

**STAVEBNÍ ÚPRAVY, VYBUDOVÁNÍ A REKONSTRUKCE  
ODBORNÝCH UČEBEN, ZAJIŠTĚNÍ KONEKTIVITY  
ZŠ LANŠKROUN**

**DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ  
(DSP)**

# **D.1.2**

## **STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

<b>STAVEBNÍK</b>	<b>Město Lanškroun</b> Nám. J. M. Marků 12 563 01 Lanškroun-Vnitřní Město
<b>VYPRACOVAL</b>	<b>Ing. Martin SLEŽKA</b> Gustava Klimenta 495/4 708 00 Ostrava - Poruba
<b>ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT</b>	<b>Ing. Radan SLEŽKA</b> a. č. ČKAIT: 1101661 Gustava Klimenta 495/4 708 00 Ostrava - Poruba
<b>ČÍSLO ZAKÁZKY</b>	<b>21_58</b>

**D.1.2a - Technická zpráva statiky**

(celkem 10 x A4)

**OBSAH:**

<b>1</b>	<b>ÚVOD</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>SEZNAM PODKLADŮ A NOREM</b> .....	<b>3</b>
2.1	PODKLADY.....	3
2.2	NORMY.....	3
<b>3</b>	<b>STATICKÉ ŘEŠENÍ</b> .....	<b>4</b>
3.1	ZÁKLADOVÉ POMĚRY.....	4
3.2	ZATÍŽENÍ.....	4
3.3	STATICKÝ POSUDEK.....	5
<b>4</b>	<b>KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ</b> .....	<b>5</b>
4.1	(SO 01) ZAJIŠTĚNÍ BOURANÉ STĚNY TL. 600 MM – OCELOVÝ RÁM.....	5
4.2	(SO 01) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 300 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD.....	6
4.3	(SO 01) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 700 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD.....	6
4.4	(SO 02) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 300 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD.....	6
4.5	(SO 03) ŠACHTA.....	7
4.6	(SO 03) ZAJIŠTĚNÍ BOURANÝCH STROPŮ V MÍSTĚ ŠACHTY.....	8
4.7	(SO 03) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 450 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD.....	8
4.8	(SO 03) NOVÝ STROP NAD 1. PP.....	8
<b>5</b>	<b>VÝROBA A DODÁVKA KONSTRUKCE</b> .....	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>KVALITA MATERIÁLŮ</b> .....	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>POVRCHOVÁ OCHRANA</b> .....	<b>9</b>
<b>8</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>10</b>

**D.1.2b - Statický posudek**

(celkem 33 x A4)

**SEZNAM PŘÍLOH:**

<b>Příloha č. I</b>	<b>Zatížení</b> .....	<b>( 10x A4 )</b>
č. I.1	zatížení střechy.....	( 2x A4 )
č. I.2	zatížení stropů.....	( 1x A4 )
č. I.3	zatížení výměny (V1) a překladů (V2), (V3), (V4), (V5).....	( 5x A4 )
č. I.4	zatížení základu šachty.....	( 2x A4 )
<b>Příloha č. II</b>	<b>Návrh ocelových prvků</b> .....	<b>( 14 x A4 )</b>
č. II.1	návrh výměny (V1) a sloupu (S1).....	( 8x A4 )
č. II.2	návrh překladů (V2), (V3), (V4), (V5).....	( 4x A4 )
č. II.3	návrh stropnic (N1) a (N2).....	( 2x A4 )
<b>Příloha č. III</b>	<b>Návrh železobetonových prvků</b> .....	<b>( 6 x A4 )</b>
č. III.1	návrh stropní desky šachty (Ds).....	( 4x A4 )
č. III.2	návrh podkladní desky šachty (Zd).....	( 2x A4 )
<b>Příloha č. IV</b>	<b>Návrh mikropiloty (MP)</b> .....	<b>( 3 x A4 )</b>

## 1 ÚVOD

Předmětem této zprávy je navržení stavebně konstrukčního řešení projektu „Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun“.

Projekt je rozdělen na 3 části:

**SO 01 – Změna ve využívání: změna bytu školníka na učebnu informatiky**

- (1) zajištění nosné stěny tl. 600 mm v kuchyni (m. č. 106) pomocí ocelového rámu z válcovaných profilů;
- (2) zajištění prostupu v nosné stěně tl. 300 mm mezi obývacím pokojem (m. č. 110) a pokojem (m. č. 108) pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů;
- (3) zajištění prostupu v nosné stěně tl. 700 mm mezi předsíní (m. č. 109) a chodbou (m. č. 115) pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů.

**SO 02 – Výstavba bezbariérového sociálního zařízení**

- (4) zajištění prostupu v nosné stěně tl. 300 mm mezi SO 01 (m. č. 114) a SO 02 (m. č. 112) pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů.

**SO 03 – Stavební úpravy vstupu do objektu a zřízení šachty výtahové plošiny**

- (5) konstrukce šachty výtahové plošiny;
- (6) zajištění stropů kolem šachty;
- (7) překlady;
- (8) doplnění stropů kolem šachty.

Budova ZŠ je třípodlažní budova, zdivo je masivní cihelné. Budova je celá podsklepená, má valbovou střechu. Sklep je klenutý. Zdivo je kamenné nebo smíšené.

Poznámky:

Tato dokumentace je vypracována v rozsahu pro stavební povolení (DSP). Nenahrazuje dokumentaci pro provedení stavby (DPS) ani výrobně-technickou dokumentaci (VD).

Některé skutečnosti o stávající konstrukci budou doplněny v místech stavebních úprav stavebně-technickým průzkumem, který bude proveden před vyhotovením dokumentace pro provedení stavby (DPS).

## 2 SEZNAM PODKLADŮ A NOREM

### 2.1 PODKLADY

- [1] Pracovní verze - D.1.1 Stavebně-architektonická část projektu pro DSP; Mrovec, Tyl; MR Design CZ s.r.o.; 08/2021;
- [2] Části původní dokumentace objektu;

### 2.2 NORMY

- [3] ČSN EN 1990 - Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí;
- [4] ČSN EN 1991-1-1 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb;
- [5] ČSN EN 1991-1-3 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-3: Zatížení sněhem;
- [6] ČSN EN 1991-1-4 - Eurokód 1: Obecná zatížení - Část 1-4: Zatížení větrem;
- [7] ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1993-1-1 - Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

- [9] ČSN EN 1996-1-1 - Eurokód 6:Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [10] ČSN EN 1997-1-1 - Eurokód 7:Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- [11] ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti a shoda
- [12] ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy

### 3 STATICKÉ ŘEŠENÍ

#### 3.1 ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Základové poměry v místě nově budovaných základů pro šachtu nejsou známé. V okolí školy je geologická prozkoumanost nedostatečná. Geologický profil byl odhadnut na základě dvou vzdálenějších sond, z kterých byl zaveden předpoklad, že v podzákladí jsou jíly tuhé F6-Cl.

**Je bezpodmínečně nutné, aby v rámci vyššího stupně dokumentace (DPS) byl proveden geologický průzkum v místě budování šachty!** Nejprve doporučuji provést ručně kopanou sondu, která by mohla odhalit, zda se ve svrchní vrstvě nenachází skalní podloží, pokud tomu tak nebude, je nutné provést geologický vrt min do hl. 9,0 m od podlahy suterénu pro návrh mikropilot.

#### 3.2 ZATÍŽENÍ

Zatížení vč součinitelů zatížení a kombinačních součinitelů stanovena dle platné normy ČSN EN 1991.

Zatížení stálé: (*součinitel zatížení*  $\gamma_G = 1,35$ )

- stávající podlaha + stávající podhled:  $g_k = 3,30 \text{ kN/m}^2$ ;
- stávající podlaha + nový podhled:  $g_k = 3,30 \text{ kN/m}^2$ .

Zatížení nahodilé: (*součinitel zatížení*  $\gamma_Q = 1,50$ )

Užitné zatížení:

- kat. A (WC):  $q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$ ;
- kat. C1 (učebny):  $q_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$ ,
- kat. C3 (chodby):  $q_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$ ,
- kat. H (podkroví):  $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$ ,

Klimatické zatížení:

- sníh – IV. oblast:  $s_k = 2,25 \text{ kN/m}^2$ ,  $\mu_1 = 0,80$ ,  $C_e = 1,0$ ,  $C_t = 1,0$ ,  
 $s = 1,80 \text{ kN/m}^2$ ;
- vítr – II. oblast ( $v_b = 25 \text{ m.s}^{-1}$ , kat. ter. III:  $q_p(z) = 0,837 \text{ kN/m}^2$ .

Zatížení od plošiny: (*součinitel zatížení*  $\gamma_Q = 1,5$ )

- maximální síla na nárazník (resp na podkladní desku)  $F_n = 28,0 \text{ kN}$ ;
- maximální síla montážní dvoj hák (resp na stropní desku)  $F_z = 3,0 \text{ kN}$ .

*(informace o novém zatížení byly poskytnuty zadavatelem a tvoří nedílnou součást podkladů, při změně zatížení je nutno provést nový přepočet konstrukce).*

*Podrobné stanovení zatížení viz příloha č. I.*

### 3.3 STATICKÝ POSUDEK

Návrh a posudek nosných konstrukcí je proveden podle současně platných norem a předpisů ČSN uvedených v seznamu použité literatury a norem.

Navrhované konstrukce byly staticky posouzeny na mezní stav únosnosti a mezní stav použitelnosti. Statickým výpočtem bylo prokázáno, že celá stavba (všechny její jednotlivé nosné prvky) je navržena tak, aby zatížení na ni působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek:

- zřícení stavby nebo její části,
- větší stupeň nepřipustného přetvoření,
- poškození jiných částí stavby, nebo technických zařízení, anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce,
- poškození v případě, kdy je rozsah přetvoření neúměrný původní příčině.

Stavba je navržena z odolných a běžných stavebních materiálů.

Podrobný statický posudek viz příloha této zprávy: D.1.2b Statický posudek.

## 4 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

### 4.1 (SO 01) ZAJIŠTĚNÍ BOURANÉ STĚNY TL. 600 MM – OCELOVÝ RÁM

Zajištění bourané stěny tl. 600 mm v 1. NP mezi stávající místnostmi kuchyně (m. č. 111) a spíže (m. č. 112) bude provedeno pomocí ocelového rámu z válcovaných profilů.

Cílem řešení je, aby zůstal zachován klenebný pás a klenby stropů.

Rám bude tvořen vodorovným prvkem / výměnou ozn. (V1) a sloupem (S1).

Výměna (**V1**) bude provedena z **2x UPN 180 (S235)**. Jednotlivé profily budou zasekány do stávajícího cihelného zdiva a budou vzájemně propojeny svorníky M16 (8.8). Konce profilů budou uloženy z jedné strany do vysekané kapsy v obvodovém zdivu a ze strany druhé na roznožnou ocelovou plotnu 600/300/20 mm vynesenu sloupem (S1). Uložení profilů výměny do nosného zdiva bude provedeno přes ocelové plotny 200/150/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, uložení na nosném zdivu bude 200 mm. Na spodní pásnice U - nosníků bude přivařen plech tl. 5 mm (proti propadnutí kousků cihel mezi profily).

Sloup (**S1**) bude proveden z trubky bezešvé **TR 244,5/6,3 mm (S235)**. V hlavě sloupu pod deskou 600/300/20 mm bude provedena hlavice z navařených ocelových výztuh. V patě bude navařen a na kotevní plotnu 300/300/12 mm. Kotevní plotna tl. 12 mm bude kotvena dvojicí chemických kotev M14 (5.8) do hl. 100 mm, pod plotnou bude na zdivu 1. PP proveden betonový roznosný práh výšky cca 250 mm. Samotné zdivo v 1. PP bude nutno sanovat (injekce, sešívání) - rozsah sanace bude určen na základě stavebně-technického průzkumu, který bude proveden před zhotovením dokumentace pro provedení stavby (DPS).

Ocelové prvky jsou počítány za běžných teplotních podmínek, tzn. nemají požární odolnost, protipožární ochrana bude navržena v PBŘ.

*Podrobný statický výpočet viz příloha č. II.1.*

#### 4.2 (SO 01) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 300 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD

Zajištění prostupu ve stěně, respektive rozšíření stávajícího otvoru ve stěně tl. 300 mm mezi stávajícími místnostmi obývacího pokoje (m. č. 110) a pokoje (m. č. 108) bude provedeno pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů.

Překlad je spočten jako prostě uložený nosník o 1 poli. Zatížení plynoucí do překladu je stanoveno na základě reakcí z konstrukcí nad překlady (stěny, stropy).

Překlad (V2) bude proveden z **2x IPN 180 (S235)**. Uložení profilů do nosného zdiva bude provedeno přes ocelové plotny 300/200/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, uložení na nosném zdivu bude min. 150 mm. Spodní pásnice budou vzájemně propojeny přivařenými ocelovými pásky P5/50 mm, umístěnými vždy v krajích a ¼ - tinách délky.

Ocelové prvky jsou počítány za běžných teplotních podmínek, tzn. nemají požární odolnost, protipožární ochrana bude navržena v PBŘ.

*Podrobný statický výpočet viz příloha č. II.2.*

#### 4.3 (SO 01) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 700 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD

Zajištění prostupu ve stěně, respektive rozšíření stávajícího otvoru ve stěně tl. 700 mm mezi stávajícími předsíní (m. č. 109) a chodbou (m. č. 115) bude provedeno pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů.

Překlad je spočten jako prostě uložený nosník o 1 poli. Zatížení plynoucí do překladu je stanoveno na základě reakcí z konstrukcí nad překlady (stěny, stropy).

Překlad (V3) bude proveden z **4x IPN 200 (S235)**. Uložení profilů do nosného zdiva bude provedeno přes ocelové plotny 150/150/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, uložení na nosném zdivu bude min. 150 mm. Spodní pásnice budou vzájemně propojeny přivařenými ocelovými pásky P5/50 mm, umístěnými vždy v krajích a ¼ - tinách délky.

Ocelové prvky jsou počítány za běžných teplotních podmínek, tzn. nemají požární odolnost, protipožární ochrana bude navržena v PBŘ.

*Podrobný statický výpočet viz příloha č. II.2.*

#### 4.4 (SO 02) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 300 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD

Zajištění nového prostupu ve stěně tl. 300 mm mezi SO 01 (m. č. 114) a SO 02 (m. č. 112) pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů.

Překlad je spočten jako prostě uložený nosník o 1 poli. Zatížení plynoucí do překladu je stanoveno na základě reakcí z konstrukcí nad překlady (stěny, stropy).

Překlad (V4) bude proveden z **2x IPN 100 (S235)**. Uložení profilů do nosného zdiva bude provedeno přes ocelové plotny 150/150/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, uložení na nosném zdivu bude min. 150 mm. Spodní pásnice budou vzájemně propojeny přivařenými ocelovými pásky 5/50 mm, umístěnými vždy v krajích a třetinách délky.

Ocelové prvky jsou počítány za běžných teplotních podmínek, tzn. nemají požární odolnost, protipožární ochrana bude navržena v PBR.

*Podrobný statický výpočet viz příloha č. II.2.*

#### 4.5 (SO 03) ŠACHTA

Stěny šachty budou vyžděny z prefabrikovaných betonových tvarovek, které budou vyztuženy pruty z betonářské výztuže a vylity betonem. Stropní deska šachty bude betonová monolitická (**Ds**). Stěny šachty budou založeny na podkladní betonové monolitické desce (**Zd**), která bude podpořena mikropilotami (**MP**). V suterénu (1. PP) bude zadní stěna šachty přerušena klenebním pásem, nová stěna bude dozděna k spodní hraně klenebního pásu. Stávající skropní klenby budou uloženy do stěny šachty, viz níže! V místě uložení pruské klenby nad 1. NP bude proveden věnec.

**Stěny** z prefabrikovaných betonových tvarovek budou vylity betonem třídy C20/25 – XC1, vyztuženy při obou lících pruty z betonářské výztuže B 500 B (R), svislé pruty Ø 10 po 250 mm, vodorovné pruty v každé ložné spáře 2x Ø 10 + dovyztužení v rozích (přidat rohové příložky tvaru „L“ 1,0/1,0 m z profilů ØR12 mm). Kotevní délka prutů Ø 10 je 500 mm. Stěna bude propojena s podkladní deskou trny Ø 12 po 250 mm umístěných na střídačku (zig-zag) k jednomu a druhému líci stěny, délka trnu 500 mm, hl. zapuštění v desce 150 mm.

