k = 30 * 0,01 * 3 = 0,9 \text{ kN/m}' \leq 1 \text{ kN/m}'$
- Pro přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 1 \text{ kN/m}'$ délky příčky lze uvažovat náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce:

$$q_k = 0,5 \text{ kN/m}^2$$

3.1.5.2 Zděné příčky

POROTHERM 8 PROFI; POROTHERM 14 PROFI

- Pro přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 3 \text{ kN/m}'$ délky příčky lze uvažovat náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce:

$$q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Při větší koncentraci příček je nutno přepočítat.

3.1.5.3 Prosklené příčky

LIKO OMEGA F 100

- Plošná hmotnost: 50 kg/m^2
- Světla výška místnosti: $3,0 \text{ m}$ (odhad)
- Vlastní tíha příčky: $g_k = 50 * 0,01 * 3 = 1,5 \text{ kN/m}' \leq 2 \text{ kN/m}'$
- Pro přemístitelné příčky s vlastní tíhou $\leq 2 \text{ kN/m}'$ délky příčky lze uvažovat náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce:

$$q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$$

V celém objektu uvažuji jednotné náhradní rovnoměrné zatížení stropní konstrukce od příček:

$q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$

3.2 Proměnné zatížení

3.2.1 Užité zatížení

- Kancelářské plochy – kategorie B

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

- Schodiště

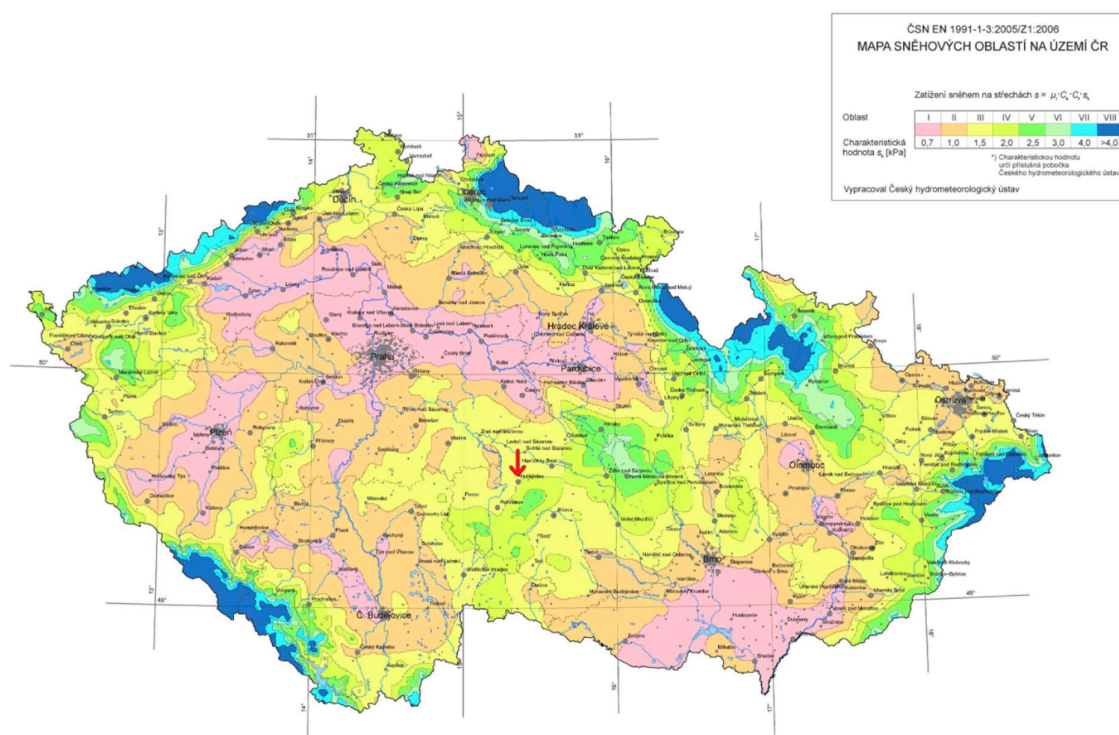
$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

- Střecha – nepřístupná – kategorie H

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

3.2.2 Zatížení sněhem

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



- $\mu_i = 0,8$ (sklon střechy $0 < 30^\circ$)
- $C_e = 1,0$ (normální typ krajiny)
- $C_t = 1,0$
- $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$ (III. Sněhová oblast – Humpolec)

$$s = 0,8 * 1 * 1 * 1,5$$

$$s = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

Pro střechu je rozhodující zatížení sněhem. S bezpečnostních důvodů uvažují součet zatížení sněhem a užitého zatížení.

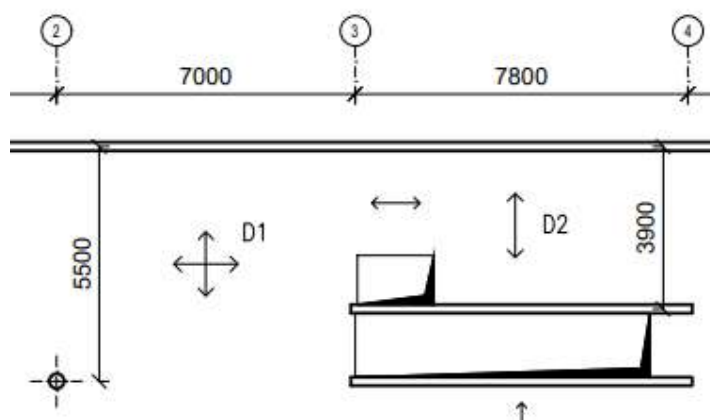
$$q_k = 1,95 \text{ kN/m}^2$$

4 Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

4.1 Stropní deska

Stropní desky budou provedeny v celém objektu jako monolitické, železobetonové.

Schéma:



- 1.NP – lokálně podepřená deska, jednosměrně pnutá deska
- 2.NP – lokálně podepřená deska, jednosměrně pnutá deska
- Střecha – lokálně podepřená deska, jednosměrně pnutá deska

4.1.1 Návrh tloušťky desky na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab}$$

$\kappa_{c1} = 1,0$... obdélníkový průřez

$\kappa_{c2} = 1,0$... pro $L \leq 7 m$

$\kappa_{c2} = \frac{7}{L}$... pro $L > 7 m$

$\kappa_{c3} = 1,2$... odhad součinitele napětí tahové výztuže

- Předpokládaný stupeň vyztužení desek $\rho \leq 0,5 \%$
- Předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- Předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Označení	Typ podepření	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	λ_d	d [mm]	hd [mm]
D1	Lokálně podepřená deska	7,00	24,60	29,52	237	267
D2	Jednosměrně pnutá deska	3,90	20,50	24,60	159	189

4.1.2 Empirický návrh tloušťky desky

- **D1** – Lokálně podepřená deska 5,5 x 7 m

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30}\right) * L_{max}$$

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30}\right) * 7000$$

$$h_d \geq 233 \text{ mm}$$

- **D2** – Jednosměrně pnutá deska 3,9 m

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * L$$

$$h_d \geq \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * 3900$$

$$h_d \geq 130 \div 156 \text{ mm}$$

4.1.3 Návrh tloušťky desek

NÁVRH JEDNOTNÉ TLOUŠŤKY STROPNÍ DESKY 250 mm

Pozn. Při podrobnějším výpočtu by bylo nutné ověřit a přepočítat průhyb desky.

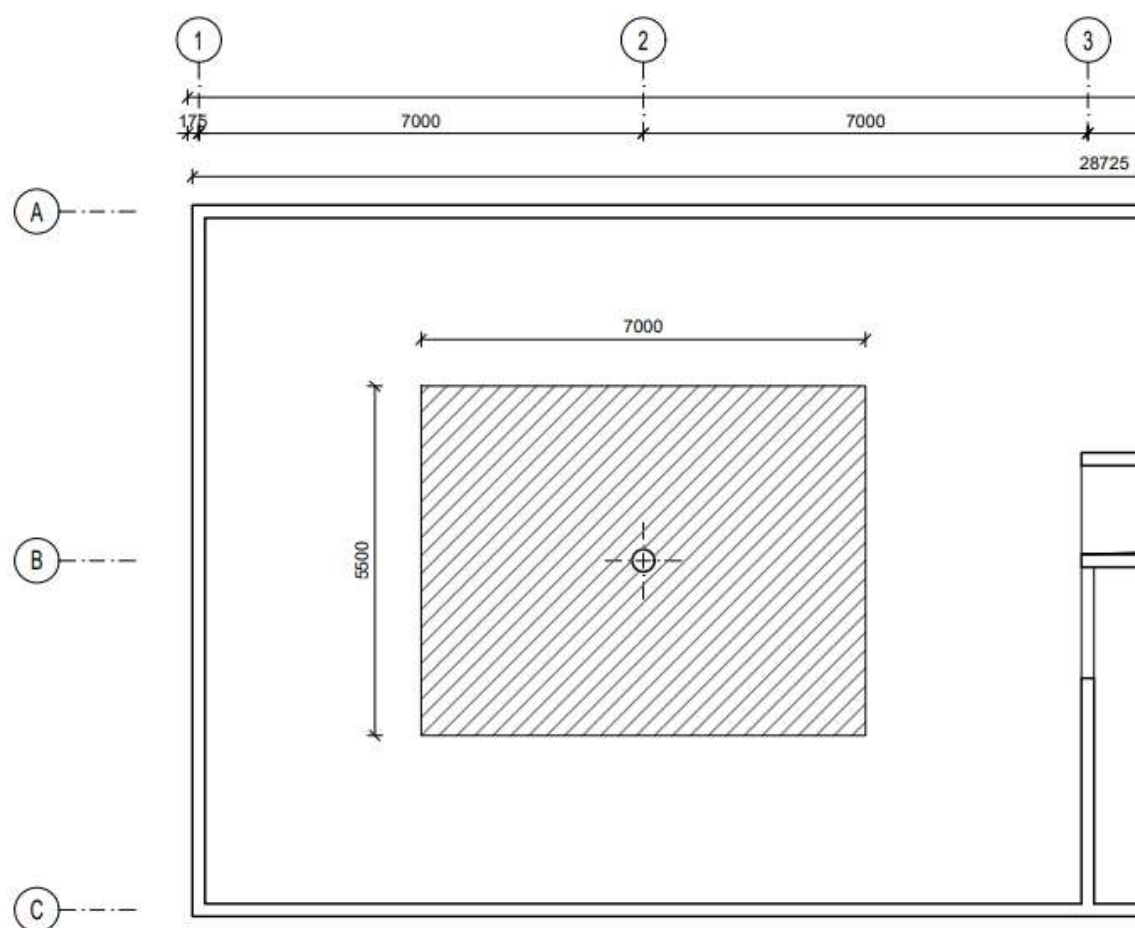
4.1.4 Předběžné ověření protlačení

4.1.4.1 D1 – Deska lokálně podepřená 7x5,5 m

Zatížení

D1	Výpočet	Char. zat. [kN/m ²]	γ_f	Návrh. zat. [kN/m ²]
Podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2,32	1,35	3,13
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25x25	6,25	1,35	8,44
Podhled (SDK)	odhad	0,5	1,35	0,68
Příčky	viz. 3.1.5 Příčky	1,20	1,50	1,80
Užitné	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2,50	1,50	3,75
				17,79

Schéma



- Zatěžovací plocha: $A_{zat} = 7 * 5,5 = 38,5 \text{ m}^2$
- $V_{Ed} = 17,79 * 38,5 = 684,92 \text{ kN}$
- Rozměry sloupu $\varnothing 350 \text{ mm}$ – viz. 4.4.1 Sloup 2B
- Předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- Předpokládané krytí výztuže: 25 mm
- $d = h_d - c - \varnothing = 250 - 25 - 5 = 220 \text{ mm}$