Stropní deska šachty (**Ds**) je navržena jako prostě uložená v jednom směru vyztužená při spodním povrchu. Tloušťka desky 100 mm, beton třídy C 16/20 – XC1, výztuž při spodním povrchu z prutů Ø 8 po 150 mm, rozdělovací výztuž Ø 6 po 250 mm nebo alternativně může být použita KARI síť (KY50) Ø 8/8-150/150 mm. Krytí spodní nosné výztuže 20 mm.

Podkladní deska šachty (**Zd**) je navržena jako prostě uložená v jednom směru vyztužená při spodním i horním povrchu. Tloušťka desky 200 mm, beton třídy C 20/25 – XC3, hlavní nosná výztuž z prutů Ø 10 po 100 mm, rozdělovací výztuž Ø 8 po 200 mm nebo alternativně může být použita KARI síť (KZ60) Ø 10/10-100/100 mm. Krytí nosné výztuže 30 mm. Do desky budou instalovány propojovací trny a to buď do ještě ne zcela zatuhnutého betonu nebo dodatečně lepením pomocí dvousložkového lepidla do betonu, hl. kotvení 150 mm. Nad hlavicemi mikropilot pilot bude přidána smyková výztuž, viz popis mikropiloty níže.

Mikropiloty (**MP**) budou provedeny z trubek Ø 89/10 (11 523), délka 6,0 m, kořen Ø 0,35 m, výška kořene 3,0 m, únos. kořene min. 162 kN. Navrženo je provedení 7 ks mikropilot, půdorysné umístění pilot bude po obvodě základu (v každém rohu bude 1 ks, plus navíc pod stěnou vynášející stropy a vodítka plošiny budou přidány 2 ks a pod stěnou vynášející zkracované ocelové stropnice bude přidán 1 ks), viz část D.1.1. Hlavy pilot budou opatřeny ocelovou plotnou 200/200/20 mm, nad plotnou budou vždy 3 ks výztuže Ø 12 mm á 50 mm probíhající při spodním okraji desky a nad plotnou bude proveden smykový ohyb.

**POZOR: návrh mikropiloty byl proveden na základě předpokladů popsanych v podkapitole 3.1 - je bezpodmínečně nutné, aby v rámci vyššího stupně dokumentace (DPS) byl proveden geologický průzkum v místě budování šachty!**

*Podrobný statický výpočet desky (Ds) viz příloha č. III.1.*

*Podrobný statický výpočet desky (Zd) viz příloha č. III.2.*

*Podrobný statický výpočet mikropiloty (MP) viz příloha č. IV.*

#### 4.6 (SO 03) ZAJIŠTĚNÍ BOURANÝCH STROPŮ V MÍSTĚ ŠACHTY

**Strop nad 1. NP** je v místě šachty proveden jako zděná pruská klenba z plných cihel pálených. V první řadě bude provedeno zajištění klenby výdřevou. Před samotným vybouráním části klenby v místě šachty bude provedena na klenbě rubová skořepina, cca 1,0 m široký pás za hranou vnitřního líce budoucí stěny šachty. Skořepina bude tl. 150 mm z betonu C20/25 - XC1. Vyztužení skořepiny pomocí KARI sítě (KH20) Ø 6/6-150/150 mm, sítě budou přikotveny do klenby pomocí kotev se zahnutým koncem Ø 6 umístěných v rastru 300/300 mm a lepených dvousložkovým lepidlem do zdiva. Po vyzrání betonu skořepiny bude vyzděna stěna šachty pod klenbu a přes provedené otvory pro svislé výztuže bude vylit beton pod klenbu a také na klenbě bude vytvořena rovina pro ukládání další řady tvarovek. V místě uložení klenby bude proveden po celém obvodu šachty žb věnec vyztužen 4ks Ø 12 s třmínky Ø 6 po 200 mm, propojení v rozích příločkami tvaru „L“. Klenba bude ubourána po vyzrání betonu. A nadezdění alespoň 2 řad ztraceného bednění s vyztužením a zalitím.

**Stropy nad 2. NP a 3. NP** jsou provedeny shodně, a to jako zděné valené klenby z plných cihel pálených uloženy na spodní pásnice ocelových stropnic typu I. Ocelová stropnice bude uložena na stěnu šachty přes ocelovou plotnu P8-150/150 mm vyrovnanou cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa. Pro zachování cihelných kleneb bude provedena před vybouráním rubová skořepina tl. 60 mm (beton C 20/25 - XC1), vyztužena KARI sítě (KH31) Ø 6/6-200/200 mm, spřažení skořepiny a zděné klenby bude provedeno v místech uzlů sítě lepenými trny Ø 6 se zahnutými konci, lepení pomocí dvousložkového lepidla do zdiva. *Dále bude proveden stejný postup jako v případě stropní klenby nad 1. NP.*

#### 4.7 (SO 03) ZAJIŠTĚNÍ PROSTUPU VE STĚNĚ TL. 450 MM – OCELOVÝ PŘEKLAD

Zajištění nového prostupu ve stěně tl. 450 mm před dveřmi šachty pomocí překladu z ocelových válcovaných profilů.

Překlad je spočten jako prostě uložený nosník o 1 poli. Zatížení plynoucí do překladu je stanoveno na základě reakcí z konstrukcí nad překlady (stěny, stropy).

Překlad (**V5**) bude proveden z **2x IPN 100 (S235)**. Uložení profilů bude provedeno přes ocelové plotny 150/150/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, uložení na nosném zdivu bude min. 150 mm. Spodní pásnice budou vzájemně propojeny přivařenými ocelovými pásky 5/50 mm, umístěnými vždy v krajích a třetinách délky.

*Podrobný statický výpočet viz příloha č. II.2.*

#### 4.8 (SO 03) NOVÝ STROP NAD 1. PP

Doplnění nového stropu nad 1. PP po vybourané klenbě v místě šachty bude provedeno pomocí žb desky (**D**) uložené na spodní pásnice ocelových válcovaných nosníků typu-U (**N1**) v krajích a nosníku typu-I (**N2**) uprostřed.

Stropní deska (**D**) bude provedena jako železobetonová monolitická vylita do ztraceného bednění z prolamovaného plechu T 40/160/0,63 mm, výztuž při spodním povrchu bude provedena z KARI sítě (KH20) Ø 6/6-150/150 mm, krytí od horní vlny plechu 20 mm. Tloušťka desky nad horní hranou plechu 100 mm (tzn. včetně plechu 140 mm), beton C 16/20 – XC1.

Ocelové stropnice krajní (**N1**) budou provedeny z profilu **UPN 180 (S235)**.



Ocelová stropnice uprostřed (**N2**) bude provedena z profilu **IPN 200 (S235)**.

Stropnice budou z jedné strany uloženy do vysekaných kapes ve stávajícím zdivu na ocelové plotny 150/150/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, délka uložení na nosném zdivu min. 150 mm. Kapsy budou zality betonem. Ze strany druhé budou uloženy do stěny šachty na ocelové plotny 150/150/8 mm vyrovnané cementovou maltou s min. pevností v tlaku 30 MPa, délka uložení 150 mm.

Krajní stropnice budou přitisknuty k boku klenebného pásu a mezi stojinou a pásem bude vyplněna cementovou zálivkou (nebo plošné doklínování), tak aby došlo k rozepření klenebních pásů novou stropní konstrukcí, za tímto účelem budou v kraji a ve třetinách vevařeny mezi stojiny stropnic ocelové profily IPN120.

*Podrobný statický výpočet desky (D) viz příloha č. III.1.*

*Podrobný statický výpočet stropnic (N1), (N2) viz příloha č. II.3.*

## 5 VÝROBA A DODÁVKA KONSTRUKCE

Výroba a dodávka ocelových konstrukcí musí odpovídat ČSN EN 1090 - Provádění ocelových konstrukcí. Konstrukce spadá dle ČSN EN 1090-2 do třídy provedení EXC2. Výroba a dodávka železobetonových konstrukcí musí odpovídat ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí.

## 6 KVALITA MATERIÁLŮ

### Ocel

- výměny sloupy, překlady z oceli třídy jakosti S 235 JR;
- závitové tyče, svorníky z oceli třídy 5.8 a 8.8
- trubka mikropiloty z oceli třídy 11 523.

**Podlití ocelových ploten** – cementová směs s min. pevností v tlaku 30 MPa.

**Betonářská výztuž** – B 500B (10 505 - R), KARI síť B 500B (SZ).

### Beton

- podkladní deska šachty: C 20/25 – XC3;
- stěny šachty a rubové skořepiny: C 20/25 – XC1;
- stropní desky: C 16/20 - XC1.

## 7 POVRCHOVÁ OCHRANA

Všechny konstrukční ocelové prvky budou dodány otryskané (stupeň Sa 2 1/2) s drsností povrchu Ra 10-12 µm a opatřeny 1 x základním nátěrem o minimální tloušťce 40µm.

## 8 ZÁVĚR

Tato dokumentace je vypracována v rozsahu pro stavební povolení (DSP). Nenahrazuje dokumentaci pro provedení stavby (DPS) ani výrobně-technickou dokumentaci (VD).

Veškeré změny či úpravy tohoto projektu nutno konzultovat s projektantem a statikem.

V Ostravě 15. 10. 2021

Ing. Martin Sležka

## PŘÍLOHA Č. I.1 - ZATÍŽENÍ STŘECHY

### ZATÍŽENÍ STŘECHY se sklonem 30°

### VALBOVÁ STŘECHA

<b>Zg30</b>	STÁLÉ ZATÍŽENÍ - $g_n / g_d$ - plošné	(odhad)				
	skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
				charakteristické	$\gamma_g$	návrhové
	keramická krytina			= 0,550	1,35	0,743
	latě			= 0,029	1,35	0,039
	bednění	0,025 x	6,00	= 0,150	1,35	0,203
	krokve			= 0,067	1,35	0,091
				$g_k = 0,80$	$g_d = 1,07$	[kN.m <sup>-2</sup> ]

<b>Zs30</b>	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - SNĚHEM - $s_n / s_d$ - plošné	dle ČSN EN 1991-1-3 - Z2 (12/2006)				
	Lanškroun			zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	popis			charakteristické	$\gamma_i$	výpočtové
	sklon střechy	$\alpha = 30,0^\circ$				
	sněhová oblast	4				
	základní tíha sněhu	$s_k = 2,25$				
	tvarový součinitel (pro sedl.,pult.)	$\mu_i = 0,80$				
	součinitel dle stálého zatížení	$C_e = 1,0$				
	součinitel dle stálého zatížení	$C_i = 1,0$				
	$s = \mu_i \times C_e \times C_i \times s_k$			1,800	1,5	2,700
				$s = 1,80$	$s_d = 2,70$	[kN.m <sup>-2</sup> ]
				$s_{0,5} = 0,90$	$s_{d,0,5} = 1,35$	[kN.m <sup>-2</sup> ]

<b>Zw30</b>	NAHODILÉ ZATÍŽENÍ - VĚTREM - $w_n / w_d$ - plošné	dle ČSN EN 1991-1-4 (04/2007)				
	Lanškroun					
	sklon střechy	$\alpha = 30,0^\circ$	$l = 21,7$ m	$b = 15,7$ m		
	referenční výška	$z_e = 18,9$ m	$h_{tfeben} = 18,9$ m	$h_{fimsa} = 14,0$ m		
	větrová oblast / základní rychlost větru	2	$w_{b,0} = w_b = 25,0$ m.s <sup>-1</sup>			
	kategorie terénu a jejich parametry	III	$z_0 = 0,30$ m	$z_{min} = 5$ m		
		$e = \min(b; 2 \cdot h) = 15,7$ m				
	parametr terénu	$k_r = 0,19 \cdot (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,19 \cdot (0,300 / 0,05)^{0,07} = 0,215$				
	souč. drsnosti terénu	$c_r(z) = k_r \cdot \ln(z / z_0) = 0,215 \cdot \ln(18,9 / 0,300) = 0,892$				
	součinitel turbulence / součinitel orografie	$k_t = 1,0$	$c_o(z) = 1,0$			
	střední rychlost větru	$w_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 0,892 \cdot 1 \cdot 25,0 = 22,31$ m.s <sup>-1</sup>				
	intenzita turbulence	$I_v(z) = k_t / (c_o(z) \cdot \ln(z / z_0)) = 1 / (1 \cdot \ln(18,9 / 0,300)) = 0,241$				
	max. dynamický tlak	$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2(z)$	$\rho = 1,25$ [kg/m <sup>3</sup> ]			
		$q_p(z) = [1 + 7 \cdot 0,241] \cdot 1/2 \cdot 0,00125 \cdot 22,31^2 = 0,837$ kN.m <sup>-2</sup>				

sedlová střecha - směr větru 0°

součinitel vnějšího tlaku vzduchu

dle kapitoly 7.2.56- Valbové střechy

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

$$w_d = w_e \cdot \gamma_v$$

$c_{pe10,F-} = -0,50$	$c_{pe10,G-} = -0,50$	$c_{pe10,H-} = -0,20$
$c_{pe10,F+} = 0,50$	$c_{pe10,G+} = 0,70$	$c_{pe10,H+} = 0,40$
$c_{pe10,I-} = -0,40$	$c_{pe10,J-} = -0,70$	$c_{pe10,K-} = -0,50$
$c_{pe10,I+} = -0,40$	$c_{pe10,J+} = -0,70$	$c_{pe10,K+} = -0,50$
$c_{pe10,L-} = -1,40$	$c_{pe10,M-} = -0,80$	
$c_{pe10,L+} = -1,40$	$c_{pe10,M+} = -0,80$	

popis	charakteristické zatížení	$\gamma_v$	výpočtové zatížení	kN.m <sup>-2</sup>
oblast F (-)	$w_{e,F-} = -0,418$	1,5	$w_{d,F-} = -0,627$	
oblast G (-)	$w_{e,G-} = -0,418$	1,5	$w_{d,G-} = -0,627$	
oblast H (-)	$w_{e,H-} = -0,167$	1,5	$w_{d,H-} = -0,251$	
oblast I (-)	$w_{e,I-} = -0,335$	1,5	$w_{d,I-} = -0,502$	
oblast J (-)	$w_{e,J-} = -0,586$	1,5	$w_{d,J-} = -0,878$	
oblast K (-)	$w_{e,K-} = -0,418$	1,5	$w_{d,K-} = -0,627$	
oblast L (-)	$w_{e,L-} = -1,171$	1,5	$w_{d,L-} = -1,757$	
oblast M (-)	$w_{e,M-} = -0,669$	1,5	$w_{d,M-} = -1,004$	

oblast F (+)	$w_{e,F+} = 0,418$	1,5	$w_{d,F+} = 0,627$
<b>oblast G (+)</b>	<b><math>w_{e,G+} = 0,586</math></b>	<b>1,5</b>	<b><math>w_{d,G+} = 0,878</math></b>
<b>oblast H (+)</b>	<b><math>w_{e,H+} = 0,335</math></b>	<b>1,5</b>	<b><math>w_{d,H+} = 0,502</math></b>
oblast I (+)	$w_{e,I+} = -0,335$	1,5	$w_{d,I+} = -0,502$
oblast J (+)	$w_{e,J+} = -0,586$	1,5	$w_{d,J+} = -0,878$
oblast K (+)	$w_{e,K+} = -0,418$	1,5	$w_{d,K+} = -0,627$
<b>oblast L (+)</b>	<b><math>w_{e,L+} = -1,171</math></b>	<b>1,5</b>	<b><math>w_{d,L+} = -1,757</math></b>
oblast M (+)	$w_{e,M+} = -0,669$	1,5	$w_{d,M+} = -1,004$

0,837

KOMBINACE LOKALIT PŮSOBÍCÍHO VĚTRU PRO STŘEDNÍ VAZBU STŘECHY		charakteristické hodnoty zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
		(G ;H ;K ;I)	G	H	K
$w_1$	+	+	+	+	
	0,59	0,33	-0,42	-0,33	
$w_2$	+	+	-	-	
	0,59	0,33	-0,42	-0,33	
$w_3$	-	-	-	-	
	-0,42	-0,17	-0,42	-0,33	
$w_4$	-	-	+	+	
	-0,42	-0,17	-0,42	-0,33	

		osová vzdálenost kroků $o = 1,00$ m			
popis	ozn.	charakteristické hodnoty zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]			
ZATĚŽOVACÍ STAVY_vítr		+	+	+	+
	ZS_w <sub>1</sub>	0,59	0,33	-0,42	-0,33
		+	+	-	-
	ZS_w <sub>2</sub>	0,59	0,33	-0,42	-0,33
		-	-	-	-
	ZS_w <sub>3</sub>	-0,42	-0,17	-0,42	-0,33
		-	-	+	+
	ZS_w <sub>4</sub>	-0,42	-0,17	-0,42	-0,33

popis	ozn.	charakteristická	návrhová	[kN.m <sup>-1</sup> ]
ZATĚŽOVACÍ STAVY_sníh	$ZS_{s1}$	$s_k = 1,8$	$s_d = 2,70$	
	$ZS_{s2}$	$s_{k,0,5} = 0,9$	$s_{d,0,5} = 1,35$	
ZATĚŽOVACÍ STAV_stěcha	$ZS_g$	$g_k = 0,80$	$g_d = 1,07$	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné(  $Z_g + Z_w(L)$  - )(  $Z_g + Z_s + Z_w+$  ) $q_n = -0,38$  **$q_n = 3,18$** 

1,46

 $q_d = -0,68$  **$q_d = 4,65$** [kN.m<sup>-2</sup>][kN.m<sup>-2</sup>]

**PŘÍLOHA Č. I.2 - ZATÍŽENÍ STROPŮ**

Zg\_1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n$  /  $g_d$  - plošné  
skladba - popis vrstev

**1**

skladba - popis vrstev	tloušťka	x	obj.hmot.	=	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	[m]		γ [kN.m <sup>-3</sup> ]		charakteristické	γ <sub>g</sub>	návrhové
PVC	0,010	x	14,00	=	0,140	1,35	0,189
betonová mazanina	0,050	x	22,00	=	1,100	1,35	1,485
PE fólie				=	0,010	1,35	0,014
polystyren	0,030	x	1,50	=	0,045	1,35	0,061
písek	0,020	x	18,00	=	0,360	1,35	0,486
násyp (stavební sut') - odhad	0,155	x	13,00	=	2,015	1,35	2,720
cihelná klenba (počítáno 120% tl.)	0,180	x	18,00	=	3,240	1,35	4,374
ocelový nosník I po 1,6 m				=	0,138	1,35	0,186
omítka - vápenná	0,020	x	20,00	=	0,400	1,35	0,540
g <sub>k</sub> = 7,45					g <sub>d</sub> = 10,05 [kN.m <sup>-2</sup> ]		

Zg\_2 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n$  /  $g_d$  - plošné  
skladba - popis vrstev

**2**

skladba - popis vrstev	tloušťka	x	obj.hmot.	=	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	[m]		γ [kN.m <sup>-3</sup> ]		charakteristické	γ <sub>g</sub>	návrhové
PVC	0,010	x	14,00	=	0,140	1,35	0,189
betonová mazanina	0,050	x	22,00	=	1,100	1,35	1,485
PE fólie				=	0,010	1,35	0,014
polystyren	0,030	x	1,50	=	0,045	1,35	0,061
písek	0,020	x	18,00	=	0,360	1,35	0,486
násyp (stavební sut') - odhad	0,155	x	13,00	=	2,015	1,35	2,720
cihelná klenba (počítáno 120% tl.)	0,180	x	18,00	=	3,240	1,35	4,374
omítka - vápenná	0,020	x	20,00	=	0,400	1,35	0,540
g <sub>k</sub> = 7,31					g <sub>d</sub> = 9,87 [kN.m <sup>-2</sup> ]		

Zg\_3 STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n$  /  $g_d$  - plošné  
skladba - popis vrstev

**3**

skladba - popis vrstev	tloušťka	x	obj.hmot.	=	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
	[m]		γ [kN.m <sup>-3</sup> ]		charakteristické	γ <sub>g</sub>	návrhové
PVC	0,010	x	14,00	=	0,140	1,35	0,189
betonová mazanina	0,050	x	22,00	=	1,100	1,35	1,485
PE fólie				=	0,010	1,35	0,014
polystyren	0,030	x	1,50	=	0,045	1,35	0,061
písek	0,020	x	18,00	=	0,360	1,35	0,486
násyp (stavební sut') - odhad	0,200	x	13,00	=	2,600	1,35	3,510
cihelná klenba - odhad (počítáno 120% tl.)	0,600	x	18,00	=	10,800	1,35	14,580
omítka - vápenná	0,020	x	20,00	=	0,400	1,35	0,540
g <sub>k</sub> = 15,46					g <sub>d</sub> = 20,86 [kN.m <sup>-2</sup> ]		

Zq UŽITNÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n$  /  $g_d$  - plošné

zatížení [kN.m<sup>-2</sup>]

		charakteristické	$\gamma_d$	návrhové
Zq1	užitné zatížení kat. A (WC)	= 2,0	1,5	3,0
Zq2	užitné zatížení kat. C1 (učebny)	= 3,0	1,5	4,5
Zq3	užitné zatížení kat. C3 (chodby)	= 5,0	1,5	7,5
Zq4	užitné zatížení pudy (občasný pohyb osob)	= 0,75	1,5	1,1

## PŘÍLOHA Č. I.3 - ZATÍŽENÍ VÝMĚNY (V1) A PŘEKLADŮ (V2), (V3), (V4), (V5)

### (1) ZATÍŽENÍ VÝMĚNY (V1)

#### Zděné stěny tl. 630 mm

- ZDIVO NOSNÉ  $TL. = 0,63 \text{ m}$  JEDNOTKOVÁ VÝŠKA =  $1,00 \text{ m}$   $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka		výška		obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>-3</sup> ]	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	[m]		[m]			charakteristické	$\gamma_g$	návrhové	
omítka vnitřní	0,020	x	1,00	x	20,00	=	0,40	1,35	0,54
zděná stěna z plných cihel pálených	0,590	x	1,00	x	18,00	=	10,62	1,35	14,34
omítka vnitřní	0,020	x	1,00	x	20,00	=	0,40	1,35	0,54
						$g_n =$	11,42	$g_d =$	15,42 [kN.m <sup>-2</sup> ]
1. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,60 m					$g_n =$	18,27	$g_d =$	24,67 [kN.m <sup>-1</sup> ]

#### Zděné stěny tl. 450 mm

- ZDIVO NOSNÉ  $TL. = 0,45 \text{ m}$  JEDNOTKOVÁ VÝŠKA =  $1,00 \text{ m}$   $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev		tloušťka		výška		obj.hmot.		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
		[m]		[m]		γ [kN.m <sup>-3</sup> ]		charakteristické	γ <sub>g</sub>	návrhové
omítka vnitřní		0,020	x	1,00	x	20,00	=	0,400	1,35	0,540
zděná stěna z plných cihel pálených		0,410	x	1,00	x	18,00	=	7,380	1,35	9.963
omítka vnitřní		0,020	x	1,00	x	20,00	=	0,400	1,35	0,540
							g <sub>n</sub> =	8,18	g <sub>d</sub> =	11,04 [kN.m <sup>-2</sup> ]
2. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 4,23 m						g <sub>n</sub> =	34.56	g <sub>d</sub> =	46.66 [kN.m <sup>-1</sup> ]
3. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 4.32 m						g <sub>n</sub> =	35.34	g <sub>d</sub> =	47.71 [kN.m <sup>-1</sup> ]

#### Stropy nad 1. NP

(1) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

		zatížení $[\text{kN.m}^{-2}]$		
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	
$Z1 = (Zg2 + Zq2)$	10,31	1,39	14,37	
		$q_n = 10,31$	$q_d = 14,37$	$\text{kN/m}^2$

(2) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

		zatížení $[\text{kN.m}^{-2}]$		
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	
$Z2 = (Zg2 + Zq2)$	10,31	1,39	14,37	
		$q_n = 10,31$	$q_d = 14,37$	$\text{kN/m}^2$

světél rozpětí stropních stropů (1) / (2)  
 rozpětí nosníku  $L = 1,05 \cdot l_0$

$l_{1n} = 2,35 \text{ m}$   
 $L1 = 2,47 \text{ m}$

$l_{2n} = 0,80 \text{ m}$   
 $L2 = 0,84 \text{ m}$

Reakce (prostý nosník):

$r_{1k} = 0,5 \cdot q_k \cdot L_1 = 0,5 \cdot 10,31 \cdot 2,47$

$r_{2k} = 0,5 \cdot q_k \cdot L_2 = 0,5 \cdot 10,31 \cdot 0,84$

$r_{1k} = 12,72 \text{ kN/m}$

$r_{2k} = 4,33 \text{ kN/m}$

$r_{1d} = 0,5 \cdot q_d \cdot L_1 = 0,5 \cdot 10,31 \cdot 2,47$

$r_{2d} = 0,5 \cdot q_d \cdot L_2 = 0,5 \cdot 14,37 \cdot 0,84$

$r_{1d} = 17,73 \text{ kN/m}$

$r_{2d} = 6,03 \text{ kN/m}$

#### Stropy nad 2. NP

(3) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

		zatížení $[\text{kN.m}^{-2}]$		
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	
$Z3 = (Zg2 + Zq1)$	9,31	1,38	12,87	
		$q_n = 9,31$	$q_d = 12,87$	$\text{kN/m}^2$

(4) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

		zatížení $[\text{kN.m}^{-2}]$		
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	

$Z_4 = (Z_{g1} + Z_{q2})$	10,45	1,39	14,55
$q_n =$	10,45	$q_d =$	14,55 kN/m <sup>2</sup>

světélé rozpětí stropních stropu (3) / (4)	$l_{1n} =$	1,26 m	$l_{2n} =$	7,60 m
rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot l_0$	$L_1 =$	1,32 m	$L_2 =$	7,98 m
Reakce (prostý nosník):	$r_{1k} =$	$0,5 \cdot q_k \cdot L_1 = 0,5 \cdot 9,31 \cdot 1,32$	$r_{2k} =$	$0,5 \cdot q_k \cdot L_2 = 0,5 \cdot 10,45 \cdot 7,98$
	$r_{1k} =$	6,16 kN/m	$r_{2k} =$	41,69 kN/m
	$r_{1d} =$	$0,5 \cdot q_d \cdot L_1 = 0,5 \cdot 10,45 \cdot 1,32$	$r_{2d} =$	$0,5 \cdot q_d \cdot L_2 = 0,5 \cdot 14,55 \cdot 7,98$
	$r_{1d} =$	8,51 kN/m	$r_{2d} =$	58,07 kN/m

**Stropy nad 3. NP**

- (5) ZATÍŽENÍ STROPU -
- $q_n$
- /
- $q_d$
- plošné

zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
$Z_3 = (Z_{g2} + Z_{q3})$	8,06	1,36	10,99
$q_n =$	8,06	$q_d =$	10,99 kN/m <sup>2</sup>

- (6) ZATÍŽENÍ STROPU -
- $q_n$
- /
- $q_d$
- plošné

zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
$Z_4 = (Z_{g1} + Z_{q3})$	8,20	1,36	11,18
$q_n =$	8,20	$q_d =$	11,18 kN/m <sup>2</sup>

světélé rozpětí stropních stropu (3) / (4)	$l_{1n} =$	1,26 m	$l_{2n} =$	7,60 m
rozpětí nosníku $L = 1,05 \cdot l_0$	$L_1 =$	1,32 m	$L_2 =$	7,98 m
Reakce (prostý nosník):	$r_{1k} =$	$0,5 \cdot q_k \cdot L_1 = 0,5 \cdot 8,06 \cdot 1,32$	$r_{2k} =$	$0,5 \cdot q_k \cdot L_2 = 0,5 \cdot 8,20 \cdot 7,98$
	$r_{1k} =$	5,33 kN/m	$r_{2k} =$	32,71 kN/m
	$r_{1d} =$	$0,5 \cdot q_d \cdot L_1 = 0,5 \cdot 8,20 \cdot 1,32$	$r_{2d} =$	$0,5 \cdot q_d \cdot L_2 = 0,5 \cdot 11,18 \cdot 7,98$
	$r_{1d} =$	7,27 kN/m	$r_{2d} =$	44,60 kN/m

**Střecha**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné

zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
$Z_+ = (Z_g + Z_s + Z_w +)$	3,18	1,46	4,65
$q_n =$	3,18	$q_d =$	4,65 kN/m <sup>2</sup>

plocha střechy přenášené stěnou / roznos  $A =$  25,00 m<sup>2</sup>  $b =$  3,90 m

Reakce od krovu:	$r_{1k} =$	$A \cdot q_k / b = 25,00 \cdot 3,18 / 3,9$
	$r_{1k} =$	20,40 kN/m
	$r_{1d} =$	$A \cdot q_d / b = 25,00 \cdot 4,65 / 3,9$
	$r_{1d} =$	29,83 kN/m

**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ (V1)**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_k$  /  $q_d$  - liniové

popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
stěny	88,17	x	1,35 = 119,03
stropy nad 1. NP	17,05	x	1,39 = 23,76
stropy nad 2. NP	47,84	x	1,39 = 66,58
stropy nad 3. NP	38,04	x	1,36 = 51,88
střecha	20,40	x	1,46 = 29,83
(bez vl. tíhy výměny)	$q_k =$	211,50	$q_d =$ 291,08 [kN/m]

## (2) ZATÍŽENÍ PŘEKLADU (V2)

**Zděné stěny tl. 300 mm**

- ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,30 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m  $\gamma_i = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
				charakteristické	$\gamma_g$	návrhové
omítka vnitřní	0,005	x	20,00	=	0,100	0,135
zděná stěna z plných cihel pálených	0,290	x	18,00	=	5,220	7,047
omítka vnitřní	0,005	x	20,00	=	0,100	0,135
				$g_n =$	5,42	$g_d = 7,32$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
1. NP UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 0,72 m				$g_n =$	3,90	$g_d = 5,27$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

### Stropy nad 1. NP

(1) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]	
popis	charakt.	$\gamma_i$	návrhové
Z1 = (Zg2+Zq2)	10,31	1,39	14,37
		$q_n = 10,31$	$q_d = 14,37$ kN/m <sup>2</sup>

(2) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

		zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]	
popis	charakt.	$\gamma_i$	návrhové
Z2 = (Zg2+Zq2)	10,31	1,39	14,37
		$q_n = 10,31$	$q_d = 14,37$ kN/m <sup>2</sup>

zatěžovací šířka 1 / 2		$b_{1n} = 0,65$ m	$b_{2n} = 0,65$ m
Reakce (prostý nosník):		$r_{1k} = q_k \cdot b_1 = 10,31 \cdot 0,65$	$r_{2k} = q_k \cdot b_2 = 10,31 \cdot 0,65$
		$r_{1k} = 6,70$ kN/m	$r_{2k} = 6,70$ kN/m
		$r_{1d} = q_d \cdot b_1 = 14,37 \cdot 0,65$	$r_{2d} = q_d \cdot b_2 = 14,37 \cdot 0,65$
		$r_{1d} = 9,34$ kN/m	$r_{2d} = 9,34$ kN/m

## CELKOVÉ ZATÍŽENÍ (V2)

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_k / q_d$  - liniové

popis	charakt.	$\gamma_i$	návrhové
stěny	3,90	x	5,27
stropy nad 1. NP	13,40	x	18,68

(bez vl. tíhy překladu)  $q_k = 17,31$   $q_d = 23,95$  [kN/m]

## (3) ZATÍŽENÍ PŘEKLADU (V3)

**Zděné stěny tl. 700 mm**

- ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,70 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m  $\gamma_i = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka [m]	výška [m]	obj.hmot. $\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
				charakteristické	$\gamma_g$	návrhové
omítka vnitřní	0,025	x	20,00	=	0,50	0,68
zděná stěna z plných cihel pálených	0,650	x	18,00	=	11,70	15,80
omítka vnitřní	0,025	x	20,00	=	0,50	0,68
				$g_n =$	12,70	$g_d = 17,15$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
1. NP UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,60 m				$g_n =$	20,32	$g_d = 27,43$ [kN.m <sup>-1</sup> ]

### Zděné stěny tl. 500 mm

- ZDIVO NOSNÉ TL. = 0,50 m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m  $\gamma_i = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka	výška	obj.hmot.	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]
------------------------	----------	-------	-----------	--------------------------------