4.1.4.1.1 Únosnost tlačené diagonály

- $v = 0,6 * \left(1 - \frac{f_{cd}}{250}\right) = 0,6 * \left(1 - \frac{30}{250}\right) = 0,528$
- $v_{Rd,max} = 0,4 * v * f_{cd} = 0,4 * 0,528 * 20 = 4,224$
- $u_0 = 2 * \pi * r = 2 * \pi * 175 = 1100 \text{ mm}$
- $\beta = 1,15$

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta * V_{Ed}}{u_0 * d} \leq v_{Rd,max}$$

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta * V_{Ed}}{u_0 * d} = \frac{1,15 * 684,92 * 10^3}{1100 * 220}$$

$$v_{Ed,0} = 3,25 \leq v_{Rd,max} = 4,224$$

→ vyhovuje

4.1.4.1.2 Smyková únosnost desky bez smykové výztuže

- $C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$
- $k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{220}} = 1,953 \leq 2$
- $\rho_l = 0,005$
- $v_{min} = 0,035 * k^{\frac{3}{2}} * f_{ck}^{\frac{1}{2}} = 0,035 * 1,953^{\frac{3}{2}} * 30^{\frac{1}{2}} = 0,523$
- $u_1 = 2 * \pi * (r + 2 * d) = 2 * \pi * (175 + 2 * 220) = 3864 \text{ mm}$

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} * k * \sqrt[3]{100 * \rho_l * f_{ck}} \geq v_{min}$$

$$v_{Rd,c} = 0,12 * 1,953 * \sqrt[3]{100 * 0,005 * 30} = 0,578 \geq v_{min} = 0,523$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta * V_{Ed}}{u_1 * d} \leq v_{Rd,c}$$

$$v_{Ed,1} = \frac{1,15 * 684,92 * 10^3}{3864 * 220}$$

$$v_{Ed,1} = 0,927 \leq v_{Rd,c} = 0,578$$

→ Nutná výztuž na protlačení

4.1.4.1.3 Třetí podmínka

- $k_{max} = 1,9$... *smykové trny*

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta * V_{Ed}}{u_1 * d} \leq k_{max} * v_{Rd,c}$$

$$v_{Ed,1} = \frac{1,15 * 684,92 * 10^3}{3864 * 220} \leq 1,9 * 0,523 = 0,994$$

$$v_{Ed,1} = 0,927 \leq 0,994$$

→ Vyhovuje

4.1.5 Výpočet ohybových momentů

- D1 – Lokálně podepřená deska 7x5,5 m

Pozn. V tomto případě nelze použít metodu součtových momentů. Jedná se pouze o předběžný návrh prvků a vypočtené hodnoty jsou pouze orientační. V další fázi dokumentace je nutné ověřit skutečné hodnoty ohybových momentů.

Zatížení

D1	Výpočet	Char. zat. [kN/m ²]	γ _f	Návrh. zat. [kN/m ²]
Podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2,32	1,35	3,13
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25x25	6,25	1,35	8,44
Podhled (SDK)	odhad	0,5	1,35	0,68
Příčky	viz. 3.1.5 Příčky	1,20	1,50	1,80
Užitné	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2,50	1,50	3,75
				17,79

$$M_{tot} = \frac{1}{8} * (g + q)_d * b * L_n^2 = \frac{1}{8} * 17,79 * 5 * 6,65^2 = 491,7 \text{ kNm/m'}$$

Krajní pole = vnitřní pole

$$M_{tot}^+ = \gamma_1 * M_{tot} = 0,35 * 491,7 = 172,1 \text{ kNm/m'}$$

$$M_{tot}^- = \gamma_2 * M_{tot} = 0,65 * 491,7 = 319,6 \text{ kNm/m'}$$

Největší moment vzniká ve sloupovém pruhu v záporném totálním pruhu

$$m_{Ed,1} = \frac{319,6 * 0,75}{\frac{5,5}{2}} = 87,16 \text{ kNm/m'}$$

- D2 – Deska jednosměrně pnutá deska 3,9 m

Zatížení

D1	Výpočet	Char. zat. [kN/m ²]	γ _f	Návrh. zat. [kN/m ²]
Podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2,32	1,35	3,13
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25x25	6,25	1,35	8,44
Podhled (SDK)	odhad	0,5	1,35	0,68
Příčky	viz. 3.1.5 Příčky	1,20	1,50	1,80
Užitné	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2,50	1,50	3,75
				17,79

$$m_{Ed,2} = \frac{1}{10} * (g + q)_d * L^2 = \frac{1}{10} * 17,79 * 3,9^2 = 27,07 \text{ kNm/m'}$$

4.1.6 Ověření poměrné výšky tlačené oblasti ξ a stupně vyztužení ohybovou výztuží ρ

- Předpokládaný stupeň vyztužení desek $\rho \leq 0,5 \%$
- Předpokládaný profil výztuže: 10 mm
- Předpokládané krytí výztuže: 25 mm
- Poměrný ohybový moment: $\mu = \frac{m_{Ed}}{b*d^2*f_{cd}}$
- Poměrná výška tlačené oblasti: $\xi \rightarrow z$ *tabulek*
- Potřeba plocha výztuže: $a_{s,rqd} = \frac{0,8*b*d*\xi*f_{cd}}{f_{yd}}$
- Orientační stupeň vyztužení: $\rho = \frac{a_{s,rqd}}{b*d}$

Označení	h_d [mm]	d [mm]	m_{Ed} [kNm/m']	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,rqd}$ [mm ²]	ρ [-]
D1	250	220	87,16	0,090	0,118	955,9	0,0043
D2	250	220	27,07	0,028	0,035	286,9	0,0013

$$\xi \leq (0,1 \div 0,15)$$

$$\rho \leq 0,005$$

➔ PŘEDPOKLADY SPLNĚNY

4.2 ŽB průvlaky

4.2.1 Průvlak P1

Průvlak nad velkými otvory v obvodové stěně.

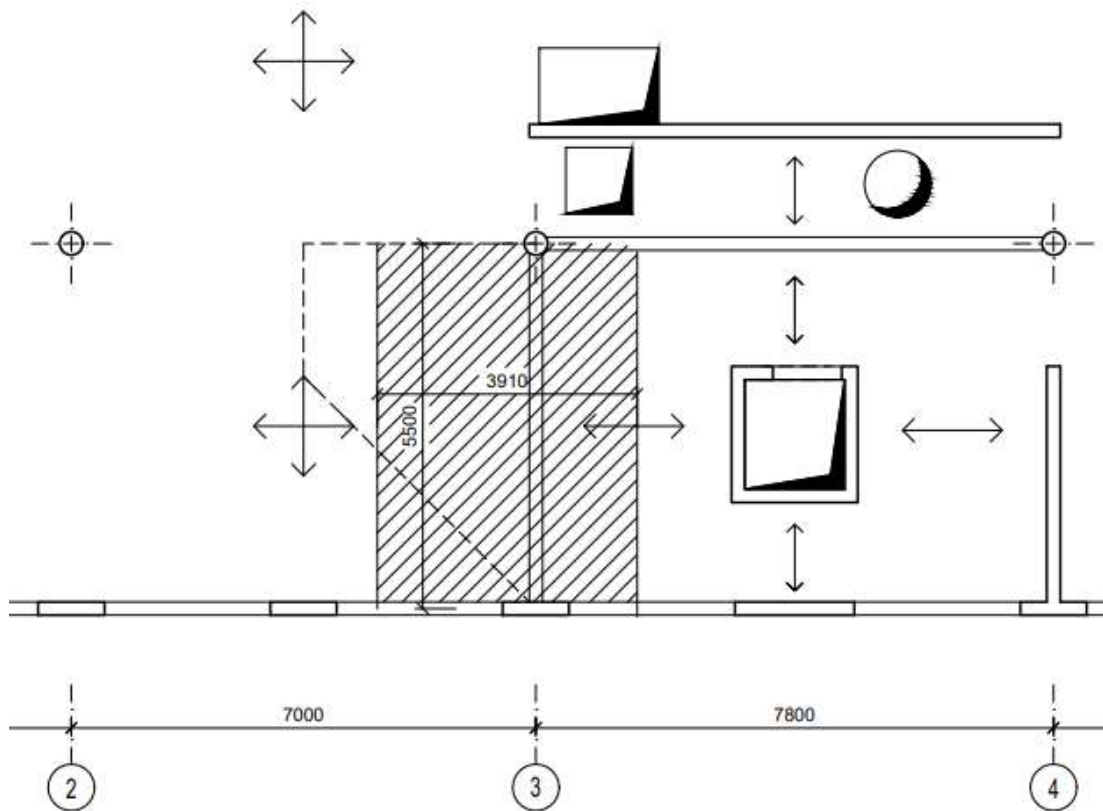
Návrh rozměrů dle geometrie:

- spodní hrana (úroveň podhledu)
- horní hrana (úroveň parapetu)

Návrh rozměrů průvlaku P1 1850x200 mm

4.2.2 Průvlak P2

Schéma



- Empirický návrh rozměrů průvlaků

$$h_p \geq \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{10} \right) * L$$

$$h_p \geq \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{10} \right) * 5500$$

$$h_p \geq 367 \div 550 \text{ mm}$$

$$b_p \geq \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) * h_p$$

$$b_p \geq \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) * 590$$

$$b_p \geq 197 \div 295 \text{ mm}$$

NÁVRH ROZMĚRŮ PRŮVLAKŮ P1 550x200 mm

Zatížení

P2	Výpočet	Char. zat. [kN/m]	γ_f	Návrh. zat. [kN/m]
Střecha	2,24*3,91	8,76	1,35	11,82
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25*25*3,91	24,44	1,35	32,99
ŽB průvlak	(0,55-0,25)*25*0,2	1,50	1,35	2,03
Sníh + užité	1,95*3,91	7,62	1,50	11,44
				58,28

$$m_{Ed} = \frac{1}{10} * (g + q)_d * L^2 = \frac{1}{10} * 57,88 * 7^2 = 283,6 \text{ kNm/m'}$$

Posudek

- Předpokládaný stupeň vyztužení průvlaků $\rho \approx 0,01$
- Předpokládaný profil výztuže: 18 mm
- Předpokládaný profil třmínku: 8 mm
- Předpokládané krytí výztuže: 25 mm
- Poměrný ohybový moment: $\mu = \frac{m_{Ed}}{b*d^2*f_{cd}}$
- Poměrná výška tlačené oblasti: $\xi \rightarrow z \text{ tabulek}$
- Potřeba plocha výztuže: $a_{s,rqd} = \frac{0,8*b*d*\xi*f_{cd}}{f_{yd}}$
- Orientační stupeň vyztužení: $\rho = \frac{a_{s,rqd}}{b*d}$