			[m]		[m]		$\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	$\gamma_g$	návrhové	
omítka vnitřní			0,025	x	1,00	x	20,00	=	0,500	1,35	0,675
zděná stěna z plných cihel pálených			0,450	x	1,00	x	18,00	=	8,100	1,35	10,935
omítka vnitřní			0,025	x	1,00	x	20,00	=	0,500	1,35	0,675
								$g_n =$	9,10	$g_d =$	12,29 [kN.m <sup>-2</sup> ]
2. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = <b>4,23 m</b>							$g_n =$	<u>38,45</u>	$g_d =$	<u>51,90</u> [kN.m <sup>-1</sup> ]
3. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = <b>4,32 m</b>							$g_n =$	<u>39,31</u>	$g_d =$	<u>53,07</u> [kN.m <sup>-1</sup> ]

#### Stropy nad 2. NP a 3. NP

ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné

	popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
Z1 = (Zg2+Zq2)		10,31	1,39	14,37
		$q_n =$	10,31	$q_d =$ 14,37 kN/m <sup>2</sup>

Stropy nad 2. NP	zatěžovací šířka	$b =$	1,35 m	$r_k = q_k \cdot b = 10,31 \cdot 1,35$	$r_d = q_d \cdot b = 14,37 \cdot 1,35$
				13,92 kN/m	19,40 kN/m
Stropy nad 3. NP	zatěžovací šířka	$b =$	1,35 m	$r_k = q_k \cdot b = 10,31 \cdot 1,35$	$r_d = q_d \cdot b = 14,37 \cdot 1,35$
				13,92 kN/m	19,40 kN/m

#### CELKOVÉ ZATÍŽENÍ (V3)

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_k$  /  $q_d$  - liniové

popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
stěny	98,08	x	1,35 = 132,41
stropy nad 2. NP	13,92	x	1,39 = 19,40
stropy nad 3. NP	13,92	x	1,39 = 19,40
(bez vl. tíhy výměny)	$q_k =$	125,92	$q_d =$ 171,20 [kN/m]

#### (4) ZATÍŽENÍ PŘEKladu (V5)

Zděné stěny tl. 450 mm

- ZDIVO NOSNÉ  $TL. = 0,45$  m JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m  $\gamma_f = 1,35$

skladba - popis vrstev	tloušťka		výška		obj.hmot.	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	[m]		[m]		γ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	γ <sub>g</sub>	návrhové	
omítka vnitřní	0,025	x	1,00	x	20,00	=	0,50	1,35	0,68
zděná stěna z plných cihel pálených	0,400	x	1,00	x	18,00	=	7,20	1,35	9,72
omítka vnitřní	0,025	x	1,00	x	20,00	=	0,50	1,35	0,68
						g <sub>n</sub> =	8,20	g <sub>d</sub> =	11,07 [kN.m <sup>-2</sup> ]
2. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 1,30 m					g <sub>n</sub> =	10,66	g <sub>d</sub> =	14,39 [kN.m <sup>-1</sup> ]

#### Stropy nad 2. NP

ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné

	popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové
Z1 = (Zg1+Zq3)		12,45	1,41	17,55
		$q_n =$	12,45	$q_d =$ 17,55 kN/m <sup>2</sup>

Stropy nad 2. NP	zatěžovací šířka	$b =$	1,35 m	$r_k = q_k \cdot b = 12,45 \cdot 1,35$	$r_d = q_d \cdot b = 17,55 \cdot 1,35$
				16,80 kN/m	23,70 kN/m

**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ (V5)**CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_k$  /  $q_d$  - liniové

<i>popis</i>	<i>charakt.</i>	$\gamma_1$	<i>návrhové</i>
stěny	10,66 x	1,35 =	14,39
stropy nad 2. NP	16,80 x	1,41 =	23,70
(bez vl. tíhy výměny)	$q_k = 27,46$	$q_d = 38,09$	[kN/m]

## PŘÍLOHA Č. I.4 - ZATÍŽENÍ ZÁKLADU ŠACHTY

### Stěny tl. 320 mm

- ZDIVO NOSNÉ	TL. = 0,32 m		JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m				$\gamma_i = 1,35$		
skladba - popis vrstev	tloušťka		výška		obj.hmot.	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]			
	[m]		[m]		$\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	$\gamma_g$	návrhové	
žb stěna z betonových tvarovek	0,300	x	1,00	x	25,00	=	7,50	1,35	10,13
omítka	0,020	x	1,00	x	20,00	=	0,40	1,35	0,54
						$g_n =$	7,90	$g_d =$	10,67 [kN.m <sup>-2</sup> ]
1. PP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 4,00 m					$g_n =$	31,60	$g_d =$	42,66 [kN.m <sup>-1</sup> ]
1. NP	UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,70 m					$g_n =$	29,23	$g_d =$	39,46 [kN.m <sup>-1</sup> ]

### Stěny tl. 270 mm

- ZDIVO NOSNÉ		TL. = 0,27 m		JEDNOTKOVÁ VÝŠKA = 1,00 m		$\gamma_i = 1,35$	
skladba - popis vrstev		tloušťka	výška	obj.hmot.	zatížení [kN.m <sup>-2</sup> ]		
		[m]	[m]	$\gamma$ [kN.m <sup>3</sup> ]	charakteristické	$\gamma_g$	návrhové
žb stěna z betonových tvarovek		0,250	x 1,00	x 25,00	= 6,25	1,35	8,44
omítka		0,020	x 1,00	x 20,00	= 0,40	1,35	0,54
					$g_n =$	6,65	$g_d =$ 8,98 [kN.m <sup>-2</sup> ]
2. NP UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 4,30 m					$g_n =$	28,60	$g_d =$ 38,60 [kN.m <sup>-1</sup> ]
3. NP UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 4,15 m					$g_n =$	27,60	$g_d =$ 37,26 [kN.m <sup>-1</sup> ]
4. NP UVAŽOVANÁ VÝŠKA = 3,00 m					$g_n =$	19,95	$g_d =$ 115,81 [kN.m <sup>-1</sup> ]

### Stropy nad 1. NP

(1) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné

<i>popis</i>	<i>zatížení [kN.m<sup>-2</sup>]</i>		
	<i>charakt.</i>	$\gamma_f$	<i>návrhové</i>
Z1 = (Zg3+Zq3)	20,46	1,39	28,36
	$q_n = 20,46$		$q_d = 28,36$ kN/m <sup>2</sup>

světél rozpětí stropních stropu (1)  $l_{1n} = 1,92$  m

rozpětí nosníku  $L = 1,05 \cdot l_0$   $L1 = 2,02$  m

Reakce (prostý nosník):

$$r_{1k} = 0,5 \cdot q_k \cdot L_1 = 0,5 \cdot 20,46 \cdot 2,02$$

$$r_{1k} = 20,62 \text{ kN/m}$$

$$r_{1d} = 0,5 \cdot q_d \cdot L_1 = 0,5 \cdot 28,36 \cdot 2,02$$

$$r_{1d} = 28,59 \text{ kN/m}$$

### Stropy nad 2. NP a 3. NP

(2) ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n$  /  $q_d$  - plošné

<i>popis</i>	<i>zatížení [kN.m<sup>-2</sup>]</i>		
	<i>charakt.</i>	$\gamma_f$	<i>návrhové</i>
Z2 = (Zg1+Zq3)	10,45	1,39	14,55
	$q_n = 10,45$		$q_d = 14,55$ kN/m <sup>2</sup>

světél rozpětí stropních stropu (2) / (3)  $l_{1n} = 1,35$  m

rozpětí nosníku  $L = 1,05 \cdot l_0$   $L1 = 1,42$  m

Reakce (prostý nosník):

$$r_{1k} = 0,5 \cdot q_k \cdot L_1 = 0,5 \cdot 10,45 \cdot 1,42$$

$$r_{1k} = 7,40 \text{ kN/m}$$

$$r_{1d} = 0,5 \cdot q_d \cdot L_1 = 0,5 \cdot 14,55 \cdot 1,42$$

$$r_{1d} = 10,32 \text{ kN/m}$$

$l_{2n} = 1,35$  m

$L2 = 1,42$  m

$$r_{2k} = 0,5 \cdot q_k \cdot L_2 = 0,5 \cdot 10,45 \cdot 1,42$$

$$r_{2k} = 7,40 \text{ kN/m}$$

$$r_{2d} = 0,5 \cdot q_d \cdot L_2 = 0,5 \cdot 14,55 \cdot 1,42$$

$$r_{2d} = 10,32 \text{ kN/m}$$

### Reakce od stropní desky šachty

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n$  /  $q_d$  - líniové

reakce od stropní desky šachty

$$r_k = 6,48 \quad r_d = 9,27 \quad [\text{kN.m}^{-1}]$$

#### Reakce od podkladní desky šachty

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_k$  /  $q_d$  - líniové

reakce od podkladní desky šachty

$$r_k = 35,36 \quad r_d = 51,71 \quad [\text{kN.m}^{-1}]$$

#### CELKOVÉ ZATÍŽENÍ

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ -  $q_k$  /  $q_d$  - líniové

<i>popis</i>	<i>charakt.</i>	$\gamma_f$	<i>návrhové</i>
stěny	136,97	x	1,35 = 184,91
stropy nad 1. NP	20,62	x	1,39 = 28,59
stropy nad 2. NP	7,40	x	1,39 = 10,32
stropy nad 3. NP	7,40	x	1,39 = 10,32
reakce od stropní desky šachty	6,48	x	1,43 = 9,27
reakce od podkladní desky šachty	35,36	x	1,46 = 51,71

$$q_k = 214,24 \quad q_d = 295,12 \quad [\text{kN/m}]$$

#### ZS\_MP CELKOVÉ ZATÍŽENÍ JEDNÉ MIKROPILOTY

počet mikropilot

$$n = 4,0 \quad [\text{ks}]$$

délka roznosného prahu / osová vzdálenost cca

$$L = 2,0 \quad [\text{m}]$$

$$o = 0,5 \quad [\text{m}]$$

Celkové zatížení na 1 MP

$$Q_{k,1} = 117,83 \quad Q_{d,1} = 162,31 \quad [\text{kN}]$$

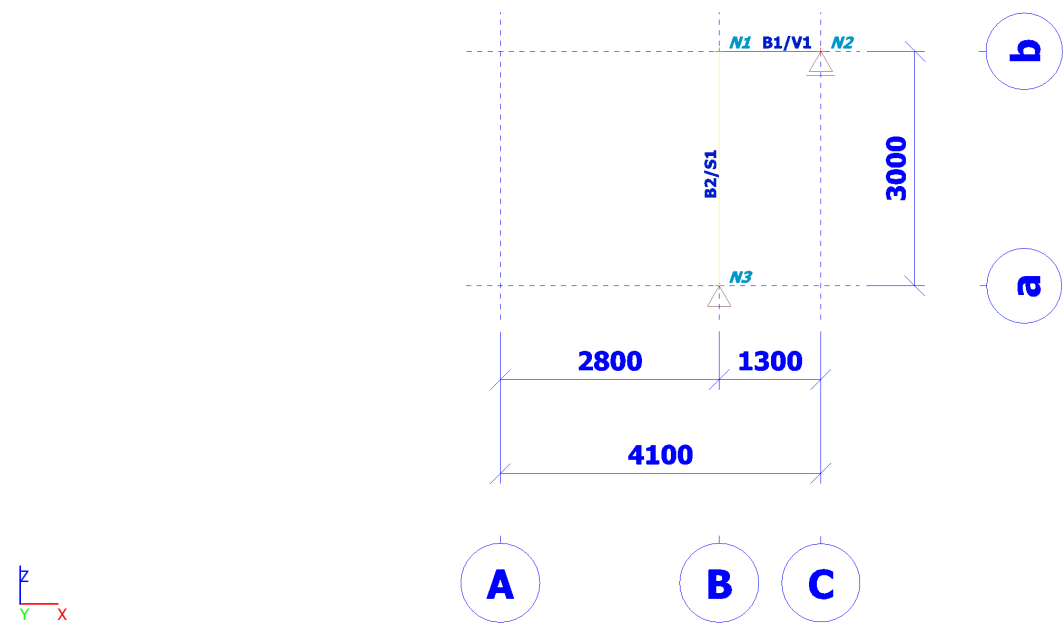
1. Obsah

1. Obsah	1
2. DATA	1
2.1. Statický model	1
2.2. Průřezy	1
2.3. Materiály	3
2.4. Zatěžovací stavy	3
2.4.1. Zatěžovací stavy - ZS1	3
2.4.2. Zatěžovací stavy - ZS2	4
2.4.3. Zatěžovací stavy - ZS3	4
2.5. Kombinace	5
3. VÝSLEDKY	5
3.1. 1D vnitřní síly	5
3.2. 3D přemístění	5
3.3. 1D deformace	6
3.4. Reakce	6
4. POSUDEK	7
4.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	7
4.2. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP	7

2. DATA

2.1. Statický model

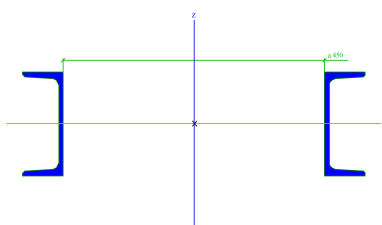
SS model


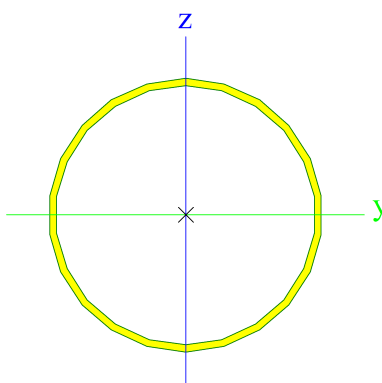


2.2. Průřezy

V1		
Typ	2Uo	
Detailní	UPN180; 450	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva	■	
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	5,5947e-03	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	5,5947e-03	2,8707e-03

## Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun

$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	1,2054e+00	1,2054e+00
$c_{Y,UCS}$ [mm], $c_{Z,UCS}$ [mm]	295	90
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	2,7086e-05	3,3611e-04
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	70	245
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	3,0095e-04	1,1394e-03
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	3,5834e-04	1,3667e-03
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	8,42e+04	8,42e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3,21e+05	3,21e+05
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	7,2638e-08	0,0000e+00
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

<b>S1</b>		
Typ	CHS244.5/6.3	
Kód tvaru	3 - Kruhové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
$A$ [m <sup>2</sup> ]	4,7100e-03	
$A_y$ [m <sup>2</sup> ], $A_z$ [m <sup>2</sup> ]	3,0013e-03	3,0013e-03
$A_L$ [m <sup>2</sup> /m], $A_D$ [m <sup>2</sup> /m]	7,6800e-01	1,4966e+00
$c_{Y,UCS}$ [mm], $c_{Z,UCS}$ [mm]	122	122
$\alpha$ [deg]	0,00	
$I_y$ [m <sup>4</sup> ], $I_z$ [m <sup>4</sup> ]	3,3460e-05	3,3460e-05
$i_y$ [mm], $i_z$ [mm]	84	84
$W_{el,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{el,z}$ [m <sup>3</sup> ]	2,7400e-04	2,7400e-04
$W_{pl,y}$ [m <sup>3</sup> ], $W_{pl,z}$ [m <sup>3</sup> ]	3,5190e-04	3,5190e-04
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	8,40e+04	8,40e+04
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	8,40e+04	8,40e+04
$d_y$ [mm], $d_z$ [mm]	0	0
$I_t$ [m <sup>4</sup> ], $I_w$ [m <sup>6</sup> ]	6,6920e-05	8,5804e-40
$\beta_y$ [mm], $\beta_z$ [mm]	0	0
Obrázek		

Vysvětlivky symbolů	
$A$	Plocha
$A_y$	Smyková plocha ve směru hlavní osy y
$A_z$	Smyková plocha ve směru hlavní osy z
$A_L$	Obvodový povrch na jednotku délky
$A_D$	Vysýchající povrch na jednotku délky

Vysvětlivky symbolů	
$c_{Y,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Y zadávacího systému
$c_{Z,UCS}$	Souřadnice těžiště ve směru osy Z zadávacího systému
$I_{Y,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy YLSS
$I_{Z,LCS}$	Moment setrvačnosti kolem osy ZLSS

**Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun**

Vysvětlivky symbolů	
$I_{yz,LCS}$	Moment setrvačnosti $I_{yz}$ v LSS
$\alpha$	Úhel potočení hlavní osy
$I_y$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy y
$I_z$	Moment setrvačnosti kolem hlavní osy z
$i_y$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy y
$i_z$	Poloměr setrvačnosti kolem hlavní osy z
$W_{el,y}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose y
$W_{el,z}$	Pružný modul průřezu k hlavní ose z
$W_{pl,y}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose y
$W_{pl,z}$	Plastický modul průřezu k hlavní ose z

Vysvětlivky symbolů	
$M_{pl,y,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro kladný moment $M_y$
$M_{pl,y,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy y pro záporný moment $M_y$
$M_{pl,z,+}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro kladný moment $M_z$
$M_{pl,z,-}$	Plastický moment kolem hlavní osy z pro záporný moment $M_z$
$d_y$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy y měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
$d_z$	Souřadnice středu smyku ve směru hlavní osy z měřená od těžiště - Nespočteno nebo zjednodušeno
$I_t$	Moment setrvačnosti v prostém kroucení - Nespočteno nebo zjednodušeno
$I_w$	Výsečový moment setrvačnosti - Nespočteno nebo zjednodušeno
$\beta_y$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy y
$\beta_z$	Mono-symetrická konstanta kolem hlavní osy z

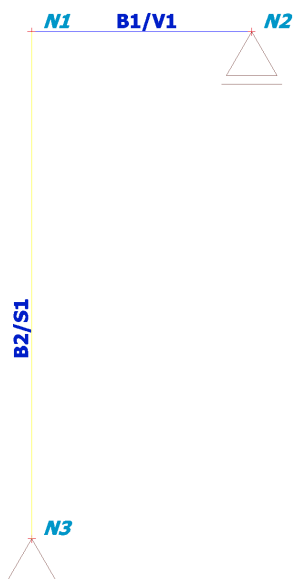
**2.3. Materiály**

Ocel EC3

Jméno	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$E_{mod}$ [MPa]	$\mu$	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	$F_y$ [MPa]	$F_u$ [MPa]	Barva
		$G_{mod}$ [MPa]	$\alpha$ [m/mK]					
S 235	7850,0	2,1000e+05	0,3	0	40	235,0	360,0	■
		8,0769e+04	0,00	40	80	215,0	360,0	

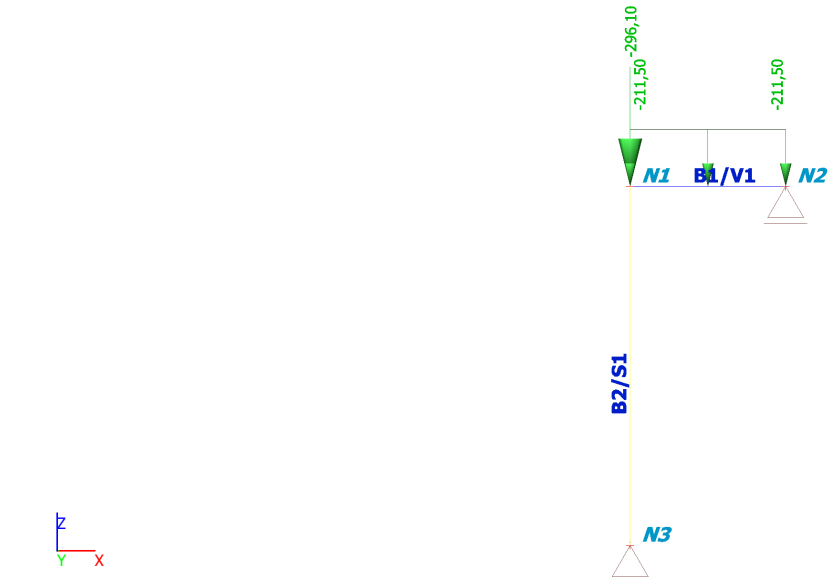
**2.4. Zatěžovací stavy****2.4.1. Zatěžovací stavy - ZS1**

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr
	Spec	Typ zatížení		
ZS1		Stálé	SZ1	-Z
		Vlastní tíha		



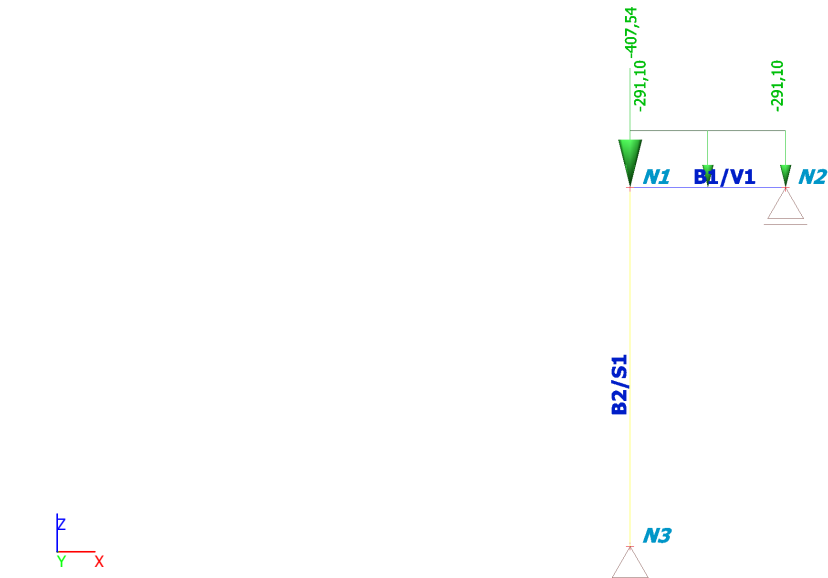
2.4.2. Zatěžovací stavy - ZS2

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS2	(k)	Stálé	SZ1
		Standard	



2.4.3. Zatěžovací stavy - ZS3

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení
	Spec	Typ zatížení	
ZS3	(d)	Stálé	SZ1
		Standard	





## 2.5. Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSP		Lineární - použitelnost	ZS1	1,00
			ZS2 - (k)	1,00
MSÚ		Lineární - únosnost	ZS1	1,35
			ZS3 - (d)	1,00

## 3. VÝSLEDKY

### 3.1. 1D vnitřní síly

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Dílec

Extrém 1D: Průřez

Výběr: Vše

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	N [kN]	V <sub>z</sub> [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]
B1	1,300	MSÚ/1	V1 - 2Uo (UPN180; 450)	0,00	<b>-189,59</b>	0,00
B1	0,000	MSÚ/1	V1 - 2Uo (UPN180; 450)	0,00	<b>189,59</b>	<b>0,00</b>
B1	0,650-	MSÚ/1	V1 - 2Uo (UPN180; 450)	<b>0,00</b>	0,00	<b>61,62</b>
B2	3,000	MSÚ/1	S1 - CHS244.5/6.3	<b>-597,13</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
B2	0,000	MSÚ/1	S1 - CHS244.5/6.3	<b>-598,60</b>	0,00	<b>0,00</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ/1	1.35*ZS1 + ZS3

### 3.2. 3D přemístění

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

**Výsledky na 1D dílci:**

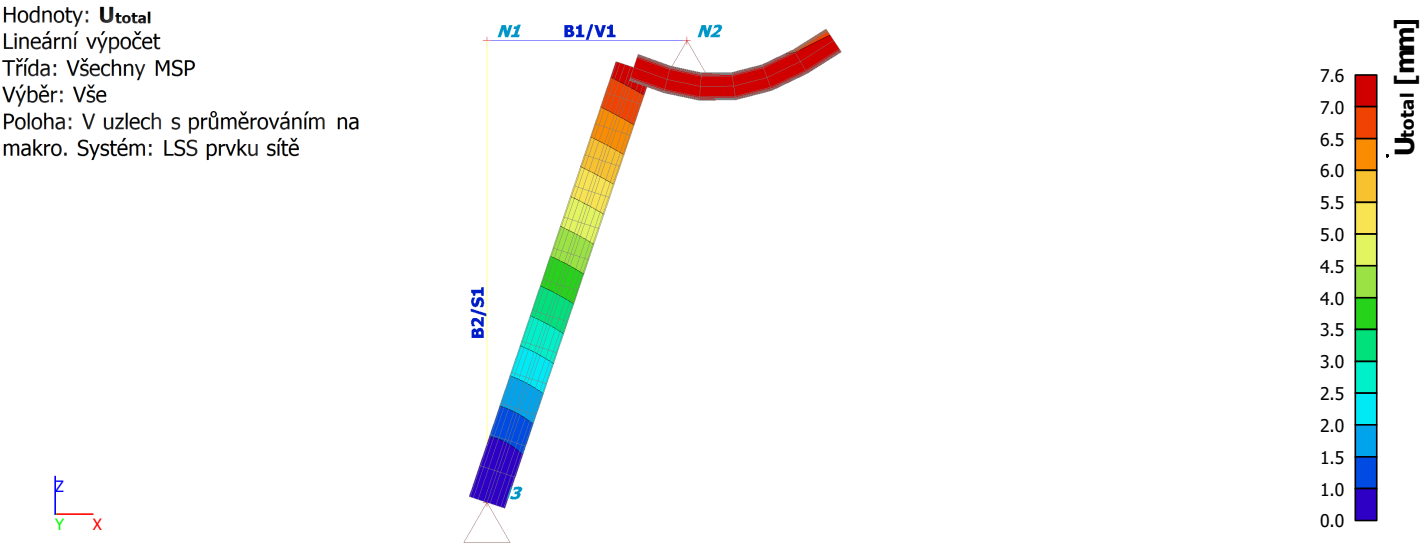
Extrém 1D: Globální

Jméno	dx [m]	Vlákn	Stav	u <sub>x</sub> [mm]	u <sub>y</sub> [mm]	u <sub>z</sub> [mm]	φ <sub>x</sub> [mrad]	φ <sub>y</sub> [mrad]	φ <sub>z</sub> [mrad]	U <sub>total</sub> [mm]
B2	0,000	6	MSP/1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	<b>0,0</b>
B1	0,867	1	MSP/1	7,4	0,0	-1,8	0,0	-2,7	0,0	<b>7,6</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP/1	ZS1 + ZS2

Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSP  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



3.3. 1D deformace

Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSP  
Souřadný systém: Globální  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše

Deformace

Jméno	dx [m]	Stav	$u_x$ [mm]	$u_z$ [mm]	$\varphi_y$ [mrad]	$U_{total}$ [mm]
B2	0,000	MSP/1	0,0	0,0	2,4	0,0
B1	0,433	MSP/1	7,2	-2,3	0,6	7,5
B1	1,300	MSP/1	7,2	0,0	-4,4	7,2

Jméno	Klíč kombinace
MSP/1	ZS1 + ZS2

3.4. Reakce

Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSP  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$e_y$ [mm]
Sn2/N2	MSP/1	0,00	137,76	0,00	0,0
Sn1/N3	MSP/1	0,00	434,94	0,00	0,0

Jméno	Klíč kombinace
MSP/1	ZS1 + ZS2

Lineární výpočet  
Třída: Všechny MSU  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše

Uzlové reakce

Jméno	Stav	$R_x$ [kN]	$R_z$ [kN]	$M_y$ [kNm]	$e_y$ [mm]
Sn2/N2	MSU/1	0,00	189,59	0,00	0,0
Sn1/N3	MSU/1	0,00	598,60	0,00	0,0

**Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun**

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ/1	1.35*ZS1 + ZS3

**4. POSUDEK****4.1. Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC <sub>Celkový</sub> [-]	UC <sub>Průřez</sub> [-]	UC <sub>Stabilita</sub> [-]
B1	0,650-	MSÚ/1	V1 - 2Uo (UPN180; 450)	S 235	<b>0,87</b>	0,87	0,00
B2	0,000	MSÚ/1	S1 - CHS244.5/6.3	S 235	<b>0,75</b>	0,54	0,75

Hodnoty: **UC<sub>Celkový</sub>**

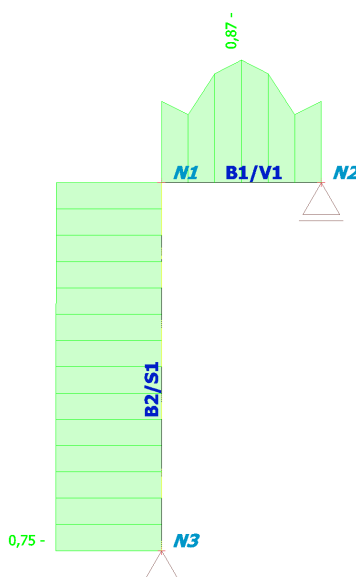
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSU

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

**4.2. EC-EN 1993 Posudek oceli MSP**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Dílec

Výběr: Vše

**Deformace u<sub>z</sub>**

Jméno	dx [m]	Stav	u <sub>z,max</sub> [mm]	u <sub>z,var</sub> [mm]	Lim. u <sub>z,max</sub> [mm]	Lim. u <sub>z,var</sub> [mm]	Posudek u <sub>z,max</sub> [-]	Posudek u <sub>z,var</sub> [-]	Nadvýšení dx u <sub>z</sub> [mm]	Nadvýšení [mm]	Posudek u <sub>z</sub> [-]
B1	0,650-	MSP/1	<b>-1,6</b>	-	6,5	3,6	0,24	-	-	-	<b>0,24</b>
B1	0,000	MSP/1	<b>0,0</b>	-	6,5	3,6	0,00	-	-	-	0,00
B2	1,500+	MSP/1	<b>0,0</b>	-	15,0	8,3	0,00	-	-	-	<b>0,00</b>

**Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun**Hodnoty: **Posudek**  $u_{z,max}$ 

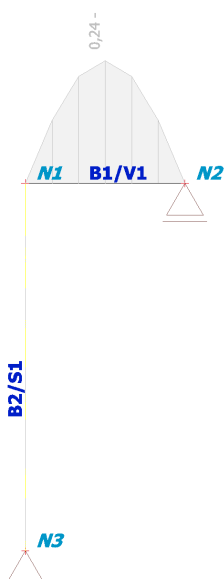
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



## PŘÍLOHA Č. II.2 - NÁVRH PŘEKLADŮ (V2), (V3), (V4), (V5)

V2 - překlad		POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 2$ KS			
1180	cel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa	
	Průřez (I 180)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 2790$ mm <sup>2</sup>	$m = 21,9$ kg.m <sup>-1</sup>	
		rozměry - výška / šířka	$h = 180$ mm	$b = 82$ mm	
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 6,9$ mm	$t_f = 10,4$ mm	
		průřezový modul	$W_{y,el} = 160000$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 19800$ mm <sup>3</sup>	
		moment setrvačnosti	$I_y = 14400000$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 812000$ mm <sup>4</sup>	
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 72,0$ mm	$i_z = 17,1$ mm	
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 187000$ mm <sup>3</sup>	$r = 6,9$ mm	
Geometrie:		světelné rozpětí nosníku	$l_0 = 3,95$ m	3950 mm	
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 4,15$ m	4147,5 mm	
CELKOVÉ ZATÍŽENÍ PŘEKLADU - $q_n / q_d$ - liniové					
	popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	součinitele zatížení [-]
	zatížení překladu viz I.3	17,31	x 1,38	23,95	$\gamma_{M0,1} = 1,0$ -
	vlastní tíha překladu	0,44	x 1,35	0,59	$\gamma_g = 1,35$ -
	$q_n =$	17,74		$q_d = 24,54$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	$\gamma_q = 1,50$ -
Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):					
		$A = B = 1/2 * q_d * L$	$= 1/2 * 24,54 * 4,15$		
		$A = B =$	50,89 kN		
Maximální výpočtový moment					
		$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2$	$= 1/8 * 24,54 * 4,15^2$		
		$M_{y,Ed} =$	52,76 kN.m		
Klasifikace průřezu					
	parametr $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y}$	$= \sqrt{235 / 235} =$	1,00		
	vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2 * t_f - 2 * r$	$= 180 - 2 * 10,4 - 2 * 6,9 =$	145,4	
		$c / t_w = 145,4 / 6,9 =$	21,07	$< 72 * \varepsilon = 72,00$	Třída 1
	vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2 * r) / 2$	$= (82 - 6,9 - 2 * 6,9) / 2 =$	30,65	
		$c / t_f = 30,7 / 10,4 =$	2,95	$< 9 * \varepsilon = 9,00$	Třída 1
Posouzení MSÚ - smyková únosnost					
	klasifikace průřezu - třída 1			$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$	
	smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f =$	$2790 - 2 * 82 * 10,4 + (6,9 + 2 * 6,9) * 10,4$		
		$A_{v,z} =$	1300 mm <sup>2</sup>		
	návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	$2 * 1300 * (235 / \sqrt{3}) / 1,1000$		
		$V_{pl,z,Rd} =$	352,67 kN		
		$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 50,89 / 352,67 =$	0,14	$< 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení MSÚ - momentová únosnost					
	klasifikace průřezu - třída 1			$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$	
	návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$	$2 * 187000 * 235 / 1,1000000$		
		$M_{c,Rd} =$	87,89 kN.m		
		$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 52,76 / 87,89 =$	0,60	$< 1,00$	VYHOVUJE
Posouzení MSP - průhyb					
	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 400$	$= 4147,5 / 400$		
		$\delta_{max} =$	10,4 mm		
	max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$			
		$w_{z,qk} = (5 * 17,74 * 3950^4) / (384 * 2 * 210000 * 14400000)$			
		$w_{z,qk} =$	9,3 mm	$(L / 446)$	
		$w_{z,qk} / \delta_{max} = 9,30 / 10,37 =$	0,90	$< 1,00$	VYHOVUJE
Navržený překlad 2x I180 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1.					
Využití průřezu nosníku dle MSÚ		60%	Využití průřezu nosníku dle MSP		
			90%		

V3 - překlad		POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ $n = 4$ KS			
1200	cel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa	
	Průřez (I 200)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 3340$ mm <sup>2</sup>	$m = 26,2$ kg.m <sup>-1</sup>	
		rozměry - výška / šířka	$h = 200$ mm	$b = 90$ mm	
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 7,5$ mm	$t_f = 11,3$ mm	
		průřezový modul	$W_{y,el} = 214000$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 25900$ mm <sup>3</sup>	
		moment setrvačnosti	$I_y = 21400000$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 1E+06$ mm <sup>4</sup>	
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 80,0$ mm	$i_z = 18,7$ mm	
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 248000$ mm <sup>3</sup>	$r = 7,5$ mm	

Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 2,70 \text{ m} = 2700 \text{ mm}$
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 2,84 \text{ m} = 2835 \text{ mm}$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ PŘEKLADU - $q_n / q_d$ - liniové		zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$		součinitele zatížení [-]
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	
zatížení překladu viz I.3	125,92	x 1,36	171,20	$\gamma_{M0,1} = 1,0$
vlastní tíha překladu	1,05	x 1,35	1,41	$\gamma_g = 1,35$
$q_n =$	126,96		$q_d = 172,62$	$\gamma_q = 1,50$
		[ $\text{kN.m}^{-1}$ ]		

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 172,62 * 2,84$	
	$A = B = 244,68$	kN
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 172,62 * 2,84^2$	
	$M_{y,Ed} = 173,42$	kN.m

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$	$= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2 * t_f - 2 * r = 200 - 2 * 11,3 - 2 * 7,5 = 162,4$		
	$c / t_w = 162,4 / 7,5 = 21,65$	$< 72 * \varepsilon = 72,00$	Třída 1
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (90 - 7,5 - 2 * 7,5) / 2 = 33,75$		
	$c / t_f = 33,8 / 11,3 = 2,99$	$< 9 * \varepsilon = 9,00$	Třída 1

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 3340 - 2 * 90 * 11,3 + (7,5 + 2 * 7,5) * 11,3$	
	$A_{v,z} = 1560$	$\text{mm}^2$
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 4 * 1560 * (235 / \sqrt{3}) / 1,000$	
	$V_{pl,z,Rd} = 846,76$	kN
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 244,68 / 846,76 = 0,29$	$< 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>

Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 4 * 248000 * 235 / 1,000$	
	$M_{c,Rd} = 233,12$	kN.m
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 173,42 / 233,12 = 0,74$	$< 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>

Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 400 = 2835 / 400$	
		$\delta_{max} = 7,1$	mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$		
	$w_{z,qk} = (5 * 126,96 * 2700^4) / (384 * 4 * 210000 * 21400000)$		
	$w_{z,qk} = 4,9$	mm	( $L / 580$ )
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 4,89 / 7,09 = 0,69$	$< 1,00$	<b>VYHOVUJE</b>

Navržený překlad 4x I200 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1.

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 74% Využití průřezu nosníku dle MSP 69%

#### V4 - překlad

I100	cel. třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0 \text{ MPa}$	$E_{sd} = 210000 \text{ MPa}$
	Průřez (I 100)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 1060 \text{ mm}^2$	$m = 8,3 \text{ kg.m}^{-1}$
		rozměry - výška / šířka	$h = 100 \text{ mm}$	$b = 50 \text{ mm}$
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 4,5 \text{ mm}$	$t_f = 6,8 \text{ mm}$
		průřezový modul	$W_{y,el} = 34100 \text{ mm}^3$	$W_{z,el} = 4860 \text{ mm}^3$
		moment setrvačnosti	$I_y = 1700000 \text{ mm}^4$	$I_z = 122000 \text{ mm}^4$
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 40,0 \text{ mm}$	$i_z = 10,7 \text{ mm}$
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 39800 \text{ mm}^3$	$r = 4,5 \text{ mm}$
Geometrie:	světélé rozpětí nosníku	$l_0 = 1,00 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$		
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 1,05 \text{ m} = 1050 \text{ mm}$		

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ PŘEKLADU - $q_n / q_d$ - liniové		zatížení $[\text{kN.m}^{-1}]$		součinitele zatížení [-]
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	
zatížení překladu viz I.3	17,31	x 1,38	23,95	$\gamma_{M0,1} = 1,0$
vlastní tíha překladu	0,17	x 1,35	0,23	$\gamma_g = 1,35$
$q_n =$	17,47		$q_d = 24,17$	$\gamma_q = 1,50$
		[ $\text{kN.m}^{-1}$ ]		

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):	$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 24,17 * 1,05$	
	$A = B = 12,69$	kN

Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2$ $M_{y,Ed} = 3,33$	$= 1/8 * 24,17 * 1,05 * 1,05$ kN.m
Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ $= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r$ $c / t_w = 77,4 / 4,5 = 17,20$	$= 100 - 2*6,8 - 2*4,5 = 77,4$ $< 72 * \varepsilon = 72,00$ <i>Třída 1</i>
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2$ $c / t_f = 18,3 / 6,8 = 2,68$	$= (50 - 4,5 - 2*4,5) / 2 = 18,25$ $< 9 * \varepsilon = 9,00$ <i>Třída 1</i>
Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$ $A_{v,z} = 472$ mm <sup>2</sup>	$1060 - 2*50*6,8 + (4,5 + 2*4,5)*6,8$
návrhová plastická únosnost ve smyku	$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$ $V_{pl,z,Rd} = 128,03$ kN	$2 * 472 * (235 / \sqrt{3}) / 1,1000$
	$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 12,69 / 128,03 =$	$0,10 < 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>
Posouzení MSÚ - momentová únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$
návrhová únosnost průřezu v ohybu	$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} =$ $M_{c,Rd} = 18,71$ kN.m	$2 * 39800 * 235 / 1,100000$
	$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 3,33 / 18,71 =$	$0,18 < 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>
Posouzení MSP - průhyb	dovolený průhyb	$\delta_{max} = L / 400 = 1050 / 400$ $\delta_{max} = 2,6$ mm
max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)	$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y)$ $w_{z,qk} = (5 * 17,47 * 1000^4) / (384 * 2 * 210000 * 1700000)$ $w_{z,qk} = 0,3$ mm $(L / 3295)$	
	$w_{z,qk} / \delta_{max} = 0,32 / 2,63 =$	$0,12 < 1,00$ <b>VYHOVUJE</b>

Navržený překlad 2x I100 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1.

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 18%

Využití průřezu nosníku dle MSP 12%

### V5 - překlad ve stěně před šachtou

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ  $n = 2$  KS

I100	cel. třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y = 235,0$ MPa	$E_{sd} = 210000$ MPa
	Průřez (I 100)	plocha průřezu / vlastní váha	$A = 1060$ mm <sup>2</sup>	$m = 8,3$ kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h = 100$ mm	$b = 50$ mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w = 4,5$ mm	$t_f = 6,8$ mm
		průřezový modul	$W_{y,el} = 34100$ mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} = 4860$ mm <sup>3</sup>
		moment setrvačnosti	$I_y = 1700000$ mm <sup>4</sup>	$I_z = 122000$ mm <sup>4</sup>
		poloměr setrvačnosti	$i_y = 40,0$ mm	$i_z = 10,7$ mm
	plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} = 39800$ mm <sup>3</sup>	$r = 4,5$ mm	
Geometrie:	světelné rozpětí nosníku	$l_0 = 1,55$ m	$= 1550$ mm	
	rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L = 1,63$ m	$= 1627,5$ mm	

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ PŘEKLADU - $q_n / q_d$ - liniové		zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		součinitele zatížení [-]
popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	
zatížení překladu viz I.3	27,46	x 1,39	38,09	$\gamma_{M0,1} = 1,0$ -
vlastní tíha překladu	0,17	x 1,35	0,23	$\gamma_g = 1,35$ -
$q_n =$	27,63		$q_d = 38,31$ [kN.m <sup>-1</sup> ]	$\gamma_q = 1,50$ -

Reakce nosníku (max. smyková síla $V_{z,Ed}$ ):	$A = B = 1/2 * q_d * L$ $A = B = 31,18$ kN	$= 1/2 * 38,31 * 1,63$
Maximální výpočtový moment	$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2$ $M_{y,Ed} = 12,69$ kN.m	$= 1/8 * 38,31 * 1,63 * 1,63$

Klasifikace průřezu	parametr $\varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)}$ $= \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$	
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = h - 2*t_f - 2*r$ $c / t_w = 77,4 / 4,5 = 17,20$	$= 100 - 2*6,8 - 2*4,5 = 77,4$ $< 72 * \varepsilon = 72,00$ <i>Třída 1</i>
vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)	$c = (b - t_w - 2*r) / 2$ $c / t_f = 18,3 / 6,8 = 2,68$	$= (50 - 4,5 - 2*4,5) / 2 = 18,25$ $< 9 * \varepsilon = 9,00$ <i>Třída 1</i>

Posouzení MSÚ - smyková únosnost	klasifikace průřezu - třída 1	$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$
smyková plocha	$A_{v,z} = A - 2*b*t_f + (t_w + 2*r)*t_f =$ $A_{v,z} = 472$ mm <sup>2</sup>	$1060 - 2*50*6,8 + (4,5 + 2*4,5)*6,8$

$$\begin{aligned} \text{návrhová plastická únosnost ve smyku} \quad V_{pl,z,Rd} &= n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 2 \cdot 472 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 / 1000 \\ V_{pl,z,Rd} &= 128,03 \quad \text{kN} \\ V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} &= 31,18 / 128,03 = 0,24 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost *klasifikace průřezu - třída 1*  $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$

$$\begin{aligned} \text{návrhová únosnost průřezu v ohybu} \quad M_{c,Rd} &= n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2 \cdot 39800 \cdot 235 / 1 / 1000000 \\ M_{c,Rd} &= 18,71 \quad \text{kN.m} \\ M_{y,Ed} / M_{c,Rd} &= 12,69 / 18,71 = 0,68 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSP - průhyb *dovolený průhyb*  $\delta_{max} = L / 400 = 1627,5 / 400$

$$\begin{aligned} \delta_{max} &= 4,1 \quad \text{mm} \\ \text{max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)} \quad w_{z,qk} &= (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y) \\ w_{z,qk} &= (5 \cdot 27,63 \cdot 1550^4) / (384 \cdot 2 \cdot 210000 \cdot 1700000) \\ w_{z,qk} &= 2,9 \quad \text{mm} \quad (L / 560) \\ w_{z,qk} / \delta_{max} &= 2,91 / 4,07 = 0,71 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

**Navržený překlád 2x I100 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1.**

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 68% . Využití průřezu nosníku dle MSP 71% .



## PŘÍLOHA Č. II.3 - NÁVRH STROPNIC (N1) A (N2)

### N1 - krajní stropnice

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ  $n = 1$  KS

U 180	cel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (U 180)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	2800 mm <sup>2</sup>	$m =$	22,0 kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h =$	180 mm	$b =$	70 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	8,0 mm	$t_f =$	11,0 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	150000 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} =$	22400 mm <sup>3</sup>
		moment setrvačnosti	$I_y =$	13500000 mm <sup>4</sup>	$I_z =$	1E+06 mm <sup>4</sup>
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	69,6 mm	$i_z =$	20,1 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	180000 mm <sup>3</sup>	$r =$	11,0 mm
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku	$l_0 =$	3,20 m		3200 mm
		rozpětí nosníku $L = 1,05 * l_0$	$L =$	3,36 m		3360 mm

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ PŘEKLADU -  $q_n / q_d$  - liniové

popis		charakt.	zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		součinitele zatížení [-]	
			$\gamma_f$	návrhové		
1 x	reakce od desky D	7,89	x 1,40	11,05	$\gamma_{M0,1} =$	1,0 -
	vlastní tíha překladu	0,22	x 1,35	0,30	$\gamma_g =$	1,35 -
		$q_n =$	8,11	$q_d =$	11,34 [kN.m <sup>-1</sup> ]	$\gamma_q =$ 1,50 -

Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ):

$$A = B = 1/2 * q_d * L = 1/2 * 11,34 * 3,36 = 19,06 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 * q_d * L^2 = 1/8 * 11,34 * 3,36^2 = 16,01 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

parametr  $\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,00$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)  
 $c = h - 2 * t_f - 2 * r = 180 - 2 * 11 - 2 * 11 = 136$   
 $c / t_w = 136,0 / 8,0 = 17,00 < 72 * \varepsilon = 72,00$  Třída 1

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)  
 $c = (b - t_w - 2 * r) / 2 = (70 - 8 - 2 * 11) / 2 = 20$   
 $c / t_f = 20,0 / 11,0 = 1,82 < 9 * \varepsilon = 9,00$  Třída 1

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 * b * t_f + (t_w + 2 * r) * t_f = 2800 - 2 * 70 * 11 + (8 + 2 * 11) * 11 = 1590 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n * A_{v,z} * (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 * 1590 * (235 / \sqrt{3}) / 1,000 = 215,73 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 19,06 / 215,73 = 0,09 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n * W_{y,pl} * f_y / \gamma_{M0} = 1 * 180000 * 235 / 1,000000 = 42,30 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 16,01 / 42,30 = 0,38 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 400 = 3360 / 400 = 8,4 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 * q_n * L^4) / (384 * E_{sd} * n * I_y) = (5 * 8,11 * 3200^4) / (384 * 1 * 210000 * 13500000) = 3,9 \text{ mm}$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 3,9 / 8,40 = 0,47 < 1,00 \text{ VYHOVUJE}$$

Navržená stropnice N1 1x U 180 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1.