	Podlaží	h_p [mm]	b_p [mm]	l_p [mm]	$(g+q)_d$ [kN/m']	m_{Ed} [kNm/m']	d [mm]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,rqd}$ [mm ²]	ρ [-]
P2	STŘECHA	550	200	5500	58,28	176,28555	508	0,171	0,236	880,8	0,0087

$$\xi \leq 0,45$$

$$\rho \approx 0,01$$

→ PŘEDPOKLADY SPLNĚNY

- Ověření ohybové štíhlosti průvlaku

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab}$$

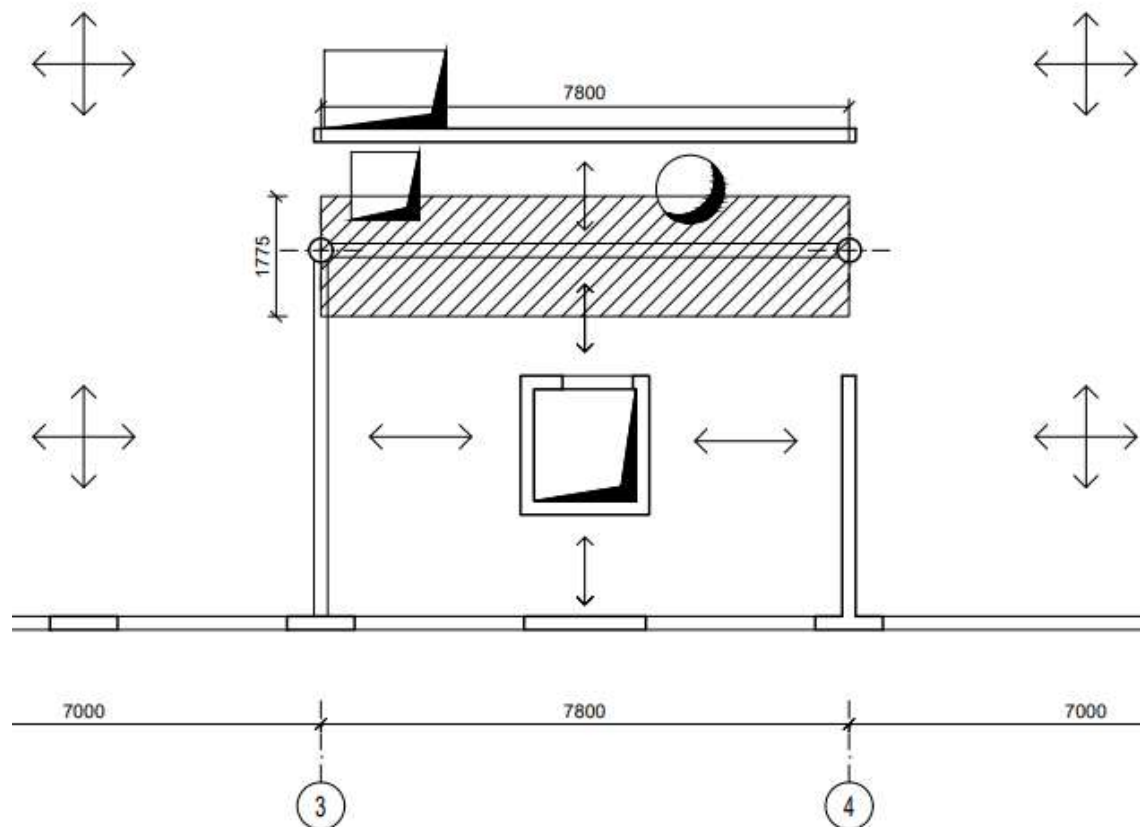
$$\lambda = \frac{5500}{508} \leq 1 * 1 * 1 * 16,8$$

$$\lambda = 10,83 \leq 22,45$$

→ VYHOVUJE

4.2.3 Průvlak P3

Schéma



- Empirický návrh rozměrů průvlaků

$$h_p \geq \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{10} \right) * L$$

$$h_p \geq \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{10} \right) * 7800$$

$$h_p \geq 520 \div 780 \text{ mm}$$

$$b_p \geq \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) * h_p$$

$$b_p \geq \left(\frac{1}{3} \div \frac{1}{2} \right) * 590$$

$$b_p \geq 197 \div 295 \text{ mm}$$

NÁVRH ROZMĚRŮ PRŮVLAKŮ P3 550x200 mm

Zatížení

P3	Výpočet	Char. zat. [kN/m]	γ_f	Návrh. zat. [kN/m]
Střecha	2,24*1,775	3,98	1,35	5,37
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25*25*1,775	11,09	1,35	14,98
ŽB průvlak	(0,55-0,25)*25*0,2	1,50	1,35	2,03
Sníh + užité	1,95*1,775	3,46	1,50	5,19
				27,56

$$m_{Ed} = \frac{1}{10} * (g + q)_d * L^2 = \frac{1}{10} * 27,75 * 7,8^2 = 168,8 \text{ kNm/m'}$$

Posudek

- Předpokládaný stupeň vyztužení průvlastků $\rho \approx 0,01$
- Předpokládaný profil výztuže: 18 mm
- Předpokládaný profil třmínku: 8 mm
- Předpokládané krytí výztuže: 25 mm
- Poměrný ohybový moment: $\mu = \frac{m_{Ed}}{b*d^2*f_{cd}}$
- Poměrná výška tlačené oblasti: $\xi \rightarrow z \text{ tabulek}$
- Potřeba plocha výztuže: $a_{s,rqd} = \frac{0,8*b*d*\xi*f_{cd}}{f_{yd}}$
- Orientační stupeň vyztužení: $\rho = \frac{a_{s,rqd}}{b*d}$

	Podlaží	h_p [mm]	b_p [mm]	l_p [mm]	$(g+q)_d$ [kN/m']	m_{Ed} [kNm/m']	d [mm]	μ [-]	ξ [-]	$A_{s,rqd}$ [mm ²]	ρ [-]
P3	STŘECHA	550	200	7800	27,56	167,68135	508	0,162	0,223	833,1	0,0082

$$\xi \leq 0,45$$

$$\rho \approx 0,01$$

→ PŘEDPOKLADY SPLNĚNY

- Ověření ohybové štíhlosti průvlastku

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab}$$

$$\lambda = \frac{7800}{508} \leq 1 * 1 * 1 * 22,45$$

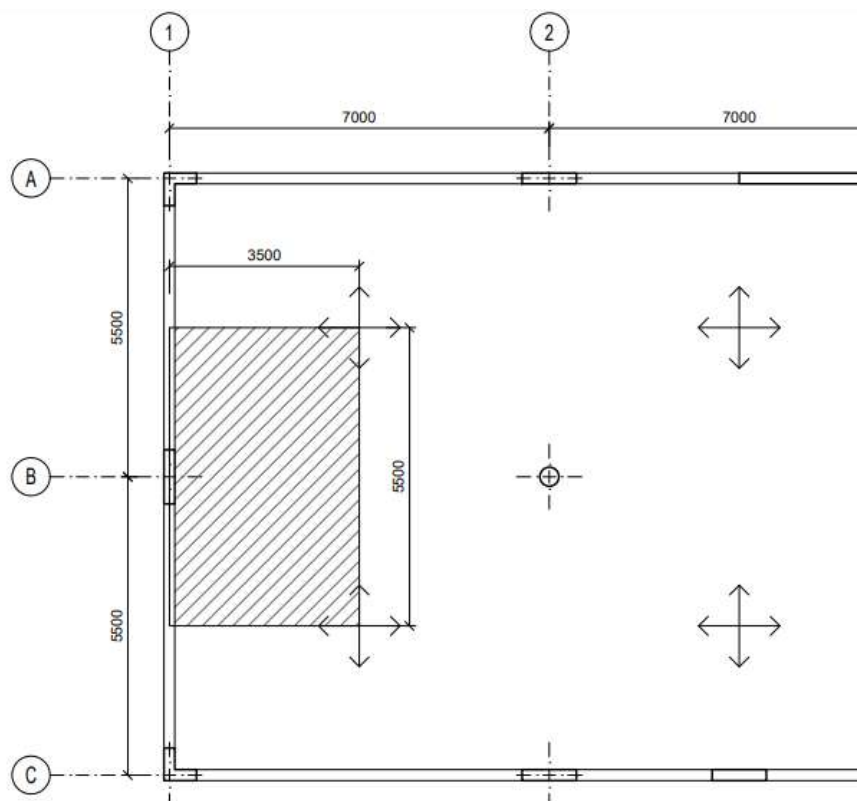
$$\lambda = 15,35 \leq 22,45$$

→ VYHOVUJE

4.3 ŽB stěny

NÁVRH TLOUŠTKY ŽB STĚNY 200 mm – ověření v místě krátkých stěn (1000x200 mm)

Schéma



Zatížení

Stěna 1000x200 mm	Výpočet	Počet	Char. zat. [kN/m ²]	Zatěžovací plocha [m ²]	Char. zat. [kN/m']	γ_f	Char. zat. [kN/m']
Střecha	viz. 3.1.3 Střecha	1	2,24	19,25	43,12	1,35	58,21
Podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2	2,32	19,25	89,32	1,35	120,58
ŽB stěna		3	296,25	0,2	59,25	1,35	79,99
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25x25	3	6,25	19,25	360,94	1,35	487,27
Podhled	Odhad	2	0,50	19,25	19,25	1,35	25,99
Příčky	viz. 3.1.5 Příčky	2	1,20	19,25	46,20	1,50	69,30
Užitné (podlaha)	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2	2,50	19,25	96,25	1,50	144,38
Sníh + užitné střecha	viz. 3.2.2 Sníh	1	1,95	19,25	37,54	1,50	56,31
							1042,02

$$N_{Rd} = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_s * \sigma_s = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_c * \rho * \sigma_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 * 0,2 * 20 + 0,2 * 0,02 * 400 = 4,8 \text{ MN} = 4800 \text{ kN}$$

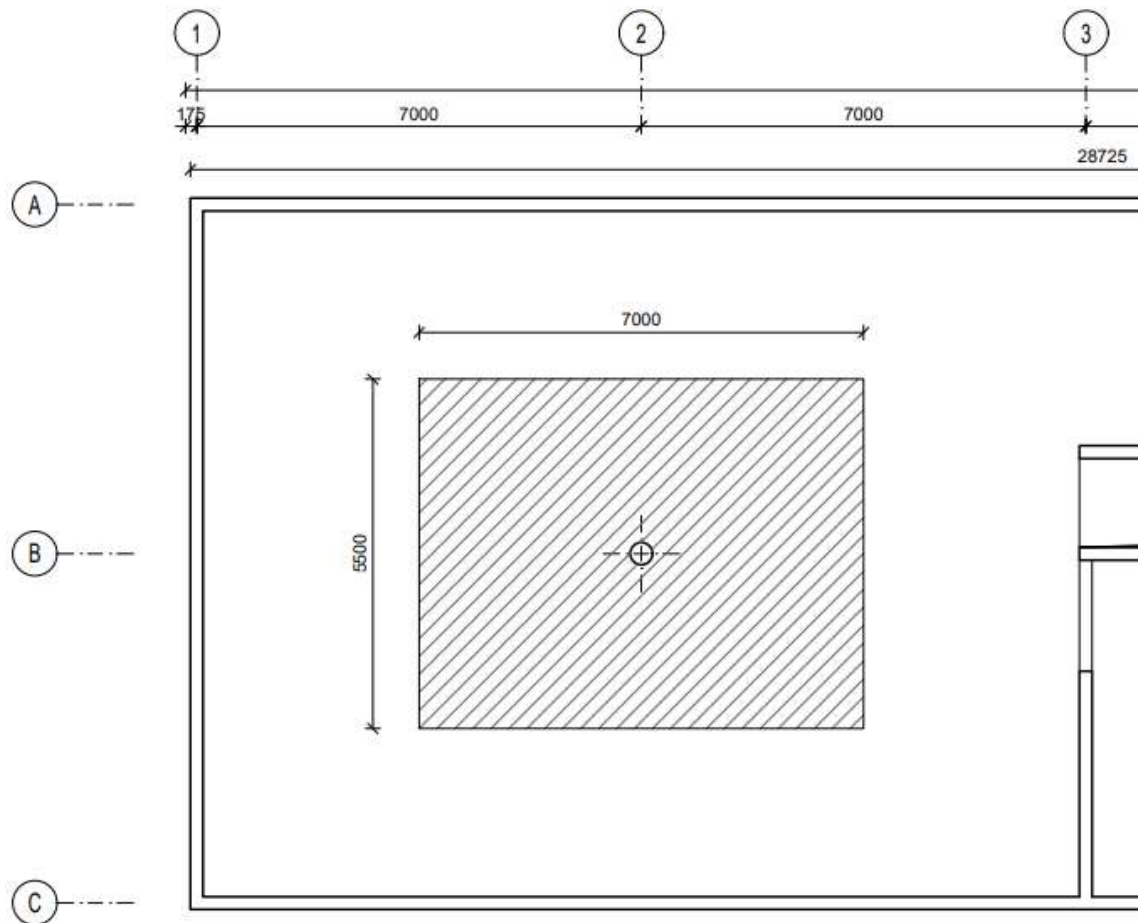
$$N_{Rd} = 4800 \text{ kN} \geq N_{Ed} = 1042,02 \text{ kN}$$

→ VYHOVUJE

4.4 ŽB sloup

4.4.1 Sloup 2B

Schéma



- Zatěžovací plocha: $A_{zat} = 7 * 5,5 = 38,5 \text{ m}^2$
- Výška sloupu: $4,0 - 0,24 = 3,76 \text{ m}$

NÁVRH ROZMĚRŮ SLOUPU 2B Ø350 mm

Zatížení v patě sloupu

Sloup 2B	Výpočet	Počet	Char. zat. [kN/m ²]	Zatěžovací plocha [m ²]	Char. zat. [kN]	γ_f	Návrh. zat. [kN]
Střecha	viz. 3.1.3 Střecha	1	2,24	38,5	86,24	1,35	116,42
Podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2	2,32	38,5	178,64	1,35	241,16
ŽB sloup		3	271,25	0,096	26,04	1,35	35,15
ŽB deska (tl. 250 mm)	0,25x25	3	6,25	38,5	721,88	1,35	974,53
Podhled	Odhad	2	0,50	38,5	38,50	1,35	51,98
Příčky	viz. 3.1.5 Příčky	2	1,20	38,5	92,40	1,50	138,60
Užitné (podlaha)	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2	2,50	38,5	192,50	1,50	288,75
Sníh + užitné střecha	viz. 3.2.2 Sníh	1	1,95	38,5	75,08	1,50	112,61
							1959,21

$$N_{Rd} = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_s * \sigma_s = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_c * \rho * \sigma_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 * 0,096 * 20 + 0,096 * 0,02 * 400 = 2,309 \text{ MN} = 2309 \text{ kN}$$

$$N_{Rd} = 2309 \text{ kN} \geq N_{Ed} = 1959,21 \text{ kN}$$

→ VYHOVUJE

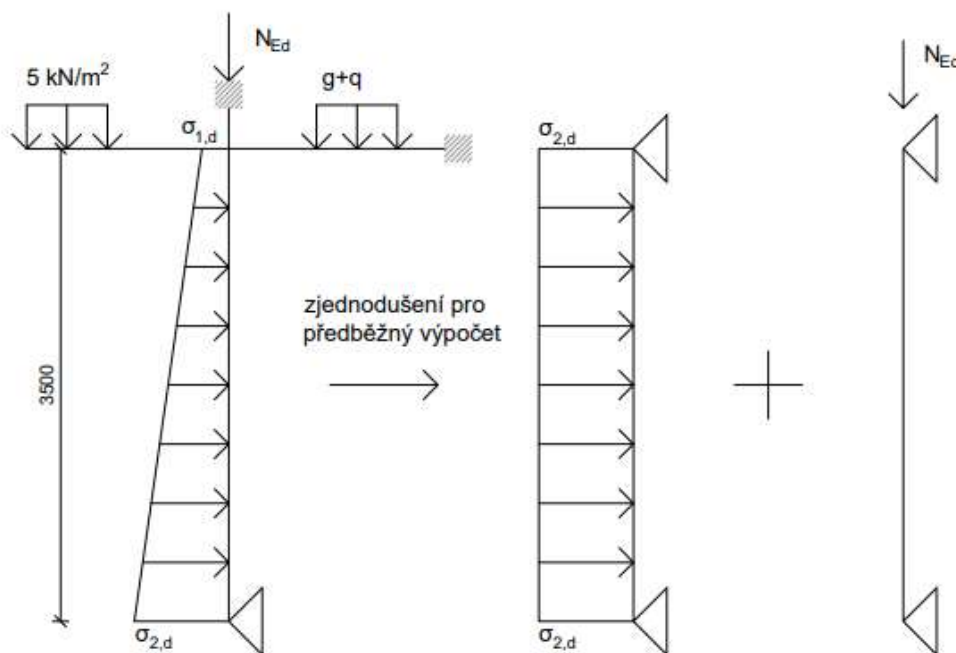
Navržené rozměry průřezu sloupu Ø350 mm vyhovují s dostatečnou rezervou na vliv ohybového momentu a štíhlosti.

4.5 ŽB suterénní stěny

Část suterénu objektu je navržena ze železobetonových stěn.

- Charakteristická objemová tíha zeminy: $\gamma = 19,5 \text{ kN/m}^3$
- Návrhový efektivní úhel vnitřního tření: $\varphi_d = 32^\circ$
- Hladina podzemní vody nebyla zjištěna

Schéma



Zatížení

Zatížení vlastní tíhou suterénní stěny:

- $g_{0,d} = \gamma_d * t * b * h * 25 = 1,35 * 0,2 * 1 * h * 25 = 6,75h$

Zatížení zemním tlakem:

- Užité zatížení na terénu: $q_{0,k} = 5 \text{ kN/m}^2$
- Součinitel zemního tlaku v klidu: $K_0 = 1 - \sin\varphi = 1 - \sin(32^\circ) = 0,47$
- Návrhový zemní tlak na terénu:

$$\sigma_{1,d} = K_0 * \gamma_Q * q_{0,k} = 0,47 * 1,5 * 5 = 3,53 \text{ kN/m}^2$$

- Návrhový zemní tlak v patě suterénní stěny:

$$\sigma_{2,d} = K_0 * (\gamma_Q * q_{0,k} + \gamma_G * \gamma_{zem,k} * h)$$

$$\sigma_{2,d} = 0,47 * (1,5 * 5 + 1,35 * 19,5 * 3,5)$$

$$\sigma_{2,d} = 46,83 \text{ kN/m}^2$$

- Zatěžovací délka stěny: $L_{zat} = 1 \text{ m}$
- Zatížení na zatěžovací délku stěny:

$$\sigma_1 = \sigma_{1,d} * L_{zat} = 3,53 * 1 = 3,53 \text{ kN/m}$$

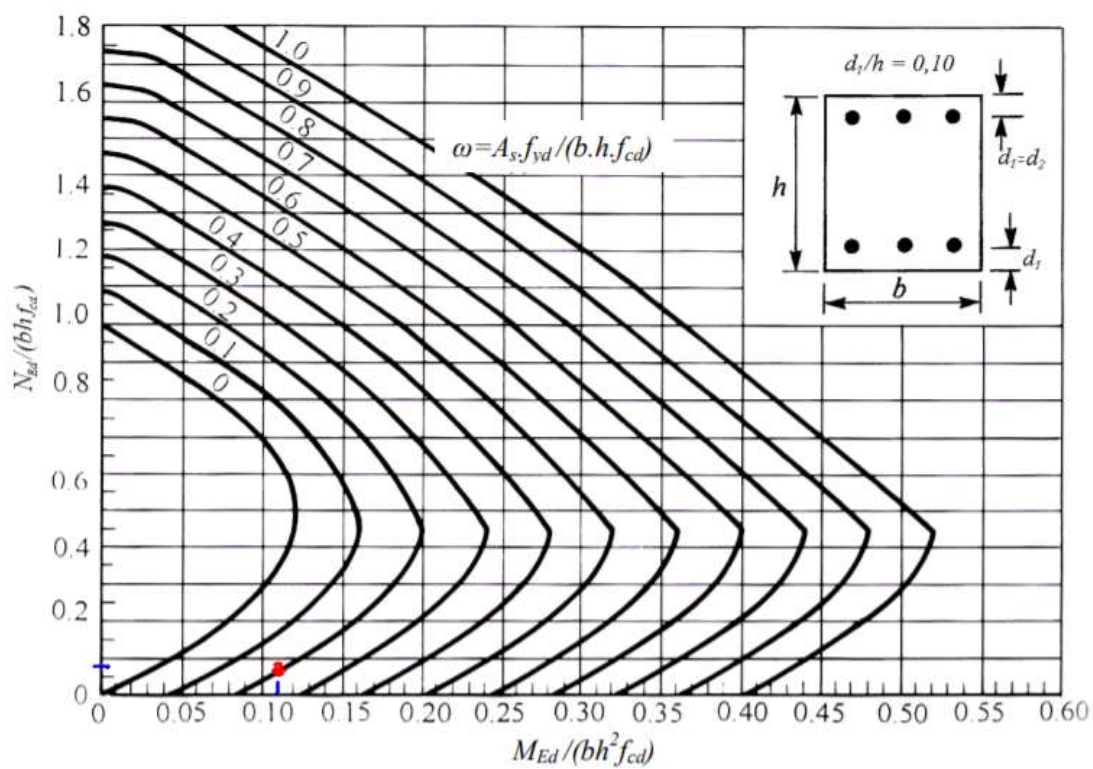
$$\sigma_2 = \sigma_{2,d} * L_{zat} = 46,83 * 1 = 46,83 \text{ kN/m}$$

Normálová síla N_{Ed}

	Výpočet	Počet	Char. zat. [kN/m ²]	Zatěžovací plocha [m ²]	Návrh. zat. [kN]	γ_f	Návrh. zat. [kN]
střecha	viz. 3.1.3 Střecha	1	2,24	3,5	7,84	1,35	10,58
podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2	2,32	3,5	16,24	1,35	21,92
ŽB atika	25*0,75	1	18,75	0,2	3,75	1,35	5,06
ŽB STĚNA	25*(4-0,25)	2	94,00	0,2	37,60	1,35	50,76
ŽB SUTERÉN	25*(3,5-0,25)	1	81,50	0,2	16,30	1,35	22,01
ŽB deska	25*0,25	3	6,25	3,5	65,63	1,35	88,59
podhled	Odhad	2	0,50	3,5	3,50	1,35	4,73
příčky	viz. 3.1.5 Příčky	2	1,20	3,5	8,40	1,50	12,60
užitné (podlaha)	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2	2,50	3,5	17,50	1,50	26,25
užitné (sníh)	viz. 3.2.2 Sníh	1	1,95	3,5	6,83	1,50	10,24
							252,74

Ohybový moment: $M_{Ed} = \frac{1}{8} * \sigma_{2,d} * l^2 = \frac{1}{8} * 46,83 * 3,5^2 = 71,7 \text{ kNm}$

Nomogram 12.2



$$v = \frac{N_{Ed}}{b * t * f_{cd}} = \frac{252,74 * 10^3}{1000 * 200 * 16,67} = 0,076$$

$$\mu = \frac{M_{Ed}}{b * t^2 * f_{cd}} = \frac{71,7 * 10^6}{1000 * 200^2 * 16,67} = 0,108$$

⇒ z nomogramu $\omega = 0,2$

$$\Rightarrow \omega = \frac{A_{s,rqd} * f_{yd}}{b * h * f_{cd}} \Rightarrow A_{s,rqd} = \frac{\omega * b * h * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,2 * 1000 * 200 * 16,67}{435} = 1533 \text{ mm}^2$$

4.6 Schodiště

4.6.1 Schodiště z 1.NP do 2.NP

- Konstrukční výška = 4,0 m
- Počet schodišťových stupňů
 - $n = \frac{KV}{h_{ideal}} = \frac{4000}{170} = 23,5 \rightarrow 24 \text{ stupňů}$
- Výška schodišťového stupně
 - $h = \frac{KV}{n} = \frac{4000}{24} = 166,67 \text{ mm}$
- Určení šířky stupně
 - $b = 630 - 2 * h = 630 - 2 * 166,67 = 296,7 \rightarrow 290 \text{ mm}$
- Určení sklonu schodišťového ramene
 - $\alpha = \arctg\left(\frac{166,67}{290}\right) = 29,9^\circ$
- Šířka schodišťového ramene 1500 mm
- Délka mezipodesty $n * 630 + b = 1 * 630 + 290 = 920 \text{ mm}$
- Podchodná výška
 - $h_p = 1500 + \frac{750}{\cos\alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos(29,9^\circ)} = 2365 \text{ mm}$
 - Minimální podchodná výška je 2100 mm
 - $2365 \text{ mm} \geq 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$
- Průchodná výška
 - $h_{pr} = 750 + 1500 * \cos\alpha = 750 + 1500 * \cos(29,9^\circ) = 2050 \text{ mm}$
 - Minimální průchodná výška je 1900 mm
 - $2050 \text{ mm} \geq 1900 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$
- Empirický návrh tloušťky mezipodesty, desky ramene

$$h_{m-pod} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * L_{pod} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * 1600 = 53 \div 64 \text{ mm}$$

$$h_{ram} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * L_{ram} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * 3770 = 126 \div 150,8 \text{ mm}$$

Návrh tloušťky mezipodesty P1 $h_{m-pod} = 210 \text{ mm}$

Návrh tloušťky ramene R1 $h_{ram} = 170 \text{ mm}$

4.6.2 Schodiště z 1.PP do 1.NP

- Konstrukční výška = 3,5 m
- Počet schodišťových stupňů
 - $n = \frac{KV}{h_{ideal}} = \frac{3500}{170} = 20,59 \rightarrow 21 \text{ stupňů}$
- Výška schodišťového stupně
 - $h = \frac{KV}{n} = \frac{3500}{21} = 166,67 \text{ mm}$
- Určení šířky stupně
 - $b = 630 - 2 * h = 630 - 2 * 166,67 = 296,7 \rightarrow 290 \text{ mm}$
- Určení sklonu schodišťového ramene
 - $\alpha = \arctg\left(\frac{166,67}{290}\right) = 29,9^\circ$
- Šířka schodišťového ramene 1500 mm
- Délka mezipodesty $n * 630 + b = 1 * 630 + 290 = 920 \text{ mm}$
- Podchodná výška
 - $h_p = 1500 + \frac{750}{\cos\alpha} = 1500 + \frac{750}{\cos(29,9^\circ)} = 2365 \text{ mm}$
 - Minimální podchodná výška je 2100 mm
 - $2365 \text{ mm} \geq 2100 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$
- Průchodná výška
 - $h_{pr} = 750 + 1500 * \cos\alpha = 750 + 1500 * \cos(29,9^\circ) = 2050 \text{ mm}$
 - Minimální průchodná výška je 1900 mm
 - $2050 \text{ mm} \geq 1900 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$
- Empirický návrh tloušťky mezipodesty, desky ramene

$$h_{m-pod} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * L_{pod} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * 1600 = 53 \div 64 \text{ mm}$$

$$h_{ram} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * L_{ram} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{25}\right) * 3190 = 106,3 \div 127,6 \text{ mm}$$

Návrh tloušťky mezipodesty P2 $h_{m-pod} = 210 \text{ mm}$

Návrh tloušťky ramene R2 $h_{ram} = 170 \text{ mm}$

4.7 Základové konstrukce

- Základové poměry: jednoduché
- Složitost konstrukce: jednoduchá stavba
- 1. geotechnická kategorie
- Únosnost zeminy ... $R_{dt} = 500 \text{ kPa}$
- Hladina podzemní vody nebyla zjištěna

4.7.1 Návrh základového pasu

Zatížení v základové spáře

	Výpočet	Počet	Char. zat. [kN/m ²]	Zatěžovací plocha [m ²]	Návrh. zat. [kN]	γ_f	Návrh. zat. [kN]
střecha	viz. 3.1.3 Střecha	1	2,24	3,5	7,84	1,35	10,58
podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2	2,32	3,5	16,24	1,35	21,92
ŽB atika	25*0,75	1	18,75	0,2	3,75	1,35	5,06
ŽB STĚNA	25*(4-0,25)	2	94,00	0,2	37,60	1,35	50,76
ŽB SUTERÉN	25*(3,5-0,25)	1	81,50	0,2	16,30	1,35	22,01
ŽB deska	25*0,25	3	6,25	3,5	65,63	1,35	88,59
podhled	Odhad	2	0,50	3,5	3,50	1,35	4,73
příčky	viz. 3.1.5 Příčky	2	1,20	3,5	8,40	1,50	12,60
užitné (podlaha)	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2	2,50	3,5	17,50	1,50	26,25
užitné (sníh)	viz. 3.2.2 Sníh	1	1,95	3,5	6,83	1,50	10,24
							252,74

4.7.1.1 Návrh rozměrů obvodového ŽB pasu

a) Požadovaná efektivní plocha

$$R_{dt} = \frac{N_{Ed} + G_{p,d}}{A'_{rqd}} \rightarrow A'_{rqd} = \frac{1,1 * N_{Ed}}{R_{dt}} = \frac{1,1 * 252,74}{500} = 0,56 \text{ m}^2$$

b) Požadovaná plocha

$$A_{rqd} = \frac{A'_{rqd}}{0,9} = \frac{0,56}{0,9} = 0,62 \text{ m}^2$$

- B = 0,7 m
- h = 0,7 m
- L = 1,0 m

c) Vlastní tíha pasu

$$G_{p,k} = \gamma_B * B * L * h = 25 * 0,7 * 1 * 0,7 = 12,25 \text{ kN}$$

$$G_{p,d} = G_{p,k} * \gamma_G = 12,25 * 1,35 = 16,54 \text{ kN}$$

d) Návrhové zatížení působící na základovou spáru:

$$V_d = N_{Ed} + G_{p,d} = 252,74 + 16,54 = 269,28 \text{ kN/m'}$$

e) Efektivní plocha základu:

$$A' = 0,9 * A = 0,9 * 0,7 * 1 = 0,63 \text{ m}^2$$

4.7.1.2 Posouzení únosnosti

$$\sigma_d = \frac{V_d}{A'} \leq R_d = 500 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d = \frac{269,28}{0,63} \leq R_d = 500 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d = 427,4 \text{ kPa} \leq R_d = 500 \text{ kPa}$$

→ VYHOVUJE

4.7.2 Návrh základové patky

Zatížení v základové spáře

	Výpočet	Počet	Char. zat. [kN/m ²]	Zatěžovací plocha [m ²]	Návrh. zat. [kN]	γ_f	Návrh. zat. [kN]
střecha	viz. 3.1.3 Střecha	1	2,24	38,5	86,24	1,35	116,42
podlaha	viz. 3.1.2 Podlahy	2	2,32	38,5	178,64	1,35	241,16
ŽB STĚNA	25*(4-0,25)	2	93,75	0,096	18,04	1,35	24,35
ŽB SUTERÉN	25*(3,5-0,25)	1	81,25	0,096	7,82	1,35	10,55
ŽB deska	25*0,25	3	6,25	38,5	721,88	1,35	974,53
podhled	Odhad	2	0,50	38,5	38,50	1,35	51,98
příčky	viz. 3.1.5 Příčky	2	1,20	38,5	92,40	1,50	138,60
Užitné (podlaha)	viz. 3.2.1 Užitné zatížení	2	2,50	38,5	192,50	1,50	288,75
Sníh + užitné střecha	viz. 3.2.2 Sníh	1	1,95	38,5	75,08	1,50	112,61
							1958,96

4.7.2.1 Návrh rozměrů základové patky

a) Požadovaná efektivní plocha

$$R_{dt} = \frac{N_{Ed} + G_{p,d}}{A'_{rqd}} \rightarrow A'_{rqd} = \frac{1,1 * N_{Ed}}{R_{dt}} = \frac{1,1 * 1958,96}{500} = 4,31 \text{ m}^2$$

b) Požadovaná plocha

$$A_{rqd} = \frac{A'_{rqd}}{0,9} = \frac{4,31}{0,9} = 4,79 \text{ m}^2$$

- B = 2,25 m
- h = 0,7 m

- $L = 2,25 \text{ m}$

c) Vlastní tíha pasu

$$G_{p,k} = \gamma_B * B * L * h = 25 * 0,7 * 2,25 * 2,25 = 88,6 \text{ kN}$$

$$G_{p,d} = G_{p,k} * \gamma_G = 88,6 * 1,35 = 119,61 \text{ kN}$$

d) Návrhové zatížení působící na základovou spáru:

$$V_d = N_{Ed} + G_{p,d} = 1958,96 + 119,61 = 2078,57 \text{ kN/m'}$$

e) Efektivní plocha základu:

$$A' = 0,9 * A = 0,9 * 2,25 * 2,25 = 4,56 \text{ m}^2$$

4.7.2.2 Posouzení únosnosti

$$\sigma_d = \frac{V_d}{A'} \leq R_d = 500 \text{ kPa}$$

$$\sigma_d = \frac{2078,57}{4,56} \leq R_d = 500 \text{ kPa}$$

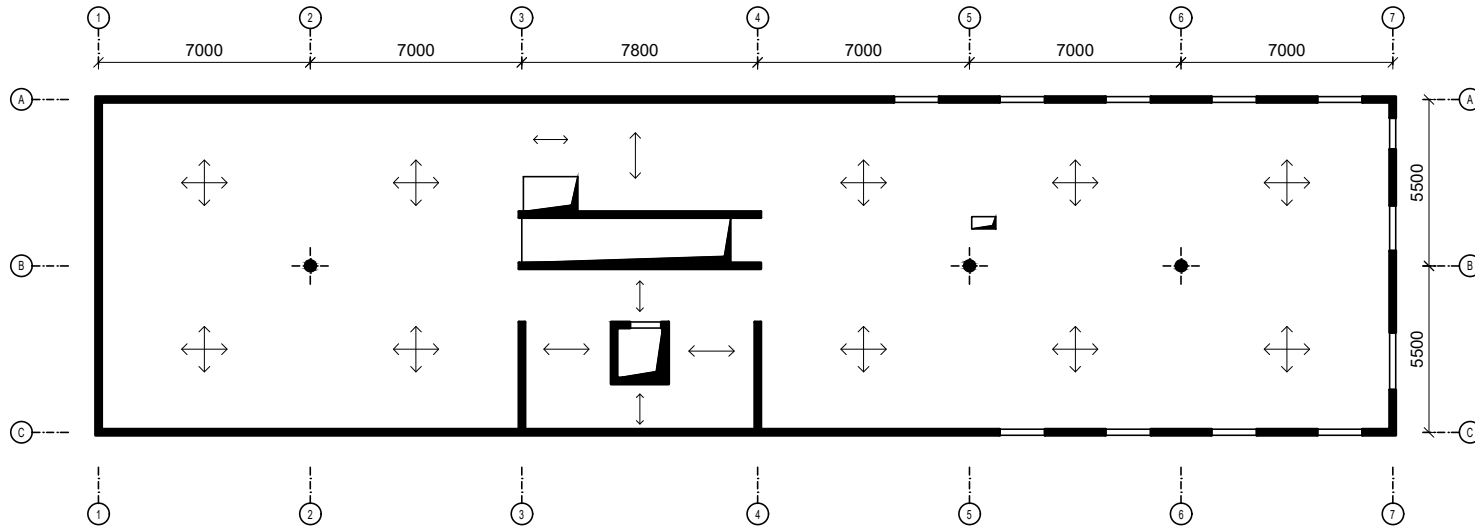
$$\sigma_d = 455,83 \text{ kPa} \leq R_d = 500 \text{ kPa}$$

→ VYHOVUJE

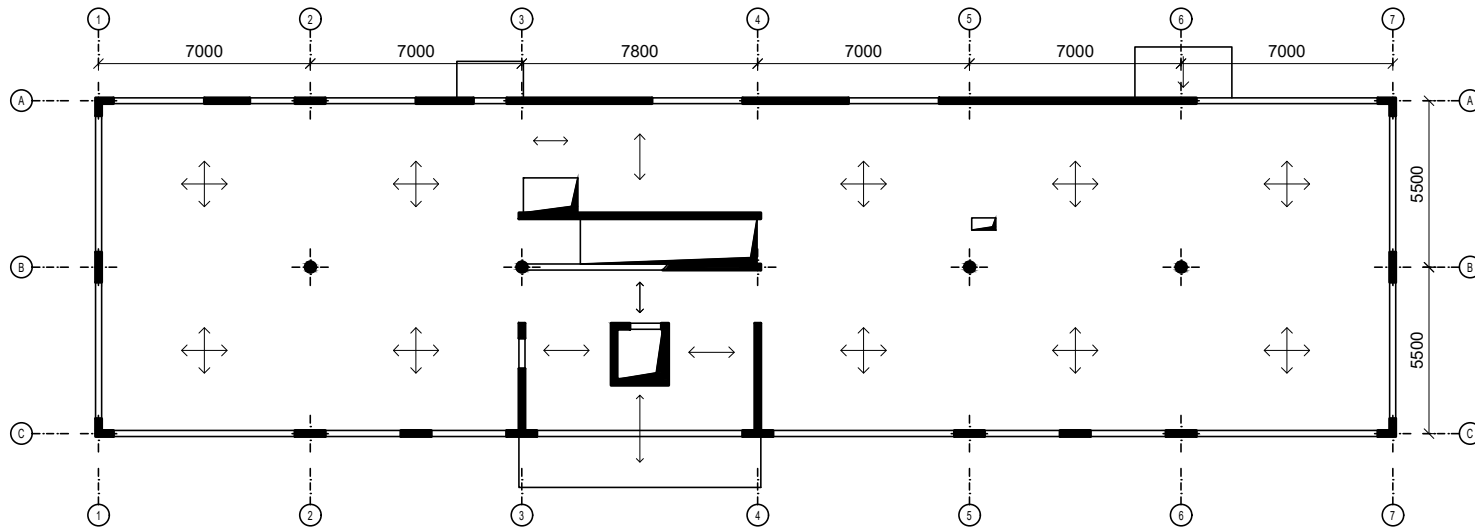
4.8 Prostorová tuhost objektu

Nosný systém objektu je tvořen kombinací monolitických železobetonových stěn a sloupů s železobetonovými stropními deskami. Vzhledem k výšce objektu lze předpokládat, že prostorová tuhost objektu je zajištěna dostatečně. V rámci bakalářské práce není posuzováno.

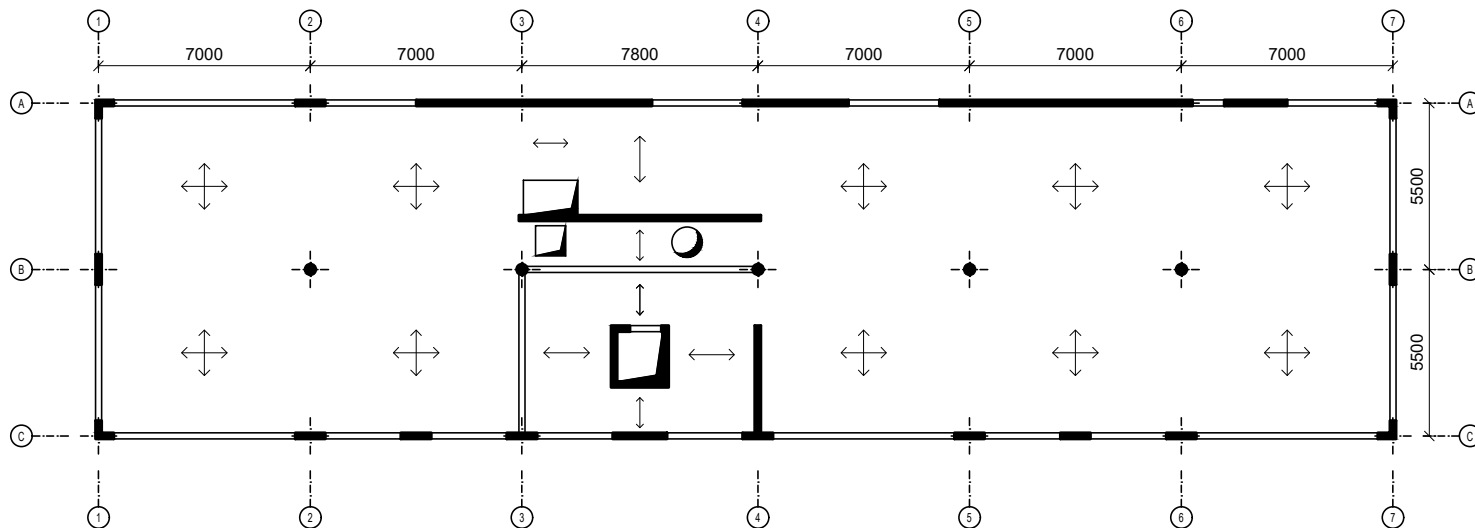
DESKA NAD 1.PP



DESKA NAD 1.NP



DESKA NAD 2.NP



1.PP

- Konstrukční výška: 3,5 m
- Účel využití podlaží: archiv, sklad, technická místnost
- Vodorovné nosné konstrukce: monolitické ŽB desky: lokálně podepřená deska, jednosměrně pnutá deska
- Svislé nosné konstrukce: monolitické ŽB stěny
monolitické ŽB sloupy
- Schodiště: přímé, dvouramenné, ŽB, prefabrikované

1.NP

- Konstrukční výška: 4,0 m
- Účel využití podlaží: kanceláře, recepce, jednací místnost, WC, kuchyňka
- Vodorovné nosné konstrukce: monolitické ŽB desky: lokálně podepřená deska, jednosměrně pnutá deska
- Svislé nosné konstrukce: monolitické ŽB stěny
monolitické ŽB sloupy
- Schodiště: přímé, dvouramenné, ŽB, prefabrikované

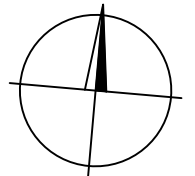
2.NP

- Konstrukční výška: 4,0 m
- Účel využití podlaží: kancelář, jednací místnost, WC, kuchyňka
- Vodorovné nosné konstrukce: monolitické ŽB desky: lokálně podepřená deska, jednosměrně pnutá deska
monolitické ŽB průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: monolitické ŽB stěny
monolitické ŽB sloupy
- Schodiště: přímé, dvouramenné, ŽB, prefabrikované

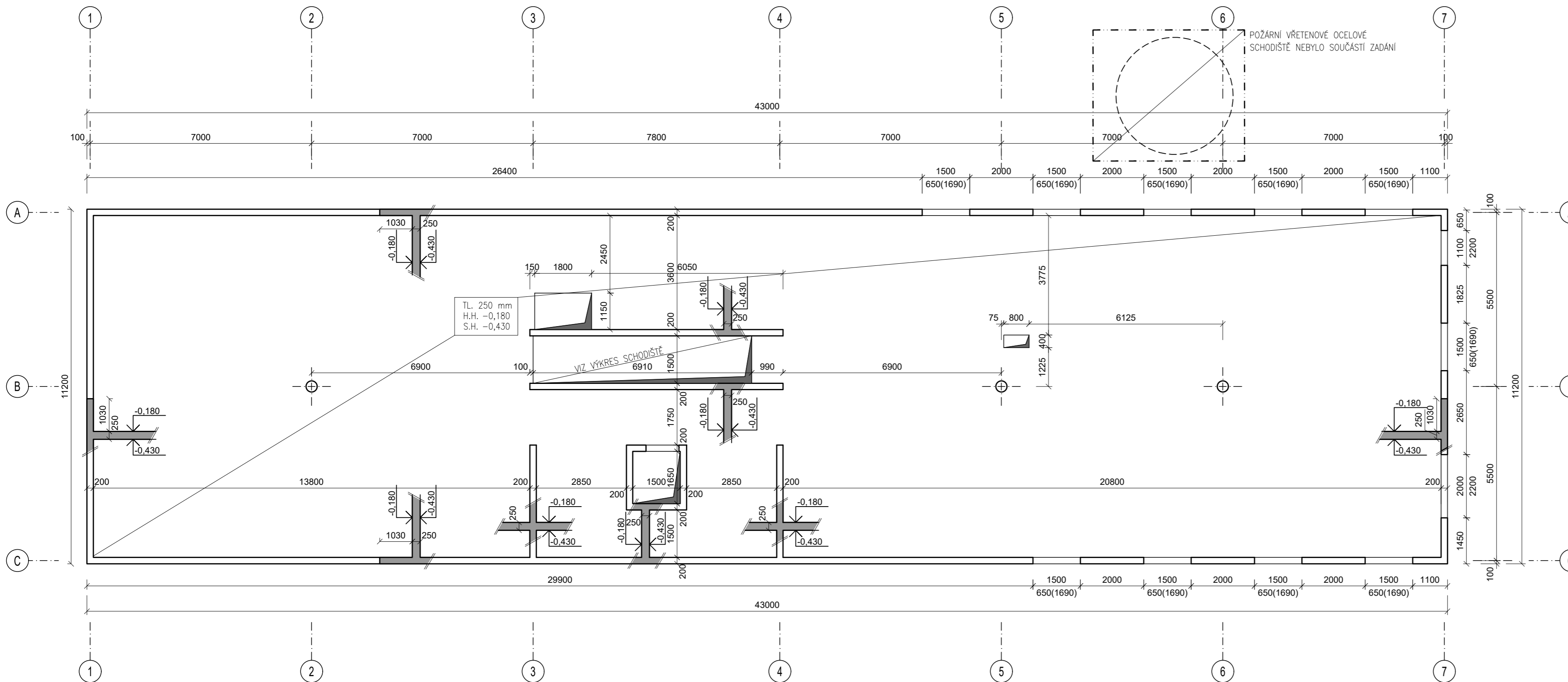
MATERIÁL

SUTERÉNNÍ STĚNY A ZÁKLADY
 BETON C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
 VNITŘNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3
 OBVODOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC3 (CZ) – Cl 0,2 – D_{max} 16 – S3

±0,000 = 534,100 m n.m. Bpv., JTSK



DRUH PRÁCE:	124BAPC – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	 ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	
VYPRACOVAL:	Lukáš Vesecký		
VEDOUCÍ:	Ing. Lenka Hanzalová Ph.D.		
KATEDRA:	K124 – KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB	FORMÁT:	A3
NÁZEV STAVBY:	NOVOSTAVBA AB	DATUM:	01/2022
ČÁST PD:	STK – STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST	STUPEŇ PD:	DSP
PŘÍLOHA:	KONSTRUKČNÍ SCHÉMA	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY: 1:250 DSP_01_STK_050



POZNÁMKA :

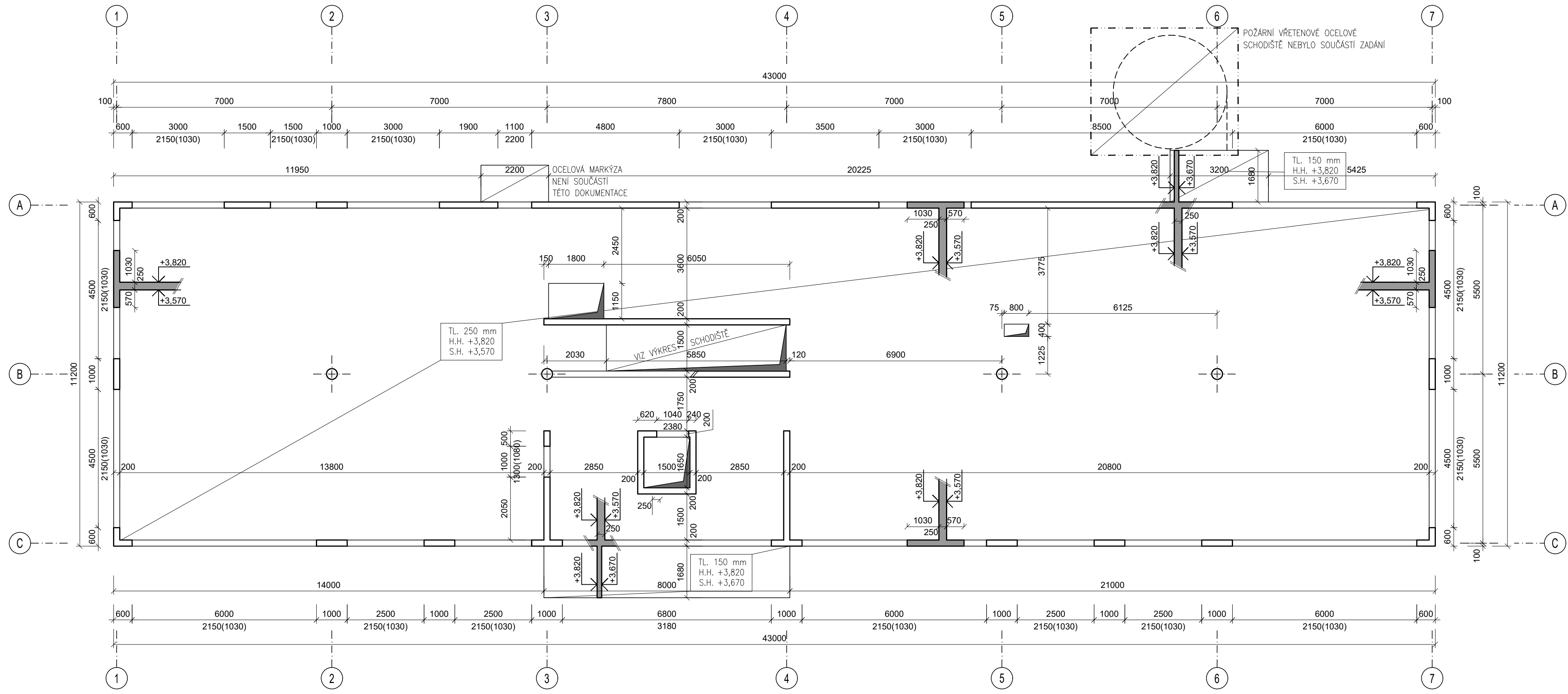
- VEŠKERÉ PRÁCE PROVÁDĚT PODLE PLATNÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ A PŘEDPISŮ VÝROBCE JEDNOTLIVÝCH MATERIÁLŮ
- NEJSOU ZAKRESLENÉ ŽÁDNÉ ROZVODY SPECIALISTŮ. ROZVODY JE NUTNÉ PROVÉST DLE PROJEKTŮ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ
- VE STROPNÍ KONSTRUKCI NEJSOU ZAKRESLENY PROSTUPY MENŠÍ NEŽ 150 mm, KTERÉ BUDOU PROVEDENY DODATEČNĚ VRTÁNÍM
- DO VŠECH DODATEČNĚ PROVEDENÝCH PROSTUPŮ BUDOU OSAZENY OCELOVÉ CHRÁNIČKY
- PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠTĚ JE ULOŽENO NA PRVKY SCHŮCK TRONSOLE

MATERIÁL

- SUTERÉNNÍ STĚNY A ZÁKLADY
 BETON C25/30 XC2 (CZ) - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
 VNITŘNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
 OBVODOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC3 (CZ) - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3

±0,000 = 534,100 m n.m. Bpv., JTSK

DRUH PRÁCE:	124BAPC – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT:	4xA4
VYPRACOVAL:	Lukáš Vesecký		DATUM:	01/2022
VEDOUČÍ:	Ing. Lenka Hanzalová Ph.D.	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	STUPEŇ PD:	DSP
KATEDRA:	K124 – KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB		MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY: DSP_01_STK_100
NÁZEV STAVBY:	NOVOSTAVBA AB			
ČÁST PD:	STK – STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST			
PŘÍLOHA:	SCHÉMA VÝKRESU TVARU DESKY NAD 1. PP		1:100	



POZNÁMKA :

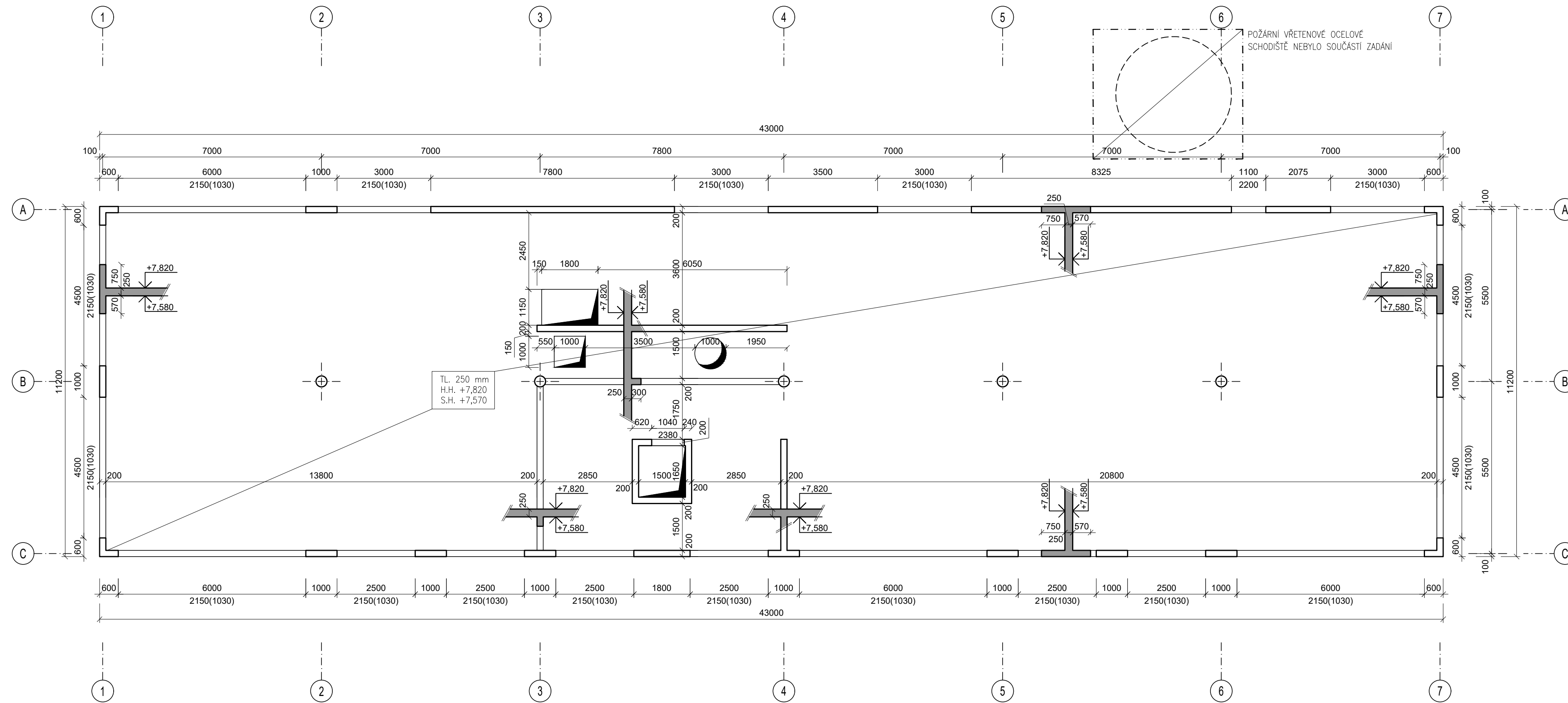
- VEŠKERÉ PRÁCE PROVÁDĚT PODLE PLATNÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ A PŘEDPISŮ VÝROBCE JEDNOTLIVÝCH MATERIÁLŮ
- NEJSOU ZAKRESLENÉ ŽÁDNÉ ROZVODY SPECIALISTŮ. ROZVODY JE NUTNÉ PROVÉST DLE PROJEKTŮ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ
- VE STROPNÍ KONSTRUKCI NEJSOU ZAKRESLENY PROSTUPY MENŠÍ NEŽ 150 mm, KTERÉ BUDOU PROVEDENY DODATEČNĚ VRTÁNÍM
- DO VŠECH DODATEČNĚ PROVEDENÝCH PROSTUPŮ BUDOU OSAZENY OCELOVÉ CHRÁNIČKY
- PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠTĚ JE ULOŽENO NA PRVKY SCHŮCK TRONSOLE

MATERIÁL

SUTERÉNNÍ STĚNY A ZÁKLADY
 BETON C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
 VNITŘNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
 OBVODOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC3 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3

±0,000 = 534,100 m n.m. Bpv., JTSK

DRUH PRÁCE:	124BAPC – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT:	4x4
VYPRACOVAL:	Lukáš Vesecký		DATUM:	01/2022
VEDOUČÍ:	Ing. Lenka Hanzalová Ph.D.	ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	STUPEŇ PD:	DSP
KATEDRA:	K124 – KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB		MĚŘÍTKO:	1:100
NÁZEV STAVBY:	NOVOSTAVBA AB	ČÍSLO PŘÍLOHY:	DSP_01_STK_101	
ČÁST PD:	STK – STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST			
PŘÍLOHA:	SCHÉMA VÝKRESU TVARU DESKY NAD 1. NP			



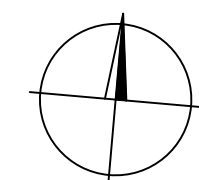
POZNÁMKA :

- VEŠKERÉ PRÁCE PROVÁDĚT PODLE PLATNÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ A PŘEDPISŮ VÝROBCE JEDNOTLIVÝCH MATERIÁLŮ
- NEJSOU ZAKRESLENÉ ŽÁDNÉ ROZVODY SPECIALISTŮ. ROZVODY JE NUTNÉ PROVÉST DLE PROJEKTŮ JEDNOTLIVÝCH PROFESÍ
- VE STROPNÍ KONSTRUKCI NEJSOU ZAKRESLENY PROSTUPY MENŠÍ NEŽ 150 mm, KTERÉ BUDOU PROVEDENY DODATEČNĚ VRTÁNÍM
- DO VŠECH DODATEČNĚ PROVEDENÝCH PROSTUPŮ BUDOU OSAZENY OCELOVÉ CHRÁNIČKY
- PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠTĚ JE ULOŽENO NA PRVKY SCHŮCK TRONSOLE

MATERIÁL

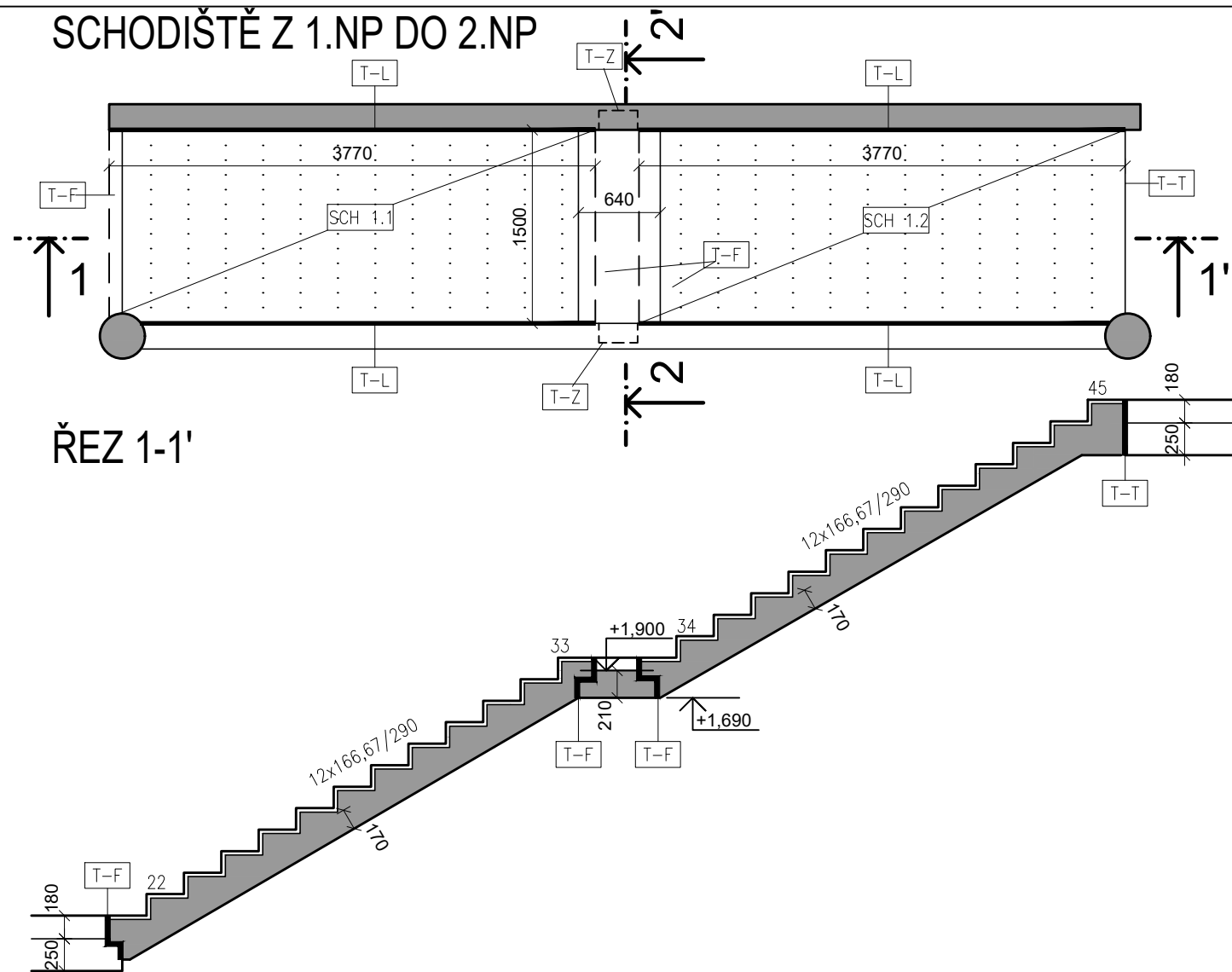
SUTERÉNNÍ STĚNY A ZÁKLADY
 BETON C25/30 XC2 (CZ) – CI 0,2 – Dmax 16 – S3
 VNITŘNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC1 (CZ) – CI 0,2 – Dmax 16 – S3
 OBVODOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
 BETON C30/37 XC3 (CZ) – CI 0,2 – Dmax 16 – S3

±0,000 = 534,100 m n.m. Bpv., JTSK



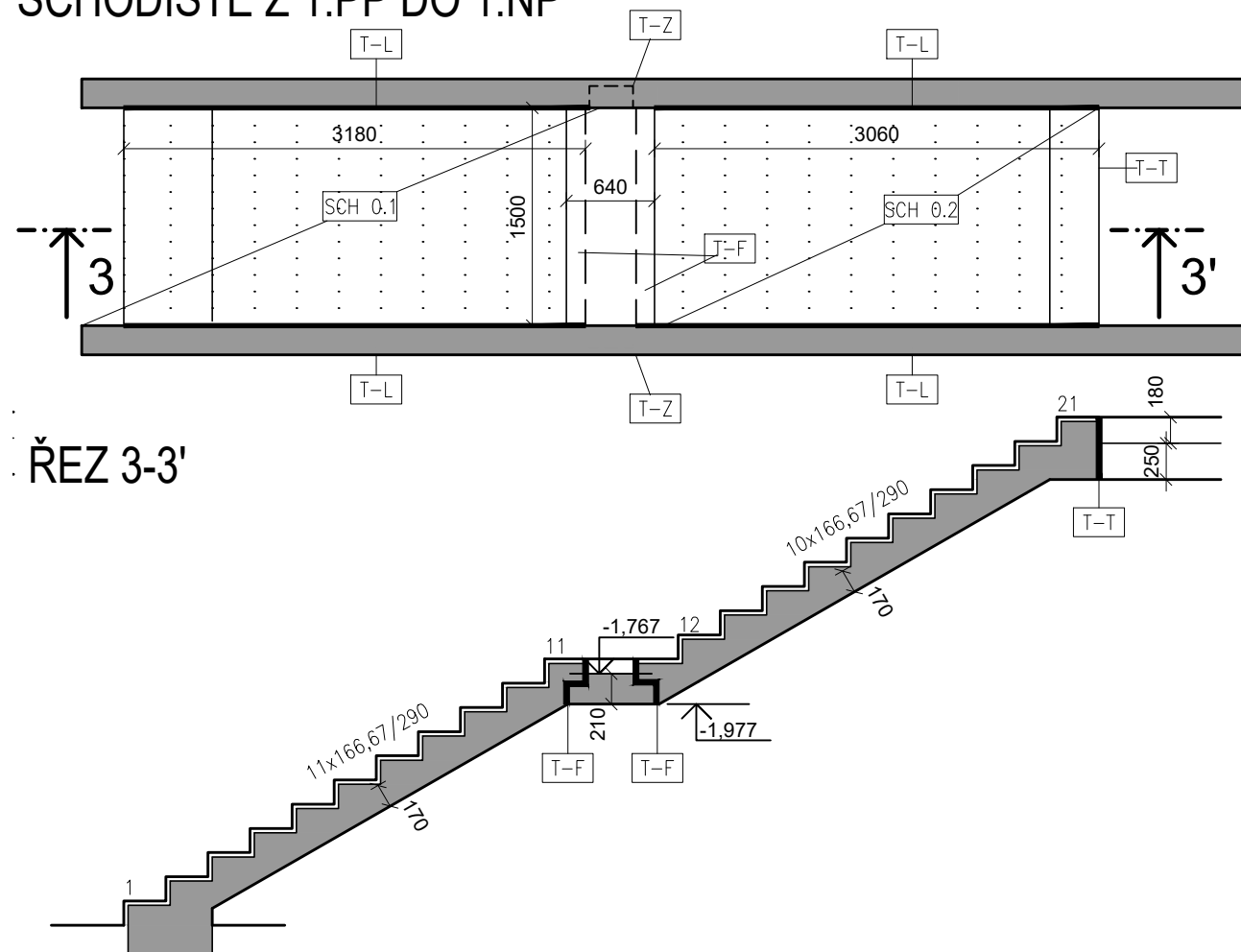
DRUH PRÁCE:	124BAPC – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT:	4x44
VYPRACOVAL:	Lukáš Vesecký		DATUM:	01/2022
VEDOUCÍ:	Ing. Lenka Hanzalová Ph.D.	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	STUPEŇ PD:	DSP
KATEDRA:	K124 – KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB		ČÁST PD:	STK – STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST
NÁZEV STAVBY:	NOVOSTAVBA AB		PRÍLOHA:	SCHÉMA VÝKRESU TVARU DESKY NAD 2. NP
MĚŘÍTKO:	1:100		ČÍSLO PŘÍLOHY:	DSP_01_STK_102

SCHODIŠTĚ Z 1.NP DO 2.NP



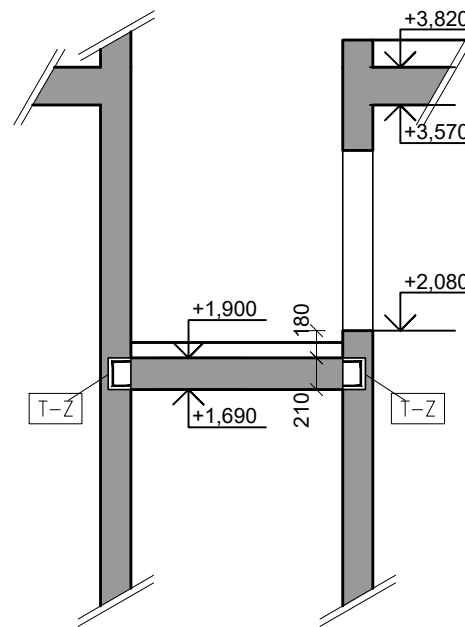
ŘEZ 1-1'

SCHODIŠTĚ Z 1.PP DO 1.NP



ŘEZ 3-3'

ŘEZ 2-2'



LEGENDA PRVKŮ:

- T-T SCHÖCK TRONSOLE – TYP T
- T-F SCHÖCK TRONSOLE – TYP F
- T-Z SCHÖCK TRONSOLE – TYP Z
- T-L SCHÖCK TRONSOLE – TYP L
- SCH 1.1 PREFABRIKOVANÉ SCHODIŠŤOVÉ RAMENO

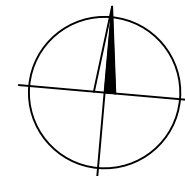
POZNÁMKA :

- NEJEDNÁ SE O VÝKRES TVARU – VÝKRES ZOBRAZUJE NÁVAZNOSTI, AKUSTICKÉ PRVKY A PŘEDBĚŽNÉ ROZMĚRY SCHODIŠTĚ Z 1.PP DO 1.NP A SCHODIŠTĚ Z 1.NP DO 2.NP
- SCHODIŠTĚ JE ULOŽENO NA AKUSTICKÉ PRVKY SCHÖCK TRONSOLE
- MEZIPODESTA SCHODIŠTĚ Z 1.NP DO 2.NP JE NA JEDNÉ STRANĚ ULOŽENA DO ŽB STĚNY A NA DRUHÉ STRANĚ DO ŽB STĚNY, KTERÁ JE O 180 mm VYŠŠÍ NEŽ SCHODIŠTĚ (VIZ ŘEZ 2-2')

MATERIÁL

- SUTERÉNNÍ STĚNY A ZÁKLADY
- BETON C25/30 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
- VNITŘNÍ NOSNÉ KONSTRUKCE
- BETON C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3
- OBVODOVÉ NOSNÉ KONSTRUKCE
- BETON C30/37 XC3 (CZ) – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3

±0,000 = 534,100 m n.m. Bpv., JTSK



DRUH PRÁCE:	124BAPC – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		FORMÁT:	A3
VYPRACOVAL:	Lukáš Vesecký		DATUM:	01/2022
VEDOUČÍ:	Ing. Lenka Hanzalová Ph.D.		STUPEŇ PD:	DSP
KATEDRA:	K124 – KATEDRA POZEMNÍCH STAVEB	NOVOSTAVBA AB	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
NÁZEV STAVBY:			1:100	DSP_01_STK_103
ČÁST PD:	STK – STAVEBNĚ-KONSTRUKČNÍ ČÁST			
PŘÍLOHA:	SCHÉMA VÝKRESU TVARU SCHODIŠTĚ			