Využití průřezu nosníku dle MSÚ 38%

Využití průřezu nosníku dle MSP 47%

### N2 - střední stropnice

POČET SPOLUPŮSOBÍCÍCH NOSNÍKŮ  $n = 1$  KS

I200	cel třídy S235	mez kluzu / modul pružnosti	$f_y =$	235,0 MPa	$E_{sd} =$	210000 MPa
	Průřez (I 200)	plocha průřezu / vlastní váha	$A =$	3340 mm <sup>2</sup>	$m =$	26,2 kg.m <sup>-1</sup>
		rozměry - výška / šířka	$h =$	200 mm	$b =$	90 mm
		tloušťky - stojina / pásnice	$t_w =$	7,5 mm	$t_f =$	11,3 mm
		průřezový modul	$W_{y,el} =$	214000 mm <sup>3</sup>	$W_{z,el} =$	25900 mm <sup>3</sup>
		moment setrvačnosti	$I_y =$	21400000 mm <sup>4</sup>	$I_z =$	1E+06 mm <sup>4</sup>
		poloměr setrvačnosti	$i_y =$	80,0 mm	$i_z =$	18,7 mm
		plastický průřezový modul / poloměr zaoblení	$W_{y,pl} =$	248000 mm <sup>3</sup>	$r =$	7,5 mm
Geometrie:		světélé rozpětí nosníku	$l_0 =$	3,20 m		3200 mm

$$\text{rozpětí nosníku } L = 1,05 \cdot l_0 \quad L = \quad 3,36 \text{ m} = \quad 3360 \text{ mm}$$

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ PŘEKLADU -  $q_n / q_d$  - liniovézatížení [ $\text{kN.m}^{-1}$ ]

	popis	charakt.	$\gamma_f$	návrhové	součinitele zatížení [-]
2 x	reakce od desky D	15,78	x 1,40	22,09	$\gamma_{M0,1} = 1,0$ -
	vlastní tíha překladu	0,26	x 1,35	0,35	$\gamma_g = 1,35$ -
	$q_n =$	16,04		$q_d = 22,45$ [ $\text{kN.m}^{-1}$ ]	$\gamma_q = 1,50$ -

Reakce nosníku (max. smyková síla  $V_{z,Ed}$ ):

$$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L = 1/2 \cdot 22,45 \cdot 3,36$$

$$A = B = 37,71 \text{ kN}$$

Maximální výpočtový moment

$$M_{y,Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 22,45 \cdot 3,36 \cdot 3,36$$

$$M_{y,Ed} = 31,68 \text{ kN.m}$$

Klasifikace průřezu

$$\text{parametr } \varepsilon = \sqrt{(235 / f_y)} = \sqrt{(235 / 235)} = 1,00$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 200 - 2 \cdot 11,3 - 2 \cdot 7,5 = 162,4$$

$$c / t_w = 162,4 / 7,5 = 21,65 < 72 \cdot \varepsilon = 72,00 \quad \text{Třída 1}$$

vnitřní tlačená část (stojina v prostém ohybu)

$$c = (b - t_w - 2 \cdot r) / 2 = (90 - 7,5 - 2 \cdot 7,5) / 2 = 33,75$$

$$c / t_f = 33,8 / 11,3 = 2,99 < 9 \cdot \varepsilon = 9,00 \quad \text{Třída 1}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$V_{c,Rd} = V_{pl,Rd}$$

smyková plocha

$$A_{v,z} = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 3340 - 2 \cdot 90 \cdot 11,3 + (7,5 + 2 \cdot 7,5) \cdot 11,3$$

$$A_{v,z} = 1560 \text{ mm}^2$$

návrhová plastická únosnost ve smyku

$$V_{pl,z,Rd} = n \cdot A_{v,z} \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} = 1 \cdot 1560 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1 \cdot 1000$$

$$V_{pl,z,Rd} = 211,69 \text{ kN}$$

$$V_{z,Ed} / V_{pl,z,Rd} = 37,71 / 211,69 = 0,18 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - momentová únosnost

klasifikace průřezu - třída 1

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd}$$

návrhová únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = n \cdot W_{y,pl} \cdot f_y / \gamma_{M0} = 1 \cdot 248000 \cdot 235 / 1 \cdot 1000000$$

$$M_{c,Rd} = 58,28 \text{ kN.m}$$

$$M_{y,Ed} / M_{c,Rd} = 31,68 / 58,28 = 0,54 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSP - průhyb

dovolený průhyb

$$\delta_{max} = L / 400 = 3360 / 400$$

$$\delta_{max} = 8,4 \text{ mm}$$

max.svislý průhyb (prostý nosník, spojitě zat.)

$$w_{z,qk} = (5 \cdot q_n \cdot L^4) / (384 \cdot E_{sd} \cdot n \cdot I_y)$$

$$w_{z,qk} = (5 \cdot 16,04 \cdot 3200^4) / (384 \cdot 1 \cdot 210000 \cdot 21400000)$$

$$w_{z,qk} = 4,9 \text{ mm} \quad (L / 689)$$

$$w_{z,qk} / \delta_{max} = 4,87 / 8,40 = 0,58 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Navržená stropnice N2 1x I200 je vyhovující dle ČSN EN 1993-1-1.

Využití průřezu nosníku dle MSÚ

54%

Využití průřezu nosníku dle MSP

58%

**PŘÍLOHA Č. III.1 - NÁVRH STROPNÍCH DESEK**

**Ds** - stropní deska šachty (žb deska prostě uložená v jednom směru vyztužená)

tl. 100 mm

Materiál:	ocel :	R (B500B)	beton:	C16/20		
charakteristická pevnost: ocel/beton	$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{ck} =$	16 MPa	$f_{ctm} =$	1,9 MPa
návrhová pevnost: ocel/beton	$f_{yd} =$	435 MPa	$f_{cd} =$	10,7 MPa	$\lambda =$	0,80 -
	$\gamma_s =$	1,15	$\gamma_c =$	1,5 -	$\eta =$	1,00 -

Geometrie:	tloušťka desky	$h_s =$	100 mm	předběžná tloušť	$h' \in$	< 67 ; 84 >
	zatěžovací šířka	$b =$	1,00 m		$h_{min} =$	60 mm
	světél rozpětí desky ve směru x	$l_0 =$	1,60 m			
	rozpětí desky	$L = l_0 \cdot 1,05 =$	1,05 * 1,6 =			
		$L =$	1,68 m			

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n / g_d$  - plošné

vlastní tíha	$g_k =$	2,50	[kN.m <sup>-2</sup> ]	$g_d =$	3,38	[kN.m <sup>-2</sup> ]
--------------	---------	------	-----------------------	---------	------	-----------------------

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

užitné	$q_k =$	1,00	[kN.m <sup>-2</sup> ]	$q_d =$	1,50	[kN.m <sup>-2</sup> ]
--------	---------	------	-----------------------	---------	------	-----------------------

ZATÍŽENÍ OD ZÁVĚS -  $q_n / q_d$  - liniové

max. působící bodová síla na oko	$u_k =$	3,00	[kN]	$u_d =$	4,50	[kN]
přepočet bodového zatížení na náhradní liniové zatížení	$q_k =$	1,88	[kN.m <sup>-1</sup> ]	$q_d =$	2,81	[kN.m <sup>-1</sup> ]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - na osu

popis	zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]			součinitele zatížení [-]	
	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	$\gamma_q$	$\gamma_g$
užitné	1,00	x 1,50	1,50	$\gamma_q =$	1,50
náhradní liniové zatížení od oka	1,88	x 1,50	2,81	$\gamma_g =$	1,35
vlastní tíha žb desky	2,50	x 1,35	3,38		
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	5,38	$q_d =$	7,69	[kN.m <sup>-1</sup> ]

**Návrhové vnitřní síly**

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (odpovídá $V_{z,Ed}$ )	$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L + u$	$= 1/2 \cdot 7,69 \cdot 1,68 + 2,81$
	$A = B =$	9,27 kN/m (6,48)
Maximální výpočtový moment	$m_{Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2$	$= 1/8 \cdot 7,69 \cdot 1,68^2$
	$m_{Ed} =$	2,71 kNm/m

**Posudek výztuže desky ve směru x**

Výpočtový moment	$m_{Ed} =$	2,71	kNm	NÁVRH :	$\sigma =$	8	mm
				počet prutů na 1bm	$n =$	6,67	ks/m'
				průměrná osová vzdálenost prutů	$s =$	150	mm

**A. stanovení krytí výztuže**

třída prostředí / konstrukční třída XC1 / S3	→	$c_{dur} =$	10	mm			
minimální krytí výztuže	$c_{min} = \max\{\varnothing; c_{dur}; 10\text{ mm}\} = \{$	8	10	10	$\} =$	10	mm
návrhové zvětšení s přihlédnutím možné tolerance	$\Delta c_{dev} =$	10	mm				
tloušťka krycí vrstvy	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	20	mm				

**B. určení počtu prutů**

poloha težiště ocelových výztuží	$d = h - c_{nom} - \phi/2$	$=$	100 - 20 - 4	$=$	76	mm
nutná plocha výztuže	$A_{s,req} = \frac{m_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$	$=$	$\frac{2,71}{0,9 \cdot 76 \cdot 435}$	$=$	91,20	mm <sup>2</sup>
stanovení minimálního počtu prutů (dle průřezu)	$n_{min} =$	Minimální počet prutů je :	2	ks		

**C. posouzení navržené výztuže**

plocha výztuží	$A_s = n \cdot \pi \cdot \phi^2 / 4$	$=$	$6,67 \cdot 3,14 \cdot 64 / 4$	$=$	335,10	mm <sup>2</sup>
síla výztuží	$F_s = A_s \cdot f_{yd}$	$=$	$91,2 \cdot 435$	$=$	145,70	kN/m
poloha neutrálné osy od horního líce průřezu	$x = \frac{F_s}{b_{eff} \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	$=$	$\frac{145,7}{0,8 \cdot 1 \cdot 10,7 \cdot 1}$	$=$	17,07	mm

$$m_{Rd} = F_s \cdot (d - \lambda/2 \cdot x) = 145,7 \cdot (76 - 0,4 \cdot 17,07) = 10,08 \text{ kNm/m}$$

$$m_{x,Ed} / m_{Rd} = 2,71 / 10,08 = 0,27 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

celková únosnost ve smyku

 $V_{z,Rd}$ 

(stanovení u statika)

 $V_{z,Rd} = 26,55 \text{ kN/m}$ 

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 9,27 / 26,55 = 0,35 < 1,00$$

VYHOVUJE

**D. konstrukční zásady**

podmínka pro obdelníkový průřez

 $\xi$ 

$$x / d = 17,07 / 76 = 0,22 \leq \xi_M$$

0,45

VYHOVUJE

**• minimální plocha výztuže**

minimální plocha výztuže

$$A_{S,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d \\ 0,0013 \cdot b \cdot d \end{array} \right.$$

$$A_{S,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot 1,9 / 500 \cdot 1,0 \cdot 0,076 = 0,00008 \\ 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,076 = 0,00010 \end{array} \right. \rightarrow 0,0001 \text{ m}^2$$

skutečná plocha výztuže

$$A_S = 335,10 \text{ mm}^2$$

podmínka

$$A_S = 335,10 \text{ mm}^2 \geq A_{S,min}$$

$$98,80 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**• maximální vzdálenost výztuže**

navržená osová vzdálenost výztuží

$$s_s = 150,00 \text{ mm}$$

maximální osová vzdálenost výztuží

$$s_{max} = \min \{ 2 \cdot h ; 250 \text{ mm} \} = \{ 200 ; 250 \} = 250 \text{ mm}$$

podmínka

$$s_s = 150,00 \text{ mm}^2 \leq s_{max} = 250,00 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**• minimální světlá vzdálenost**

$$s_{min} = \max \{ k_1 \cdot \emptyset ; d_g + k_2 ; 20 \text{ mm} \} = \{ 1,2 \cdot 8 ; 8 + 5 ; 20 \} = 20 \text{ mm}$$

podmínka

$$s_s = 150,00 \text{ mm}^2 \geq s_{min} = 20,00 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**Působícímu zatížení vyhovuje výše posouzená výztuž typu R (B500B)  $\emptyset = 8 \text{ mm}$  po 150 mm a beton C16/20.****Návrh dle ČSN EN 1992-1-1.****DATA PRO VYKRESLENÍ VÝZTUŽÍ****(a) Rozdělovací výztuž**

plocha výztuže u spodního povrchu (x)

$$as_x(S) = 335 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \emptyset R 8 \text{ á } 150 \text{ mm}$$

$$0,2 \cdot \max_{as}(S) = 67 \text{ mm}^2/\text{m}$$

NÁVRH :

$$\emptyset = 6 \text{ po } 250 \text{ mm} \quad n = 4,0 \quad ks$$

$$a = 113 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**NAVRŽENÁ VÝZTUŽ (směr X)**

(X)	(S) spodní výztuž v poli	hlavní	$\emptyset R 8 \text{ á } 150 \text{ mm}$	zozděl.	$\emptyset R 6 \text{ á } 250 \text{ mm}$
-----	--------------------------	--------	---	---------	---

**D - stropní deska uložena mezi stropnice (žb deska prostě uložena v jednom směru vyztužená)****tl. 100 mm**

Materiál:

ocel :

R (B500B)

beton:

C16/20

charakteristická pevnost: ocel/beton

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

$$f_{ck} = 16 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 1,9 \text{ MPa}$$

návrhová pevnost: ocel/beton

$$f_{yd} = 435 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = 10,7 \text{ MPa}$$

$$\lambda = 0,80$$

$$\gamma_s = 1,15$$

$$\gamma_c = 1,5$$

$$\eta = 1,00$$

Geometrie:

tloušťka desky

$$h_s = 100 \text{ mm}$$

předběžná tloušť

$$h' \in < 42 ; 53 >$$

zatěžovací šířka

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$h_{min} = 60 \text{ mm}$$

světlé rozpětí desky ve směru x

$$l_0 = 1,00 \text{ m}$$

rozpětí desky

$$L = l_0 \cdot 1,05 = 1,05 \cdot 1 =$$

$$L = 1,05 \text{ m}$$

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n / g_d$  - plošné

vlastní tíha

$$g_k = 2,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$g_d = 3,38 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

tíha podlahy (odhad) - upřesnění v DPS

$$g_k = 7,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$g_d = 9,45 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

prolamovaný plech T40/160/0,63 + beton v plechu

$$g_k = 0,53 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$g_d = 0,72 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

užitné kat C3

$$q_k = 5,00 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

$$q_d = 7,50 \text{ [kN.m}^{-2}\text{]}$$

#### ZATÍŽENÍ OD ZÁVĚS - $q_n$ / $q_d$ - liniové

max. působící bodová síla na oko	$u_k =$	0,00 [kN]	$u_d =$	0,00 [kN]
přepočet bodového zatížení na náhradní liniové zatížení	$q_k =$	0,00 [kN.m <sup>-1</sup> ]	$q_d =$	0,00 [kN.m <sup>-1</sup> ]

#### CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU - $q_n$ / $q_d$ - na osu

popis	charakt.	zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]		součinitele zatížení [-]	
		$\gamma_{g,q}$	návrhové	$\gamma_q$	$\gamma_g$
užitné kat C3	5,00	x 1,50	7,50	=	1,50
tíha podlahy (odhad) - upřesnění v DPS	7,00	x 1,35	9,45	=	1,35
prolamovaný plech T40/160/0,63 + beton v plechu	0,53	x 1,35	0,72		
vlastní tíha žb desky	2,50	x 1,35	3,38		
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	15,03	$q_d =$	21,04 [kN.m <sup>-1</sup> ]	

#### Návrhové vnitřní síly

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (odpovídá $V_{z,Ed}$ )	$A = B = 1/2 * q_d * L + u$	$= 1/2 * 21,04 * 1,05 + 0,00$
	$A = B =$	11,05 kN/m (7,89)
Maximální výpočtový moment	$m_{Ed} = 1/8 * q_d * L^2$	$= 1/8 * 21,04 * 1,05^2$
	$m_{Ed} =$	2,90 kNm/m

#### Posudek výztuže desky ve směru x

Výpočtový moment	$m_{Ed} =$	2,90 kNm	NÁVRH : $\sigma =$	6 mm
			počet prutů na 1bm	$n =$ 6,67 ks/m'
			průměrná osová vzdálenost prutů	$s =$ 150 mm

#### A. stanovení krytí výztuže

třída prostředí / konstrukční třída XC1 / S3	$\rightarrow$	$c_{dur} =$	10 mm
minimální krytí výztuže	$c_{min} = \max\{\sigma; c_{dur}; 10 \text{ mm}\} = \{$	6 10 10	$\} = 10 \text{ mm}$
návrhové zvětšení s přihlédnutím možné tolerance	$\Delta c_{dev} =$	10 mm	
tloušťka krycí vrstvy	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	20 mm	

#### B. určení počtu prutů

poloha težiště ocelových výztuží	$d = h - c_{nom} - \phi/2$	$=$	100 - 20 - 3	$=$	77 mm
nutná plocha výztuže	$A_{s,req} = \frac{m_{Ed}}{0,9 * d * f_{yd}}$	$=$	$\frac{2,9}{0,9 * 77,435}$	$=$	96,24 mm <sup>2</sup>
stanovení minimálního počtu prutů (dle průřezu)	$n_{min} =$	Minimální počet prutů je :	4	ks	

#### C. posouzení navržené výztuže

plocha výztuží	$A_s = n * \pi * \phi^2 / 4$	$=$	6,67 * 3,14 * 36/4	$=$	188,50 mm <sup>2</sup>
síla výztuží	$F_s = A_s * f_{yd}$	$=$	96,24 * 435	$=$	81,95 kN/m
poloha neutrální osy od horního líce průřezu	$x = \frac{F_s}{b_{eff} * \lambda * \eta * f_{cd}}$	$=$	$\frac{81,95}{0,8 * 1 * 10 * 7,1}$	$=$	9,60 mm
výpočtový moment únosnosti	$m_{Rd} = F_s * (d - \lambda/2 * x)$	$=$	81,95 ( 77 - 0,4 * 9,6 )	$=$	6,00 kNm/m
	$m_{x,Ed} / m_{Rd} = 2,90 / 6,00 =$		0,48	$<$	1,00

**VYHOVUJE**

#### Posouzení MSÚ - smyková únosnost

deska bez hupů					
celková únosnost ve smyku	$v_{z,Rd} =$	(stanovení u statika)			
	$v_{z,Rd} =$	28,51	kN/m		
	$v_{z,Ed} / v_{z,Rd} = 11,05 / 28,51 =$		0,39	$<$	1,00

**VYHOVUJE**

#### D. konstrukční zásady

podmínka pro obdelníkový průřez	$\xi = x / d =$	9,6 / 77 =	0,12 $\leq$	$\xi_M$	0,45	<b>VYHOVUJE</b>
<u>• minimální plocha výztuže</u>	$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 * f_{ctm} / f_{yk} * b_t * d \\ 0,0013 * b * d \end{array} \right.$					
minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 * 1,9 / 500 * 1,0 * 0,077 = \\ 0,0013 * 1,0 * 0,077 = \end{array} \right.$			0,00008	$\rightarrow$ 0,0001	m <sup>2</sup>
skutečná plocha výztuže	$A_s =$	188,50	mm <sup>2</sup>			
podmínka	$A_s =$	188,50	mm <sup>2</sup>	$\geq$	$A_{s,min} =$	100,10 mm <sup>2</sup>
<u>• maximální vzdálenost výztuže</u>						<b>VYHOVUJE</b>
navržená osová vzdálenost výztuží	$s_s =$	150,00	mm			
maximální osová vzdálenost výztuží	$s_{max} = \min\{2 * h ; 250 \text{ mm}\} =$		{200 ; 250}	$=$	250	mm

$$\text{podmínka} \quad s_s = 150,00 \text{ mm}^2 \leq s_{\max} = 250,00 \text{ mm}^2$$

• minimální světlá vzdálenost

VYHOVUJE

$$\text{minimální světlá vzdálenost } s_{\min} = \max \{ k_1 \cdot \emptyset; d_g + k_2; 20 \text{ mm} \} = \{ 1,2 \cdot 6; 6 + 5; 20 \} = 20 \text{ mm}$$

$$\text{podmínka} \quad s_s = 150,00 \text{ mm}^2 \geq s_{\min} = 20,00 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**Působícímu zatížení vyhovuje výše posouzená výztuž typu R (B500B)  $\emptyset = 6 \text{ mm}$  po  $150 \text{ mm}$  a beton C16/20.**  
**Návrh dle ČSN EN 1992-1-1.**

**DATA PRO VYKRESLENÍ VÝZTUŽÍ****(a) Rozdělovací výztuž**

$$\text{plocha výztuže u spodního povrchu (x)} \quad \text{asx(S)} = 188 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \emptyset \text{R } 6 \text{ á } 150 \text{ mm}$$

$$0,2 \cdot \max_{\text{as}}(\text{S}) = 38 \text{ mm}^2/\text{m}$$

NÁVRH :

$$\emptyset = 6 \quad \text{po } 250 \text{ mm} \quad n = 4,0 \quad \text{ks}$$

$$a = 113 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**NAVRŽENÁ VÝZTUŽ (směr X)**

(X)	(S) spodní výztuž v poli	hlavní	$\emptyset \text{R } 6 \text{ á } 150 \text{ mm}$	zozděl.	$\emptyset \text{R } 6 \text{ á } 250 \text{ mm}$
-----	--------------------------	--------	---	---------	---

**PŘÍLOHA Č. III.2 - NÁVRH PODKLADNÍ DESKY ŠACHTY**

**Zd** - podkladní deska šachty (žb deska prostě uložená v jednom směru vyztužená)  
tl. 200 mm

Materiál:	ocel :	R (B500B)	beton:	C20/25				
charakteristická pevnost: ocel/beton	$f_{yk} =$	500 MPa	$f_{ck} =$	20 MPa	$f_{ctm} =$	2,2 MPa		
návrhová pevnost: ocel/beton	$f_{yd} =$	435 MPa	$f_{cd} =$	13,3 MPa	$\lambda =$	0,80 -		
	$\gamma_s =$	1,15	$\gamma_c =$	1,5 -	$\eta =$	1,00 -		
Geometrie:								
tloušťka desky	$h_s =$	200 mm	předběžná tloušť	$h' \in$	< 84 ; 105 >			
zatěžovací šířka	$b =$	1,00 m		$h_{min} =$	60 mm			
světlé rozpětí desky ve směru x	$l_0 =$	2,00 m						
rozpětí desky	$L = l_0 \cdot 1,05$	$= 1,05 \cdot 2 =$						
	$L =$	2,10 m						

STÁLÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $g_n / g_d$  - plošné

vlastní tíha	$g_k =$	5,00	[kN.m <sup>-2</sup> ]	$g_d =$	6,75	[kN.m <sup>-2</sup> ]
--------------	---------	------	-----------------------	---------	------	-----------------------

NAHODILÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - plošné

užitné	$q_k =$	1,00	[kN.m <sup>-2</sup> ]	$q_d =$	1,50	[kN.m <sup>-2</sup> ]
--------	---------	------	-----------------------	---------	------	-----------------------

ZATÍŽENÍ OD ZÁVĚS -  $q_n / q_d$  - liniové

max. působící bodová síla na nárazník	$u_k =$	28,00	[kN]	$u_d =$	42,00	[kN]
přepočtení bodového zatížení na náhradní liniové zatížení	$q_k =$	14,00	[kN.m <sup>-1</sup> ]	$q_d =$	21,00	[kN.m <sup>-1</sup> ]

CELKOVÉ ZATÍŽENÍ STROPU -  $q_n / q_d$  - na osu

popis	zatížení [kN.m <sup>-1</sup> ]			součinitele zatížení [-]	
	charakt.	$\gamma_{g,q}$	návrhové	$\gamma_q$	$\gamma_g$
užitné	1,00	x 1,50	1,50	$\gamma_q =$	1,50
náhradní liniové zatížení od oka	14,00	x 1,50	21,00	$\gamma_g =$	1,35
vlastní tíha žb desky	5,00	x 1,35	6,75		
kombinace pro MSP / MSÚ	$q_k =$	20,00	$q_d =$	29,25	[kN.m <sup>-1</sup> ]

**Návrhové vnitřní síly**

dle TP 51, tab. C35 - Prostý nosník - zatížení spojitě

Reakce nosníku (odpovídá $V_{z,Ed}$ )	$A = B = 1/2 \cdot q_d \cdot L + u$	$= 1/2 \cdot 29,25 \cdot 2,10 + 21,00$
	$A = B =$	51,71 kN/m (35,36)
Maximální výpočtový moment	$m_{Ed} = 1/8 \cdot q_d \cdot L^2$	$= 1/8 \cdot 29,25 \cdot 2,10^2$
	$m_{Ed} =$	16,12 kNm/m

**Posudek výztuže desky ve směru x**

Výpočtový moment	$m_{Ed} =$	16,12	kNm	NÁVRH :	$\sigma =$	10	mm
				počet prutů na 1bm	$n =$	10,00	ks/m'
				průměrná osová vzdálenost prutů	$s =$	100	mm

**A. stanovení krytí výztuže**

třída prostředí / konstrukční třída XC3 / S3	→	$c_{dur} =$	20	mm			
minimální krytí výztuže	$c_{min} = \max\{ \varnothing; c_{dur}; 10\text{ mm} \} = \{$	10	20	10	$\} =$	20	mm
návrhové zvětšení s přihlédnutím možné tolerance	$\Delta c_{dev} =$	10	mm				
tloušťka krycí vrstvy	$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} =$	30	mm				

**B. určení počtu prutů**

poloha težiště ocelových výztuží	$d = h - c_{nom} - \phi/2$	$=$	200 - 30 - 5	$=$	165	mm
nutná plocha výztuže	$A_{s,req} = \frac{m_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}}$	$=$	$\frac{16,12}{0,9 \cdot 165 \cdot 435}$	$=$	249,73	mm <sup>2</sup>
stanovení minimálního počtu prutů (dle průřezu)	$n_{min} =$	Minimální počet prutů je : 4 ks				

**C. posouzení navržené výztuže**

plocha výztuží	$A_s = n \cdot \pi \cdot \phi^2 / 4$	$=$	$10 \cdot 3,14 \cdot 100 / 4$	$=$	785,40	mm <sup>2</sup>
síla výztuží	$F_s = A_s \cdot f_{yd}$	$=$	$249,73 \cdot 435$	$=$	341,48	kN/m
poloha neutrální osy od horního líce průřezu	$x = \frac{F_s}{b_{eff} \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}}$	$=$	$\frac{341,48}{0,8 \cdot 1 \cdot 13,3 \cdot 1}$	$=$	32,01	mm

$$\begin{aligned} \text{výpočtový moment únosnosti} \quad m_{Rd} &= F_s \cdot (d - \lambda / 2 \cdot x) = 341,48 \cdot (165 - 0,4 \cdot 32,01) = 51,97 \text{ kNm/m} \\ m_{x,Ed} / m_{Rd} &= 16,12 / 51,97 = 0,31 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

Posouzení MSÚ - smyková únosnost

celková únosnost ve smyku

 $V_{z,Rd}$ 

hupy u hlavic mikropilot

(stanovení u statika)

 $V_{z,Rd} = 83,93 \text{ kN/m}$ 

$$V_{z,Ed} / V_{z,Rd} = 51,71 / 83,93 = 0,62 < 1,00 \quad \text{VYHOVUJE}$$

**D. konstrukční zásady**

podmínka pro obdelníkový průřez

 $\xi$  $x / d =$ 

$$32,01 / 165 = 0,19 \leq \xi_M = 0,45$$

VYHOVUJE

**• minimální plocha výztuže**

minimální plocha výztuže

$$A_{S,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot f_{ctm} / f_{yk} \cdot b_t \cdot d \\ 0,0013 \cdot b \cdot d \end{array} \right.$$

$$A_{S,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot 2,21 / 500 \cdot 1,0 \cdot 0,165 = 0,00019 \\ 0,0013 \cdot 1 \cdot 0,165 = 0,00021 \end{array} \right. \rightarrow 0,00021 \text{ m}^2$$

skutečná plocha výztuže

$$A_S = 785,40 \text{ mm}^2$$

podmínka

$$A_S = 785,40 \text{ mm}^2 \geq A_{S,min} = 214,50 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**• maximální vzdálenost výztuže**

navržená osová vzdálenost výztuží

$$s_s = 100,00 \text{ mm}$$

maximální osová vzdálenost výztuží

$$s_{max} = \min \{ 2 \cdot h ; 250 \text{ mm} \} = \{ 400 ; 250 \} = 250 \text{ mm}$$

podmínka

$$s_s = 100,00 \text{ mm}^2 \leq s_{max} = 250,00 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**• minimální světlá vzdálenost**

$$\text{minimální světlá vzdálenost } s_{min} = \max \{ k_1 \cdot \emptyset ; d_g + k_2 ; 20 \text{ mm} \} = \{ 1,2 \cdot 10 ; 10 + 5 ; 20 \} = 20 \text{ mm}$$

podmínka

$$s_s = 100,00 \text{ mm}^2 \geq s_{min} = 20,00 \text{ mm}^2$$

VYHOVUJE

**Působícímu zatížení vyhovuje výše posouzená výztuž typu R (B500B)  $\emptyset = 10 \text{ mm}$  po 100 mm a beton C20/25.  
Návrh dle ČSN EN 1992-1-1.**

**DATA PRO VYKRESLENÍ VÝZTUŽÍ****(a) Rozdělovací výztuž**

plocha výztuže u spodního povrchu (x)

$$as_x(S) = 785 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \emptyset R 10 \text{ á } 100 \text{ mm}$$

$$0,2 \cdot \max_{as}(S) = 157 \text{ mm}^2/\text{m}$$

NÁVRH :

$$\emptyset = 8 \text{ po } 200 \text{ mm} \quad n = 5,0 \quad ks$$

$$a = 251 \text{ mm}^2/\text{m} \quad \text{VYHOVUJE}$$

**NAVRŽENÁ VÝZTUŽ (směr X)**

(X)	(S) spodní výztuž v poli	hlavní	$\emptyset R 10 \text{ á } 100 \text{ mm}$	zozděl.	$\emptyset R 8 \text{ á } 200 \text{ mm}$
-----	--------------------------	--------	--	---------	---



## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : D.1.2b - Statický posudek  
 Část : Stavební úpravy, vybudování a rekonstrukce odborných učeben, zajištění konektivity ZŠ Lanškroun  
 Popis : MP - mikropilota  
 Vypracoval : Ing. Martin Sležka  
 Datum : 14.10.2021  
 Číslo zakázky : 21\_58

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní  
 Ocelové konstrukce : EN 1993-1-1 (EC3)  
 Dílčí součinitel únosnosti ocelového průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,00$

#### Mikropiloty

Výpočet únosnosti dřívku : geometrická (Eulerova) metoda  
 Výpočet únosnosti kořene : metoda Lizziho  
 Metodika posouzení : mezní stavy

Součinitele redukce parametrů zemin			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_{mq} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce soudržnosti :	$\gamma_{mc} =$	1,00	[-]
Součinitel redukce kritické síly :	$\gamma_{mf} =$	1,00	[-]
Součinitel spolehlivosti cementové směsi :	$\gamma_{sc} =$	1,50	[-]
Součinitel spolehlivosti oceli :	$\gamma_{ss} =$	1,50	[-]
Součinitel redukce únosnosti kořene :	$\gamma_r =$	1,00	[-]

#### Geometrie

Průměr = 89,0 mm

Tloušťka stěny = 10,0 mm

Volná délka mikropiloty  $l = 3,00$  m

Délka kořene  $l_r = 3,00$  m

Průměr kořene  $d_r = 0,35$  m

Odklon mikropiloty od svislice  $\alpha = 3,15^\circ$

Vysazení mikropiloty nad terén  $l_a = 0,00$  m

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### Beton: C 25/30

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 25,00$  MPa



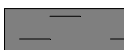
Modul pružnosti  $E_{cm} = 31000,00$  MPa

#### Ocel konstrukční: EN 10210-1 : S 235

Mez kluzu  $f_y = 235,00$  MPa

Modul pružnosti  $E = 210000,00$  MPa

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,00	0,00 .. 1,00	Třída F6, konzistence tuhá	
2	1,00	1,00 .. 2,00	Třída S3, středně ulehlá	
3	-	2,00 .. ∞	Třída F6, konzistence tuhá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení nové změna	Název	Síla N [kN]	Moment M [kNm]
1	Ano	Síla č. 1	117,83	0,00
2	Ano	Síla č. 1	162,31	0,00

**Posouzení čís. 1****Posouzení průřezu 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Ve výpočtu uvažován vliv koroze**

Požadovaná životnost  $t = 80$  [rok]

Typ zeminy: prosedavé zeminy

**Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda**

Výpočet vzpěrné délky průřezu - uložení (kloub-kloub).

Modul reakce podloží  $E_p = 10,00$  MN/m<sup>3</sup>

Spočtený počet půlvln  $n = 1,81$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1,76$  m

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 1114,86$  kN

Maximální normálová síla  $N_{max} = 162,31$  kN

**Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:**

Průřez je nejvíce využit pro zatěžovací případ čís. 2

Plocha ideálního průřezu  $A_i = 2,54E+03$  mm<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_i = 1,66E+06$  mm<sup>4</sup>

Štíhlost prutu  $\lambda = 68,727$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,860$

Napětí v oceli  $= 79,10$  MPa

Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67$  MPa

**Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Posouzení kořene**

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,80$

Průměrné mezní plášťové tření  $q_{sav} = 130,00$  kPa

**Posouzení tlačené mikropiloty**

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 343,06$  kN

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 343,06$  kN

Maximální normálová síla  $N_{max} = 162,31$  kN

**Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE**