

# Podpora dostupného bydlení na ul.Tovární č.314/27

Dokumentace pro provedení stavby

---

**0041/2025**

## D.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

### D.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

### D.2.2. PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET

**Dodavatel:** UNO statik s.r.o.  
Mariánské náměstí 100/12  
70900 Ostrava – Mariánské hory a Hulváky

**Vedoucí projektant:** ing.arch.MENDREK CZ.

**Odpovědný projektant profese:** Ing. Robin Kulhánek

**Datum:** Květen 2025

**Počet listů:** 63

#### **Statickým výpočtem bylo:**

- a) ověřeno základní koncepční řešení nosné konstrukce (podrobněji viz níže)
- b) posouzena stabilita konstrukce (podrobněji viz níže)
- c) stanoveny rozměry hlavních prvků nosné konstrukce včetně jejích založení (podrobněji viz níže)
- d) proveden pouze statický výpočet (podrobněji viz níže)

Stavebně konstrukční řešení bylo zpracováno v rozsahu pro stavební povolení dle vyhlášky Sb v platném znění. Byly posouzeny rozhodující konstrukční prvky objektu a celkové koncepční řešení objektu. Před realizací je nutné zpracovat dokumentaci pro provádění stavby. Projekt pro stavební povolení nenahrazuje ostatní stupně PD (projekt pro provedení stavby, dílenskou dokumentaci).

## Obsah:

### D.2.1. Technická zpráva

a) Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny .....	4
b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....	5
c) Definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků.....	7
d) Údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu.....	7
e) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů .....	8
f) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů.....	8
g) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí .....	8
h) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby.....	9
i) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a ČSN .....	9
j) V případě změn stávající stavby – popis konstrukce, jejího současného stavu, technologický postup s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti vlastní konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů .....	9
k) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby (obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat) .....	10
l) Požadavky na protipožární ochranu konstrukcí .....	10
m) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software .....	10
n) požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí – odkaz na příslušné předpisy a normy. ....	11

### D.2.2. Podrobný statický výpočet

a) Zatížení konstrukce .....	12
a.1 Zatížení sněhem .....	12
a.2 Zatížení větrem .....	12
a.3 Plošné zatížení stálé .....	13
a.4 Zatížení užitné .....	15
a.5 Zatížení celkem vodorovné roviny.....	15
b) Schémata konstrukcí .....	17
c) Návrh a posudek střešní konstrukce.....	26
c.1 Posudek zesílení stávajících krokví K1.....	26
c.2 Posudek zesílení stávajících krokví K2.....	28
c.3 Návrh a posudek nových krokví K3.....	30
c.4 Návrh a posudek nových krokví K4.....	32
c.5 Návrh a posudek nových kleštin KL1 .....	33
c.6 Posudek stávající střední vaznice 120/170+posílení 120/300.....	35
d) Návrh a posouzení stávajících stropních konstrukcí .....	37
d.1 Posouzení stávajícího trámu nad 2.NP – 200/240 á=1,10m.....	37
d.2 Posouzení stávajícího trámu nad 1.NP – 180/210 á=0,85m.....	39
d.3 Posudek zesílení stávajících trámů 180/210+posílení 2x60/220.....	41
e) Návrh a posudek ocelových prvků .....	42
e.1 Návrh a posudek nosníku ON1 .....	42
e.2 Návrh a posouzení zesílení pod příčkou ON2.....	43

e.3 Návrh a posouzení ocelového překladu 4xIPEč140.....	44
e.4 Návrh a posouzení ocelového překladu 2xIPEč200.....	45
e.5 Návrh a posouzení ocelového překladu 2xIPEč140.....	47
e.6 Návrh a posouzení ocelového překladu 2xIč260 .....	48
<b>f) Návrh a posouzení ŽB konstrukcí.....</b>	<b>50</b>
f.1 Návrh a posouzení desky D1 .....	50
f.2 Návrh a posudek stropní desky D2 .....	52
f.3 Návrh a posouzení desky D3 .....	53
f.4 Návrh a posudek ŽB konzoly BK1 .....	55
<b>g) Návrh a posouzení založení výtahové šachty .....</b>	<b>58</b>
g.1 Schéma konstrukce .....	58
g.2 Zatížení na konstrukci .....	59

## D.2.1. Technická zpráva

### a) **Popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

#### a.1 **Popis navrženého konstrukčního systému stavby**

Předmětem projektu jsou stavební úpravy a přístavba výtahu objektu na ul. Tovární č. 314/27 Český Těšín. Stavebními úpravami se rozumí zateplení střešní konstrukce a provedení užitného podkroví. Dále zesílení případně doplnění stropní konstrukce 1.NP a 2.NP. Dále jsou předmětem stavebních úprav dispoziční změny ve všech podlažích a s tím spojené budování nových a bourání stávajících příček a rozšiřování nebo provádění nových otvorů v nosných stěnách. Předmětem projektu je také vestavba výtahu z 1.NP do 3.NP.

Stávající objekt byl do této doby užíván jako kanceláře a dále bude užíván jako sociální byty.

#### a.2 **Výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny**

Rekonstruovaný objekt je třípodlažní, částečně podsklepený, obdélníkového tvaru, s půdorysnými rozměry cca 15,00 x 13,00 m, ve dvorní části se základního půdorysu vybíhajícím obrysem schodišťového prostoru. V objektu jsou dvě nadzemní podlaží jedno částečné podzemní podlaží a neobydlené podkroví.

**Na předmětném objektu byl proveden stavebně technický průzkum, který je nedílnou součástí projektové dokumentace. Na základě průzkumu je nutné ověřit veškeré navržené konstrukce. Průzkum byl proveden v omezené míře. Po oklepání a odstojení všech nenosných konstrukcí je nutné provést prohlídku objektu a na základě prohlídky budou některé detaily nebo postupy upraveny.**

Stavba je konstrukčně řešena jako stěnový nosný systém s příčnými zděnými ztužujícími stěnami v oblasti schodiště. Stropy v nadzemních podlažích ( nad 1.np a nad 2.np) jsou dřevěné trámové s podhledem tvořeným omítkou na rákos na dřevěném bednění. Nad 1.PP je proveden strop klenbový.

Objekt je založen na základových betonových pásech, které nebyly podrobně zaměřeny a prozkoumány. V rámci rekonstrukce stávajícího objektu budou pásy jen minimálně přitíženy. Základy budou přitíženy maximálně o 5-10% oproti stávajícímu zatížení. Vzhledem k tomu že zemina v podzákladí je již konsolidována, je toto mírné přitížení možné. Mohou se projevit drobné trhlinky v horní stavbě. Tyto trhlinky budou sanovány tradičním způsobem. Nová výtahová šachta bude založena na základové desce. Před realizací je nutné provést průzkum stávajících základů a nové základy šachty přizpůsobit stávajícímu stavu na stavbě. Toto bude provedeno ve spolupráci se statikem stavby. V žádném případě nesmí být stávající základy podkopány. Je nutné provést průzkum okolních základů. Je nutné zjistit hloubku a kvalitu a na základě zjištění upravit stavební postupy a navrhnout příslušná opatření.

Obvodové i vnitřní nosné konstrukce 1.PP jsou vyzděny z plných pálených cihel. V rámci rekonstrukce stávajícího objektu bude zdivo jen minimálně přitíženo. Zdivo bude přitíženo maximálně o 5-10% oproti stávajícímu zatížení. Tam, kde dojde ke koncentraci zatížení do zdiva bude zdivo zesíleno ocelovými příložkami.

Stropní konstrukce 1.PP je tvořena cihlovými klenbami do cihelných zdí. Stropy nebudou nijak přitíženy. Užitné zatížení zůstane beze změny. Stávající klenba bude odlehčena a bude provedena nová skladba podlahy. U cihelných klenb bude oklepána omítka a bude zjištěn stav klenby. Následně bude dle potřeb klenba posílena (helikální sešití atd.). V krajním případě, pokud bude klenba ve velmi špatném stavu, bude proveden nový strop.

Stropní konstrukce nad 1.NP jsou tvořeny dřevěnými trámovými stropy se záklopem a násypem a betonovou mazaninou. Stropní trámy jsou různých průřezů. Průzkum byl proveden pouze v několika částech. Stropy nebudou nijak přitíženy. Užitné zatížení bude sníženo a skladba podlahy zůstane beze změny. Tam, kde budou provedeny nové příčky, bude strop zesílen. Byly posouzeny stávající trámy a

tyto trámy nevyhoví a budou posíleny. Posílení bude provedeno ze spod. Stropy budou v rámci realizace zkontrolovány plošně.

Stropní konstrukce nad 2.NP jsou tvořeny dřevěnými trámovými stropy se záklopem a násypem a betonovou mazaninou. Stropní trámy jsou různých průřezů. Průzkum byl proveden pouze v několika částech. Stropy nebudou nijak přitíženy. Užité zatížení bude zvýšeno a skladba podlahy bude provedena nová lehká do váhy 100kg/m<sup>2</sup>. Stávající skladba podlahy bude odstraněna. Tam, kde budou provedeny nové příčky, bude strop zesílen. Byly posouzeny stávající trámy a tyto trámy vyhoví. Stropy budou v rámci realizace zkontrolovány plošně. Na základě průzkumu trámů budou potřebné trámy posíleny.

Střešní konstrukce je tvořena dřevěným krovem. Střešní konstrukce bude sanována dle mykologického průzkumu. Prvky krovu budou posíleny.

**Před prováděním rekonstrukce po vyklizení objektu je nutné, aby realizační firma provedla podrobný průzkum veškerých stavebních konstrukcí. Je nutné především ověřit působení a dimenze stropních konstrukcí a stropních trámů v místech, kde nebyly provedeny sondy. Musí být nalezeny ŽB věnce a stanovena jejich výška. K průzkumu bude přivolán projektanta statik, který stanoví další postupy výstavby. V rámci realizace je nutné ověřit a zkontrolovat všechny stropní trámy. Musí být provedena odborná prohlídka dřevěných konstrukcí z hlediska napadení dřevokaznými organismy včetně uložení a zhlaví trámu.**

**Je nutné ověřit veškeré stávající konstrukce uváděné v projektu.**

**Před odkopáním objektu je nutné ověřit stav svislých konstrukcí a základů a na základě stavu bude rozhodnuto o přesném technologickém postupu provádění odkopání odkopání objektu a založení nové výtahové šachty.**

## **b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky**

### **b.1 Stávající základové konstrukce**

Objekt je založen na základových betonových pásech, které nebyly podrobně zaměřeny a prozkoumány. V rámci rekonstrukce stávajícího objektu budou pásy jen minimálně přitíženy. Základy budou přitíženy maximálně o 5-10% oproti stávajícímu zatížení. Vzhledem k tomu že zemina v podzákladí je již konsolidována, je toto mírné přitížení možné. Mohou se projevit drobné trhlinky v horní stavbě. Tyto trhlinky budou sanovány tradičním způsobem.

V 1.PP a 1.NP, kde není objekt podsklepený budou odstraněny stávající vrstvy podlahy až na rostlý terén. Bude provedena nová ŽB deska tl. 150mm. V 1.NP bude deska svázána se zdívkou a bude stabilizovat zdivo proti vodorovným tlakům. ŽB desky budou provedeny z betonu C25/30 XC2 a budou vyztuženy sítěmi kari. Množství výztuže bude 150kg/m<sup>3</sup> betonu.

### **b.2 Základové konstrukce pod výtahovou šachtu**

Nová výtahová šachta bude založena na základové desce a mikropilotách. Před realizací je nutné provést průzkum stávajících základů a nové základy šachty přizpůsobit stávajícímu stavu na stavbě. Toto bude provedeno ve spolupráci se statikem stavby. V žádném případě nesmí být stávající základy podkopány. Základová deska bude podepřena mikropilotami. Přesný návrh mikropilot je proveden geotechnikem a je součástí této dokumentace. Při provádění mikropilot je nutné řídit se návrhem geotechnika. Základová deska bude podepřena 9ks mikropilot. Základová deska bude tl. 400mm. Deska bude provedena z betonu C25/30 XC2. Deska bude vyztužena vázanou výztuží B500B a sítěmi kari. Deska bude provedena na podkladní beton. Podkladní beton bude proveden až do úrovně stávajících základů. Množství výztuže bude 150kg/m<sup>3</sup> betonu.

### **b.3 Statické úpravy v 1.PP**

Dozdívky budou provedeny z plných pálených cihel P30 na MVC 10Mpa a budou propojeny se stávajícím zdivem.

**Předmětem rekonstrukce je také sanace suterénního zdiva od vlhkosti. Budou oklepány stávající omítky a bude provedeno vysušení zdiva. Bude provedena také hydroizolace suterénních stěn vše je podrobně popsáno ve stavebním řešení. Po oklepání všech omítek suterénního zdiva je nutné přizvat statika, který zhodnotí stav a kvalitu zdiva. Na základě této prohlídky bude také stanoven technologický postup odkopávání a izolace suterénních stěn. Pokud se bude zdivo vydrolovat, bude vysušeno a zpevněno tzn. torketováním. Toto bude**

**provedeno dle potřeby lokálně nebo ve větší ploše. Odkopávání objektu bude prováděno po menších záběrech o velikosti 1-3m. Toto bude upřesněno po oklepání omítek a po kontrole statikem. Izolace stěn musí být prováděna po částech neprodleně po provedení výkopu je nutné stěnu zasnovat zaizolovat a zpět zahrnout zeminou.**

#### **b.4 Stropní konstrukce nad 1.PP**

Stropní konstrukce 1.PP je tvořena cihlovými klenbami do cihelných zdí. Stropy nebudou nijak přitíženy. Užité zatížení zůstane beze změny. Stávající klenba bude odlehčena a bude provedena nová skladba podlahy. U cihelných klenb bude oklepána omítka a bude zjištěn stav klenby. Následně bude dle potřeb klenba posílena (helikální sešití atd.). V krajním případě, pokud bude klenba ve velmi špatném stavu, bude proveden nový strop.

#### **b.5 Statické úpravy v 1.NP a 2.NP**

V 1.NP a 2.NP budou zazděny některé otvory a budou provedeny otvory nové popřípadě budou rozšířeny stávající otvory. Stávající otvory v nosných stěnách budou zazděny plnou cihlou pálenou pevnosti P30 na maltu M10 nebo keramickými voštinovými cihlami pevnosti P15 na M10 (umístění dle schémat). Nové zdivo bude provázáno se stávajícím zdivem. Před bouráním nových otvorů a rozšiřováním stávajících otvorů je nutné osadit ocelové překlady. Překlady budou uloženy cca 200mm na každé straně na podbetonávku a ocelovou plotnu. Jednotlivé nosníky budou spolu propojeny a provařeny. Mezera mezi nosníky a zdivem nad bude řádně vyklínována ocelovými plechy, aby došlo k okamžitému působení překladu.

Postup provádění dodatečných a rozšiřování stávajících otvorů se řídí platnými normami a zažitými postupy. Toto je popsáno stručně níže v této technické zprávě.

V 1.NP a 2.NP je nutné některé části zdiva posílit ocelovými příločkami. Zesíleny budou především nově vzniklé zděné pilíře.

Nové příčky budou lehké SDK. Nové ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235 a budou požárně chráněny např. obkladem.

#### **b.6 Stropní konstrukce nad 1.NP**

Stropní konstrukce nad 1.NP jsou tvořeny dřevěnými trámovými stropy se záklopem a násypem a betonovou mazaninou. Stropní trámy jsou různých průřezů. Průzkum byl proveden pouze v několika částech. Stropy nebudou nijak přitíženy. Užité zatížení bude sníženo a skladba podlahy zůstane beze změny. Tam, kde budou provedeny nové příčky, bude strop zesílen. Byly posouzeny stávající trámy a tyto trámy nevyhoví a budou posíleny. Posílení bude provedeno ze spod. Stropy budou v rámci realizace zkontrolovány plošně.

Nové příčky budou lehké SDK. Nové ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235 a budou požárně chráněny např. obkladem. Dřevěné konstrukce budou provedeny z dřeva třídy C24, které bude chráněné proti dřevokazným organismům.

#### **b.7 Stropní konstrukce nad 2.NP**

Stropní konstrukce nad 2.NP jsou tvořeny dřevěnými trámovými stropy se záklopem a násypem a betonovou mazaninou. Stropní trámy jsou různých průřezů. Průzkum byl proveden pouze v několika částech. Stropy nebudou nijak přitíženy. Užité zatížení bude zvýšeno a skladba podlahy bude provedena nová lehká do váhy 100kg/m<sup>2</sup>. Stávající skladba podlahy bude odstraněna. Tam, kde budou provedeny nové příčky, bude strop zesílen. Byly posouzeny stávající trámy a tyto trámy vyhoví. Stropy budou v rámci realizace zkontrolovány plošně. Tam kde budou trámy poškozeny nebo jinak oslabeny budou posíleny příločkami. Na stavbě byl proveden průzkum, avšak je možné že stropy a jejich dimenze jsou rozmanité a průzkumem byly zastiženy silnější trámy. To bude ověřeno zespod prohlídkou po odstranění podhledů.

Nové příčky budou lehké SDK. Nové ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235 a budou požárně chráněny např. obkladem. Dřevěné konstrukce budou provedeny z dřeva třídy C24, které bude chráněné proti dřevokazným organismům.

## **b.8 Střešní konstrukce**

Střešní konstrukce je tvořena dřevěným krovem. Střešní konstrukce bude sanována dle mykologického průzkumu. Prvky krovu budou posíleny dle statického schéma. Dřevěné prvky krovu budou posíleny dřevěnými prvky. Vazné trámy budou posíleny ocelovými nosníky.

Nové příčky budou lehké SDK. Nové ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235 a budou požárně chráněny např. obkladem. Dřevěné konstrukce budou provedeny z dřeva třídy C24, které bude chráněné proti dřevokazným organismům. Veškeré prvky střešního pláště budou kotveny proti síni větru.

## **b.9 Nový výtah**

Nový výtah bude založen na ŽB desce tl. 400mm a mikropilotách.

Na novou ŽB desku budou navázány stěny výtahu. Stěny jsou navrženy ze ztraceného bednění tl. 200 a 250mm. Stěny budou vyztuženy výztuží a budou zmonolitněna betonem C25/20 XC2. Stěny budou propojeny se stávajícími svislými konstrukcemi. Množství výztuže bude 150kg/m<sup>3</sup> betonu.

## **b.10 Sanace trhlin**

V některých místech se objektu se objevují trhliny. Tyto trhliny budou „sešity“ speciální výztuží a tmelem. Množství trhlin je pouze odhadnuto. Nelze přesně stanovit. Pro sanaci trhlin bude použit certifikovaný systém např. Helifix a jemu podobný. Při realizaci sanace trhlin je nutné dodržovat technologické a konstrukční požadavky dodavatele systému. Trhliny budou zainjektovány.

## **b.11 Zateplení objektu**

**Zateplení KZS musí být provedeno v souladu s ETICS a normami (ČSN 732901 a ČSN 732902) a technologickými pravidly dodavatele systému.**

Zateplovací systém tvoří tepelně izolační vrstva z polystyrénu. Celková tíha zateplení je odhadována okolo 20kg na m<sup>2</sup>. **Přetížení zateplením neovlivní statickou únosnost obvodových stěn ani celého objektu. Zateplení nemá vliv ani na celkovou tuhost objektu.**

Kotvení izolačních desek bude zajištěno pomocí lepícího tmelu a talířových hmoždinek s evropským certifikátem ETA. Hmoždinky musí přenést zatížení uváděné ve statickém posouzení. Pro návrh množství kotev je rozhodující hodnota únosnosti kotvy v TI desce ETICS (únosnost kotvy proti protažení TI deskou) Hodnoty únosnosti byly stanoveny dle ČSN EN 73 2902 tab. č.5. Pokud bude použitý izolant s odlišnými vlastnostmi (menšími hodnotami únosnosti) je nutné počet kotev upravit (**může dojít k výraznému snížení kotev**). Jako podklad byl uvažován typ B cihelné zdivo. Minimální únosnost jedné kotvy v tomto podkladě je uvažována 1,50kN. Toto je nutné ověřit výtažnou zkouškou.

V nárožích bude použito 12ks/m<sup>2</sup> 2,5m od rohů objektu. V ploše bude použito 10ks/m<sup>2</sup>.

**Pro návrh množství kotev je rozhodující odpor proti vytržení z izolační desky. Pro návrh byly použity normové hodnoty  $R_{panel}$ ,  $R_{spára}$  (ČSN EN 73 2902 tab. č.5). Tyto hodnoty jsou dosti přísné. Při použití kvalitního izolantu může být únosnost  $R_{panel}$ ,  $R_{spára}$  až dvojnásobná oproti normovým hodnotám. Při finálním výběru zateplovacího systému lze množství kotev upravit v souladu s únosností  $R_{panel}$ ,  $R_{spára}$  deklarovanou dodavatelem. Může tedy dojít k výrazné úspoře množství kotev. Po dodání hodnot  $R_{panel}$ ,  $R_{spára}$  od výrobce projektant množství kotev upraví.**

### **c) Definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků.**

Podrobně jsou popsány veškeré dimenze výše v technické zprávě a ve výkresové dokumentaci, která je součástí této části dokumentace.

### **d) Údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu**

#### **d.1 Zatížení užitné**

Zatížení užitné bylo stanoveno dle platných norem. Plošné zatížení užitné bylo uvažováno 1,50 kN/m<sup>2</sup>. Toto odpovídá bytovým prostorům kategorie A-ordinace.

#### **d.2 Zatížení větrem**

Zatížení větrem je uvažováno dle ČSN EN 1991-1-4 dle II. větrové oblasti, terénu kategorie „III“ základním tlakem větru hodnotou  $q_p = 0,71 \text{ kN/m}^2$ .

Veškeré vrstvy střešního pláště je nutné kotvit proti sání větru. Hodnoty sání větru jsou uvedeny ve statickém posouzení.

### **d.3 Zatížení sněhem**

Dle mapy sněhových oblastí se předmětná lokalita nachází v III. oblasti. Základní tíha sněhu je uvažována  $1,06 \text{ kN/m}^2$ . (hodnota určena dle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz) v souladu s ČSN EN 1991-1-3)

### **d.4 Seismické zatížení**

Stavba se nachází v oblasti s referenčním zrychlením základové půdy  $a_{gR} = 0,10 \text{ g}$ . Všechny vodorovné účinky zatížení budou spolehlivě stávajícími konstrukcemi.

### **d.5 Zatížení od poddolování**

Stavba se nenachází na poddolovaném území.

### **e) Návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Veškeré stavební konstrukce je třeba provádět pod vedením autorizovaného stavbyvedoucího, který zajistí bezpečnost práce při provádění těchto konstrukcí.

Při provádění veškerých stavebních konstrukcí je nutné dodržovat veškeré příslušné normy k provádění jednotlivých typů stavebních konstrukcí. Především budou dodrženy normy ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí, ČSN EN 206-1-Beton, ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva, ČSN 73 2604 -Kontrola a údržba ocelových konstrukcí, ČSN EN 1090-2+A1 - Technické požadavky na ocelové konstrukce

Při provádění veškerých konstrukcí je nutné dodržovat konstrukční a technologické postupy provádění.

Při použití jakéhokoliv systémového řešení např. Hilti, Isocorb atd, je nutné dodržovat technologické postupy provádění a konstrukční zásady stému

### **f) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů.**

Jednotlivé jakosti jsou podrobně popsány ve výkresech stavebně konstrukčního řešení.

Ocelové konstrukce uvnitř jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou očištěny a opatřeny nátěrem třída agresivity prostředí C3 životnost 5-15let.

Pro dřevěné konstrukce bude použito dřevo o minimální pevnosti C24 ošetřené proti dřevokazným organismům.

Základové konstrukce jsou navrženy z betonu C25/30 XC2 a budou vyztuženy výztuží B500B a sítěmi kari s množstvím výztuže  $150 \text{ kg/m}^3$ .

Ostatní betonové konstrukce uvnitř objektu jsou navrženy z betonu C25/30 XC2 a budou vyztuženy výztuží B500B a sítěmi kari s množstvím výztuže  $150 \text{ kg/m}^3$ .

### **g) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí**

Veškeré stavební konstrukce je třeba provádět pod vedením autorizovaného stavbyvedoucího, který zajistí bezpečnost práce při provádění těchto konstrukcí.

Při provádění veškerých stavebních konstrukcí je nutné dodržovat veškeré příslušné normy k provádění jednotlivých typů stavebních konstrukcí. Především budou dodrženy normy ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí, ČSN EN 206-1-Beton, ČSN EN 1996-2 Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva, ČSN 73 2604 -Kontrola a údržba ocelových konstrukcí, ČSN EN 1090-2+A1 - Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Při použití jakéhokoliv systémového řešení např. Hilti atd, je nutné dodržovat technologické postupy provádění a konstrukční zásady stému

Pro chemické kotvy je nutné použít materiály k tomuto určené např. HILTI, FISCHER apod.

Stavební práce provádět dle platných ČSN a ČSN EN určené pro provádění jednotlivých typů konstrukcí z jednotlivých typů materiálu. Nutno dodržovat požadavky dodavatelů konstrukcí.

Při stavebních pracích, musí být dodržena příslušná ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce na staveništi.



Ostatní netradiční postupy nebo jiné postupy jsou popsány výše v technické zprávě a ve výkresové dokumentaci.

Při použití jakéhokoliv systémového řešení např. Hilti atd, je nutné dodržovat technologické postupy provádění a konstrukční zásady stému

Svary musí být prováděny odpovědnou osobou s příslušnou zkouškou.

**Pro chemické kotvy je nutné použít materiály k tomuto určené např. HILTI, FISCHER apod.**

**h) Technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Stavební práce provádět dle platných ČSN a ČSN EN určené pro provádění jednotlivých typů konstrukcí z jednotlivých typů materiálu. Nutno dodržovat požadavky dodavatelů konstrukcí.

Při stavebních pracích, musí být dodržena příslušná ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce na staveništi.

Při odstranění podlahové desky na terénu je nutné zajistit klenby a stěny. Veškeré dotčené konstrukce je nutné postupně podchycovat a stojkovat.

Pozor před realizací výkopu pro výtahovou šachtu je nutné ověřit hloubku a kvalitu okolních základů. Pokud by mělo dojít k podkopání je nutné sousední místa postupně podbetonovat. Toto bude upřesněno při realizaci stavby.

**i) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a ČSN**

Kontrolu a přejímku zakrývaných konstrukcí provádí v rozsahu své působnosti osoba vykonávající stavební dozor a to v součinnosti s dodavatelskou firmou. Dále pak autorský dozor tedy generální projektant stavby.

V budoucím užívání stavby budou v pravidelných intervalech max. 2let kontrolovány veškeré nosné konstrukce stavby.

Před prováděním rekonstrukce po vyklizení objektu je nutné, aby realizační firma provedla podrobný stavebně technický průzkum veškerých stavebních konstrukcí. Je nutné především ověřit působení a dimenze stropních konstrukcí a stropních trámů. Dále rozteče a uložení stropní dřevěných trámů a ocelových nosníků pod příčkami. Je nutné ověřit skladby podlah ve všech místnostech. Musí být nalezeny ŽB věnce a stanovena jejich výška. K průzkumu bude přivolán projektanta statik, který stanoví další postupy výstavby. Dokud nebude proveden podrobný průzkum nelze provádět demolice příček, neboť nebylo možno ověřit zda jsou zatíženy jinými konstrukcemi. Při provádění průzkumů a odlehčování je nutné vodorovné nosné konstrukce podepřít až do nejnižšího podlaží, neboť není znám stav dřevěných konstrukcí.

Dále musí být provedena odborná prohlídka dřevěných konstrukcí z hlediska napadení dřevokaznými organismy včetně uložení a zhlaví trámu. Dále musí být provedena odborná prohlídka ocelových konstrukcí, ŽB konstrukcí a zděných konstrukcí z hlediska koroze respektive časové degradace. K průzkumu bude přivolán projektanta statik, který stanoví další postupy výstavby.

Je nutné ověřit veškeré stávající konstrukce uváděné v projektu.

Na předmětném objektu byl proveden stavebně technický průzkum, který je nedílnou součástí projektové dokumentace. Na základě průzkumu je nutné ověřit veškeré navržené konstrukce.

**j) V případě změn stávající stavby – popis konstrukce, jejího současného stavu, technologický postup s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti vlastní konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů**

Bourací práce musí být prováděny dle platných ČSN EN, předpisů, a zažitých postupů.

**Při bourání jakýchkoliv konstrukcí (příček stěn) je vždy nutné ověřit, zda je tato konstrukce nezatížená jinou konstrukcí (stropem, krovem, příčkou v horním podlaží). V případě že je konstrukce zatížená je nutno provést podchycení této konstrukce.**

V případě zřizování nebo rozšiřování otvorů v nosných stěnách nebo příčkách je nutné vždy provizorně podchytit stávající konstrukce. Je nutné provést definitivní podchycení, zajistit účinnost tohoto podchycení a pak je možno otvor vybourat a posléze odstranit provizorní podchycení.

Při bourání stávajících konstrukcí je nutné zajistit stabilitu konstrukcí, které zůstanou ponechány. Při bouracích pracích, stejně tak jako při ostatních stavebních pracích, musí být dodržena příslušná ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. a nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce na staveništi.

Při realizaci jakýchkoliv konstrukcí a stavebních prací je nutné zajistit dočasně nebo trvale podepření stávajících konstrukcí pokud stavebními pracemi bude dotčena nebo ovlivněna jejich stabilita.

**k) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby (obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat)**

Jedná se o dokumentaci v rozsahu pro provádění stavby. Před prováděním stavby je nutno provést dílenskou dokumentaci jednotlivých konstrukcí a nechat tuto dokumentaci odsouhlasit stavebním dozorem stavby a projektantem stavby. Před zpracováním dílenské dokumentace je nutné veškeré konstrukce pečlivě zaměřit.

Požadované únosnosti jednotlivých konstrukcí jsou stanoveny ve statickém posouzení popřípadě jsou popsány výše v odstavcích.

**Před prováděním rekonstrukce je nutné, aby realizační firma provedla podrobný stavebně technický průzkum veškerých konstrukcí a ve spolupráci se stavebním dozorem a statikem stavby byly potvrzeny navržené konstrukce a byly dle potřeby doplněny další nutné konstrukce.**

**Na základě průzkumu budou navrženy a upřesněny sanace konstrukcí ve spolupráci se specializovanou firmou.**

**l) Požadavky na protipožární ochranu konstrukcí**

Podrobně jsou požadavky na jednotlivé konstrukce stanoveny v požárně bezpečnostním řešení. Tímto řešením je nutné se řídit.

**m) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

- 1) ČSN EN 1990            Zásady navrhování konstrukcí
- 2) ČSN EN 1991-1-1    Zatížení konstrukcí- Část 1-1: Obecná zatížení- Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- 3) ČSN EN 1991-1-3    Zatížení konstrukcí- Část 1-3: Obecná zatížení- Zatížení sněhem
- 4) ČSN EN 1991-1-4    Zatížení konstrukcí- Část 1-4: Obecná zatížení- Zatížení Větrém
- 5) ČSN EN 1992-1-1    Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 6) ČSN EN 1993-1-1    Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 7) ČSN EN 1997-1        Navrhování geotechnických konstrukcí- Část 1: Obecná pravidla
- 8) ČSN EN 1997-2        Navrhování geotechnických konstrukcí- Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy

9) ČSN EN 1998-1      Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení- Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby

10) EN 206-1              Beton – Část 1:              Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

**n) požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí – odkaz na příslušné předpisy a normy.**

Při realizaci stavby musí být dodržovány předpisy, normy a vyhlášky:

Zákon č. 309/2006 Sb.

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovišti s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí

Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění nařízení vlády č. 523/2002 Sb. a nařízení vlády č. 441/2004 Sb.

Pracovníci stavby musí dodržovat všechny profesní bezpečnostní předpisy související s prováděnou činností. Dále musí dodržovat bezpečnostní předpisy a omezení vznikající od provozu investora.

## D.2.2. Podrobný statický výpočet

### a) Zatížení konstrukce

#### a.1 Zatížení sněhem

Lokalita: Český Těšín

Sněhová oblast: III  $s_k = 1,06 \text{ kNm}^{-2}$  (hodnota určena dle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz))

$C_e = 1,00$  (Typ krajiny)

$C_t = 1,00$

$\mu_1 = 1,00$

$$s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,06 = 1,06 \text{ kNm}^{-2}$$

$$s_d = s_k \cdot \gamma_s = 1,06 \cdot 1,50 = 1,59 \text{ kNm}^{-2}$$

#### a.2 Zatížení větrem

Předmětná lokalita se nachází ve větrné oblasti II k.ú. Český Těšín, kategorie terénu III. Tabulková hodnota rychlosti větru je  $25,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

Délka objektu:  $l = 15,00 \text{ m}$

Šířka objektu:  $b = 15,00 \text{ m}$

Výška objektu:  $h = z = 12,00 \text{ m}$

##### a.2.1 Dynamický tlak větru

Rychlost větru (oblast II):  $v_{b,0} = 25,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Součinitel směru větru:  $c_{dir} = 1,00$

Součinitel ročního období:  $c_{season} = 1,00$

Základní rychlost větru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,00 \cdot 1,00 \cdot 25,00 = 25,00 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Referenční výška:  $h = z = 12,00 \text{ m}$

Kategorie terénu III:  $z_o = 0,30 \text{ m}$ ,  $z_{oII} = 0,05 \text{ m}$

Součinitel terénu:  $k_r = 0,19 \cdot \left( \frac{z_o}{z_{oII}} \right)^{0,07} = 0,19 \cdot (0,30/0,05)^{0,07} = 0,22$

Součinitel drsnosti:  $c_r(z) = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_o} = 0,22 \cdot \ln (12,00/0,30) = 0,79$

Součinitel ortografie:  $c_o(z) = 1,00$

Charakteristická střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b(z) = 0,79 \cdot 1,00 \cdot 25,00 = 19,86 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Intenzita turbulence:  $I_v(z) = \frac{k_I}{c_o(z) \cdot \ln \frac{z}{z_o}} = 1,00 / [1,00 \cdot (12,00/0,30)] = 0,27$

Maximální charakteristický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,5 \cdot [1 + 7 \cdot 0,27] \cdot 1,25 \cdot 19,86^2 = 0,71 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$$

##### a.2.2 Vodorovný tlak na konstrukci

Součinitelé vnějšího a vnitřního tlaku:

$C_{pi,10} = 0,20$ ,  $C_{pi,10} = -0,30$ ,

$C_{pe,10A} = -1,20$ ,  $C_{pe,10B} = -0,80$ ,  $C_{pe,10C} = -0,50$ ,  $C_{pe,10D} = 0,80$ ,  $C_{pe,10E} = -0,50$

$C_{pe,10F} = 0,70$ ,  $C_{pe,10G} = 0,70$ ,  $C_{pe,10H} = 0,40$ ,  $C_{pe,10I} = -0,20$ ,  $0,20$

Charakteristický plošný tlak větru na stěny objektu:

$$w_{eiD} = q_p \cdot [c_{pe,D} \pm c_{pi,1}] = 0,71 \cdot [(0,80 - -0,30)] = 0,79 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$$

$$w_{eiE} = q_p \cdot \left[ (c_{pe,E} \pm c_{pi,1}) \right] = 0,71 \cdot [(-0,50 - -0,30)] = -0,14 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

Charakteristický plošný tlak větru na střechu objektu:

$$w_{pe,10F1} = 0,36, w_{pe,10G1} = 0,36 w_{pe,10H1} = 0,14 w_{pe,10I1} = -0,29$$

$$w_{pe,10I2} = 0,36$$

### a.2.3 Maximální sání na střešní plášť

Nový střešní plášť je nutné kotvit k nosné konstrukci na účinky sání větru. Maximální lokální sání větru je dle výpočtu níže. Na tyto síly je nutné navrhnout kotvení nového střešního pláště.

$$C_{pe,F,1} = -2,8$$

$$w_{ei} = q_p \cdot (c_{pe,L}) \cdot \gamma_q = 0,71 \cdot (-2,5) \cdot 1,50 = -2,66 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

### a.2.4 Maximální sání větru na obvodový plášť

Nový obvodový plášť je nutné kotvit k nosné konstrukci na účinky sání větru. Maximální lokální sání větru je dle výpočtu níže. Na tyto síly je nutné navrhnout kotvení nového obvodového pláště.

$$C_{pe,1A} = -1,40$$

$$w_{ei} = q_p \cdot (c_{pe,A}) \cdot \gamma_q = 0,71 \cdot (-1,4) \cdot 1,50 = -1,49 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

## a.3 Plošné zatížení stálé

### a.3.1 Zatížení stálé pro novou střechu

		$g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_G$	$g_d [\text{kNm}^{-2}]$
FVE		0,150	1,35	0,203
krytina, latě, kontralatě, bednění		0,250	1,35	0,338
zateplení		0,150	1,35	0,203
SDK		0,300	1,35	0,405
<b>skladba celkem</b>		<b>0,850</b>		<b>1,148</b>
krokve		0,150	1,35	0,203
<b>střešní konstrukce celkem</b>		<b>1,000</b>		<b>1,350</b>

### a.3.2 Zatížení stálé pro nové kleštiny

		$g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_G$	$g_d [\text{kNm}^{-2}]$
zateplení		0,150	1,35	0,203
podhled		0,300	1,35	0,405
<b>skladba celkem</b>		<b>0,450</b>		<b>0,608</b>
kleštiny		0,100	1,35	0,135
<b>střešní konstrukce celkem</b>		<b>0,550</b>		<b>0,743</b>

### a.3.3 Zatížení stálé pro stropní konstrukci nad 2.NP

		$g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Nová podlaha		1,000	1,35	1,350
2xZáklop		0,301	1,35	0,406
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>skladba celkem</b>		<b>1,801</b>		<b>2,431</b>
Trámy	0,20*0,24/1,1*6	0,262	1,35	0,353
<b>stropní konstrukce celkem</b>		<b>2,063</b>		<b>2,785</b>

### a.3.4 Zatížení stálé pro stropní konstrukci nad 1.NP

		$g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Podlaha		0,230	1,35	0,311
Betonová mazanina+násyp		2,350	1,35	3,173
2xZáklop		0,301	1,35	0,406
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>skladba celkem</b>		<b>3,381</b>		<b>4,564</b>
Trámy	0,18*0,21/0,85*6	0,267	1,35	0,360
<b>stropní konstrukce celkem</b>		<b>3,648</b>		<b>4,925</b>

### a.3.5 Zatížení stálé pro ŽB desku výtah

		$g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Krytina		0,150	1,35	0,203
Izolace		0,150	1,35	0,203
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>skladba celkem</b>		<b>0,800</b>		<b>1,080</b>
ŽB deska		5,000	1,35	6,750
<b>stropní konstrukce celkem</b>		<b>5,800</b>		<b>7,830</b>

#### a.3.6 Zatížení stálé pro nový přístřešek

		$g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Kamenivo		1,080	1,35	1,458
Krytina		0,150	1,35	0,203
Izolace		0,150	1,35	0,203
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>skladba celkem</b>		<b>1,880</b>		<b>2,538</b>
ŽB deska		3,750	1,35	5,063
<b>stropní konstrukce celkem</b>		<b>5,630</b>		<b>7,601</b>

#### a.4 Zatížení užité

		$q_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q$	$q_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
kategorie H střechy a půda		0,750	1,50	1,125
		$q_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q$	$q_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
kategorie A obytné budovy		1,500	1,50	2,250
kategorie A chodby a balkóny		3,000	1,50	4,500

#### a.5 Zatížení celkem vodorovné roviny

##### a.5.1 Nová střešní konstrukce

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé střecha		1,000	1,35	1,350
Zatížení nahodilé sníh		1,060	1,50	1,590
Zatížení nahodilé vítr		0,500	1,50	0,750
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>2,560</b>	<b>1,44</b>	<b>3,690</b>

##### a.5.2 Kleštiny

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé kleštiny		0,550	1,35	0,743
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>0,550</b>	<b>1,35</b>	<b>0,743</b>

##### a.5.3 Stropní konstrukce nad 2.NP

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé strop		2,063	1,35	2,785
Zatížení nahodilé užité		1,500	1,50	2,250
Zatížení nahodilé příčky		1,000	1,35	1,350
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>4,563</b>	<b>1,40</b>	<b>6,385</b>

##### a.5.4 Stropní konstrukce nad 1.NP

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé strop		3,648	1,35	4,925
Zatížení nahodilé užité		1,500	1,50	2,250
Zatížení nahodilé příčky		1,000	1,35	1,350
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>6,148</b>	<b>1,39</b>	<b>8,525</b>

#### a.5.5 Střecha přístřešek

		$q_k; g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_Q; \gamma_G$	$q_d; g_d [\text{kNm}^{-2}]$
Zatížení stálé střecha		5,630	1,35	7,601
Zatížení nahodilé sníh		2,120	1,50	3,180
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>7,750</b>	1,39	<b>10,781</b>

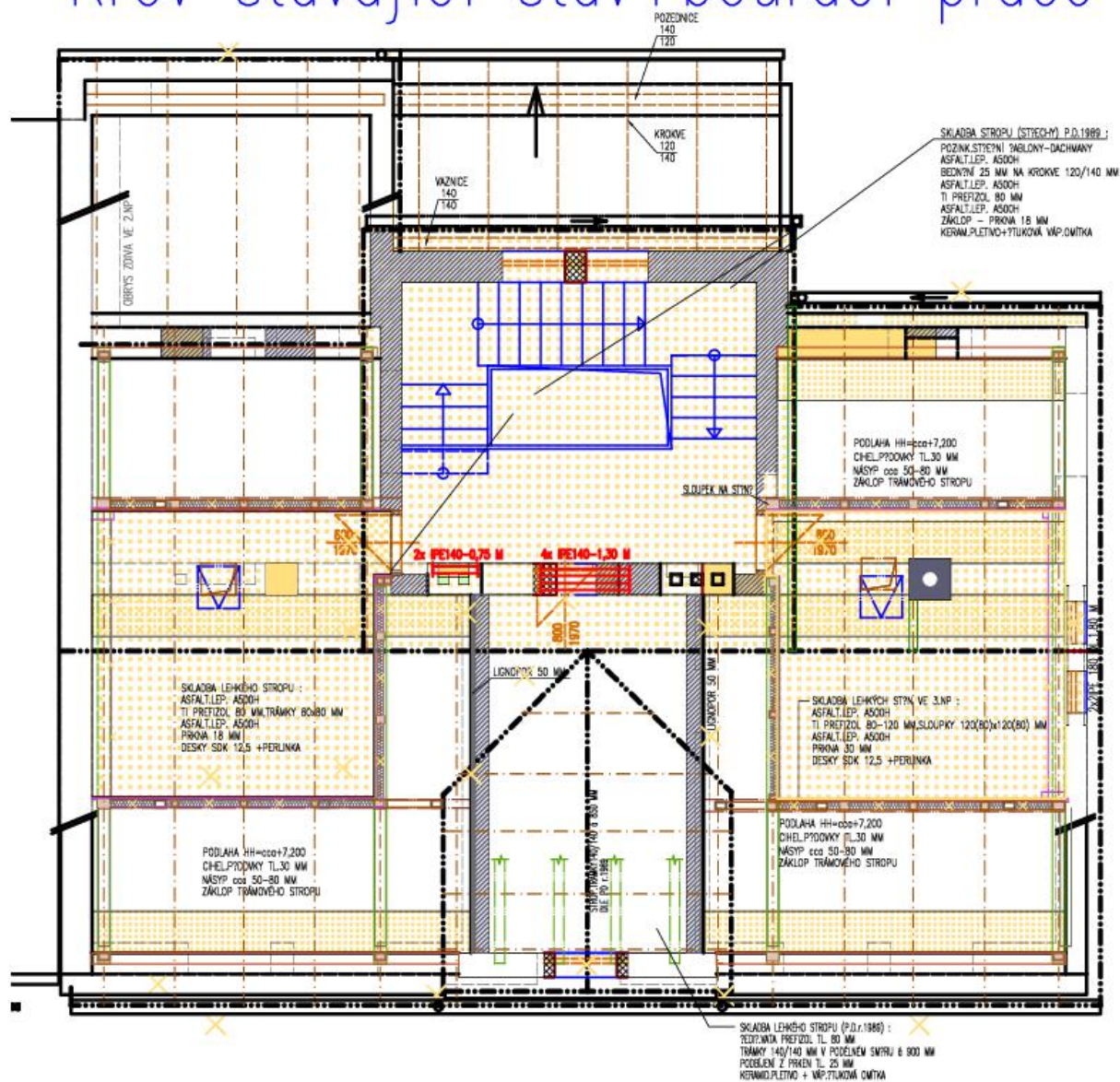
#### a.5.6 Střecha výtah

		$q_k; g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_Q; \gamma_G$	$q_d; g_d [\text{kNm}^{-2}]$
Zatížení stálé střecha		5,800	1,35	7,830
Zatížení nahodilé sníh+vitr		1,560	1,50	2,340
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>7,360</b>	1,38	<b>10,170</b>

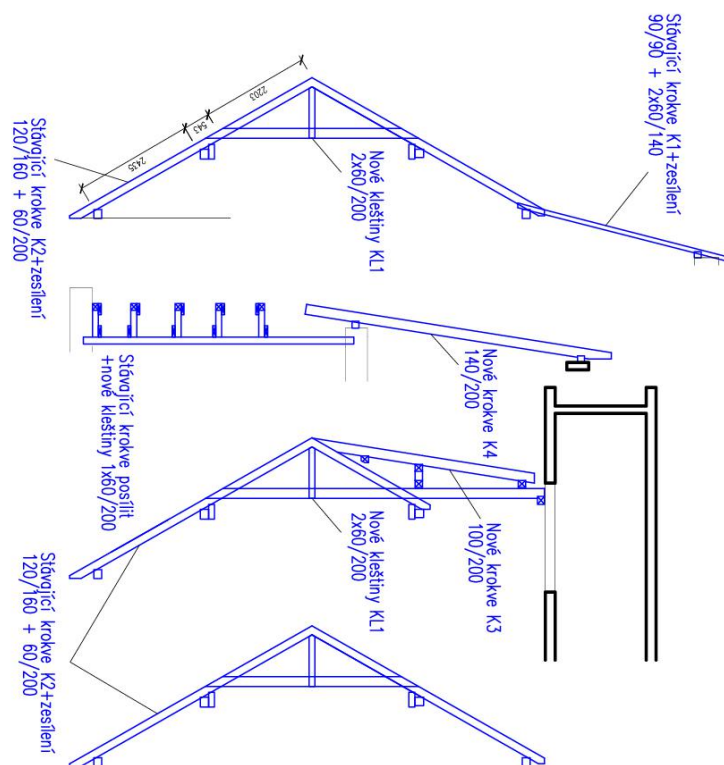
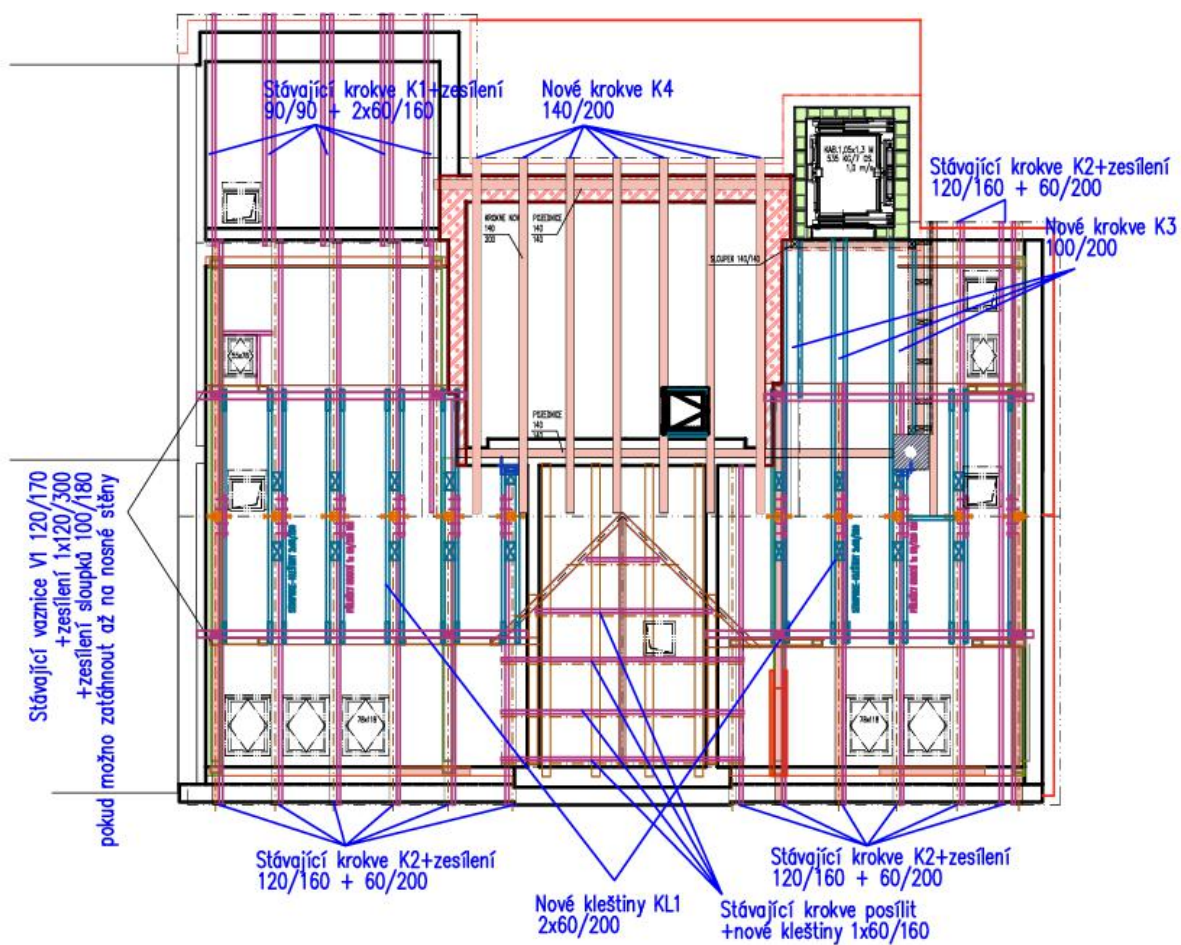


b) Schémata konstrukcí

# Krov stávající stav+bourací práce

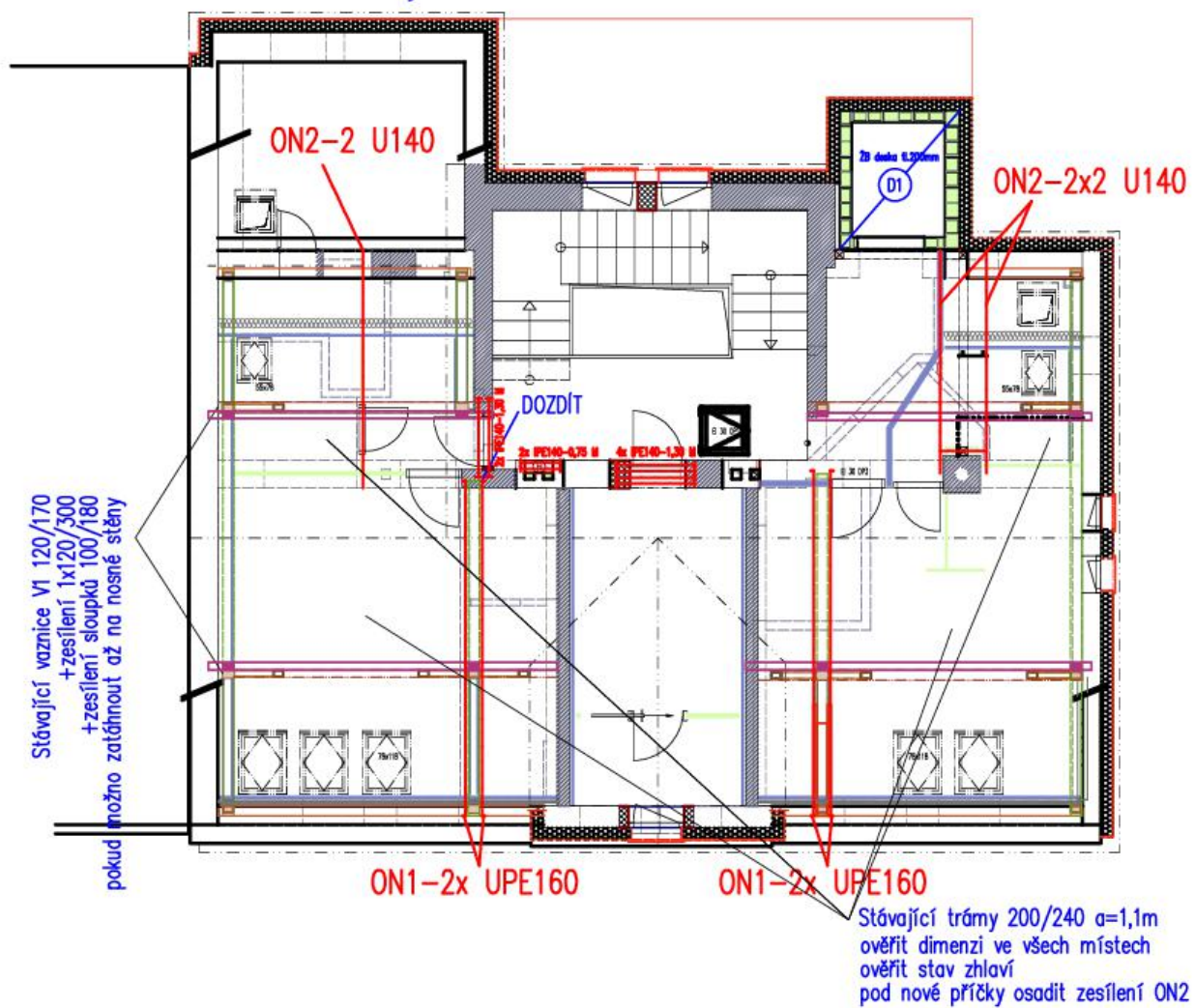


# Krov nový stav

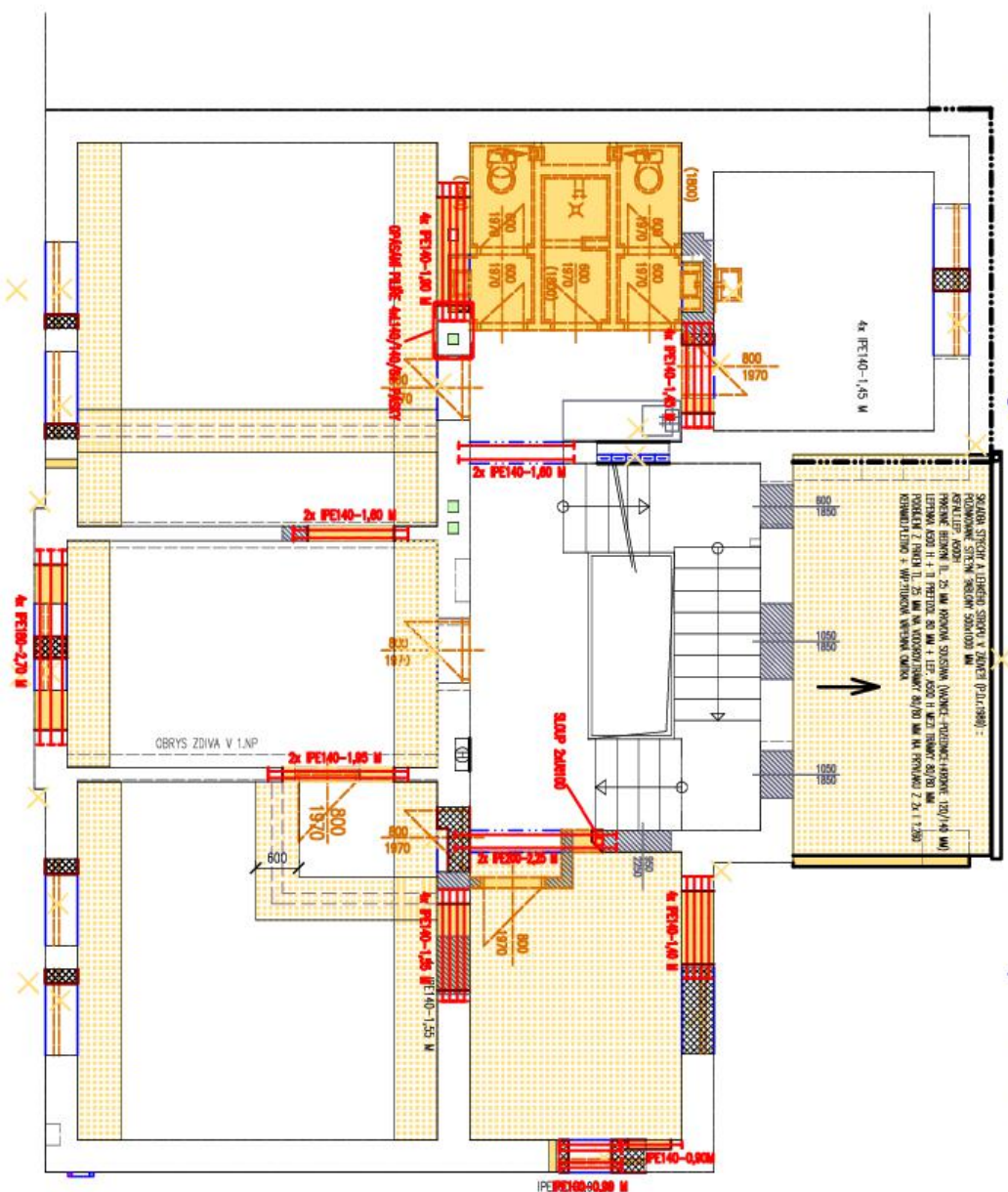




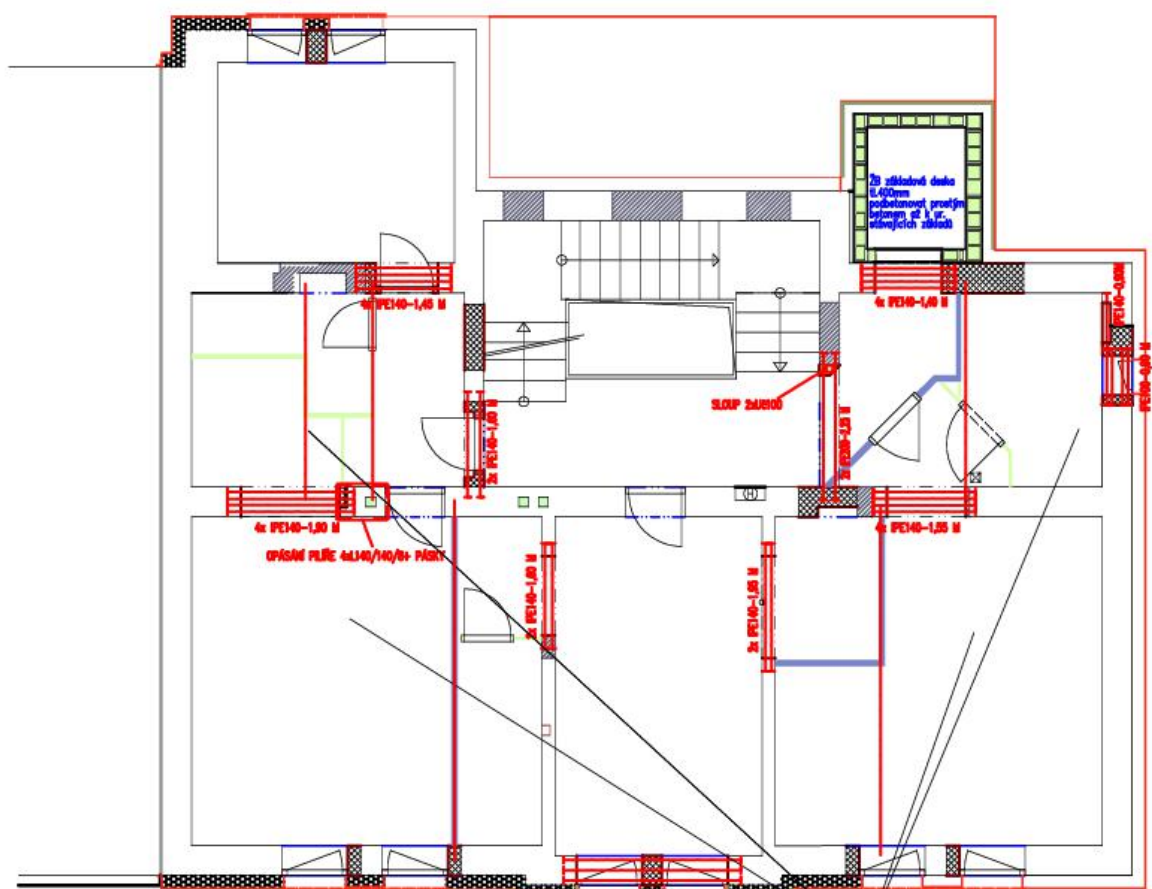
# Podkroví nový stav



2.NP stávající stav+bourací práce



## 2.NP nový stav



Stávající trávy 180/210  $a=0,85m$   
 ověřit dimenzi ve všech místech  
 ověřit stav zhlaví  
 pod nové příčky osadit zesílení ON2  
 trávy posílit 2x60/220



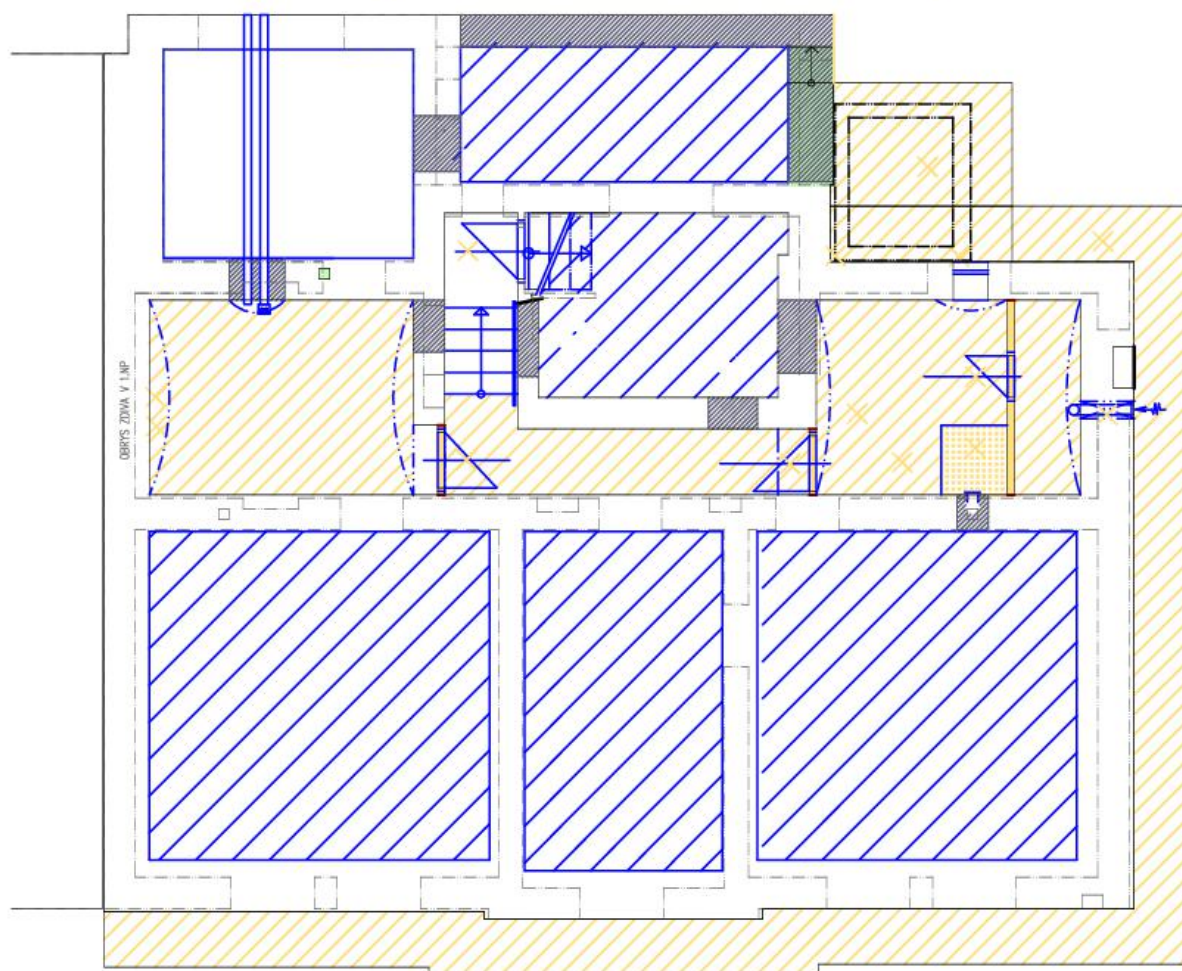


# 1.NP nový stav

Architectural floor plan of the 1st floor (1.NP) showing a new layout. The plan includes various rooms, corridors, and structural elements. Key features include:

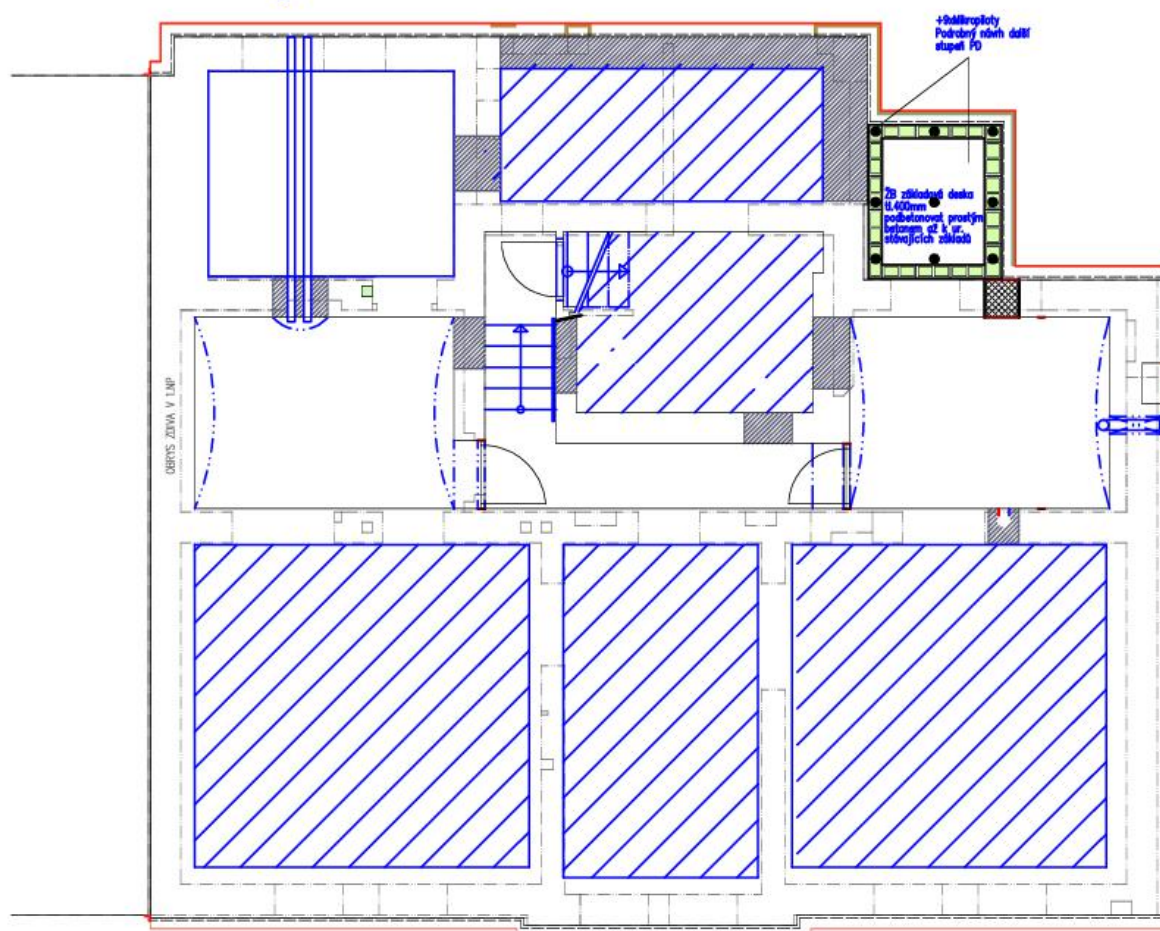
- Central staircase area.
- Rooms with doors and windows.
- Structural columns labeled "SLOUP 24x100".
- Beams labeled "PE140-1,40 M" and "PE140-1,55 M".
- "OPÁSÁNÍ PÁSE 4x140/140/8+ PÁSKY" (belt reinforcement).
- Annotations: "Zb. deska tl.150mm", "Zb. deska 200(250)/300 Zdržovač na celou šířku výškové zdi", and "BK1".

## 1.PP stávající stav+bourací práce





## 1.PP nový stav



### c) Návrh a posudek střešní konstrukce

#### c.1 Posudek zesílení stávajících krokví K1

<b>Označení prvku:</b>	<b>Zesílení krokví K1</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>120/160 (2x60/160)</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 3,40$ m (délka pro statický výpočet)

#### c.1.1 Zatížení konstrukce

##### • Rekapitulace plošné zatížení

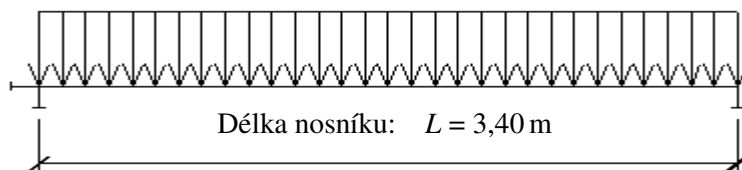
		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k \cdot g_d$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k \cdot s_d$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k \cdot w_d$	0,50	1,50	0,75
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>2,41</b>		<b>3,49</b>

##### • Zatížení liniové na konstrukci

Roznášecí šířka:  $a = 1,00$  m (vzdálenost nosníku)

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k \cdot g_d \cdot a$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k \cdot s_d \cdot a$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k \cdot w_d \cdot a$	0,50	1,50	0,75
Vlastní váha prvku		0,096	1,35	0,130
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>2,51</b>	<b>1,44</b>	<b>3,62</b>

#### c.1.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 3,62 \cdot 3,40^2 = 5,23 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 3,62 \cdot 3,40 = 6,15 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 2,51 \cdot 3,40^4 \cdot 10^9 / (11,00 \cdot 4,10 \cdot 10^7) = 9,68 \text{ mm}$$

Maximální reakce:  $R_k = 4,26$  kN

Maximální reakce:  $R_d = 6,15$  kN

#### c.1.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 120/160

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 4,10\text{E}+07 \text{ mm}^4$   
Modul průřezu:  $W_y = 5,12\text{E}+05 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$   
Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$   
Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$   
Modifikační součinitel:  $k_{mod} = 0,90$   
Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,mean} = 11,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$

- **Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 5,23 \cdot 10^6 / 5,12\text{E}+05 = 10,21 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 5,23 / 10,21 = \mathbf{0,61 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 6,15 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 120 \cdot 160) = 0,72 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,72 / 1,73 = \mathbf{0,41 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 3,40 \cdot 10^3 / 300 = 11,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{9,68 < 11,33 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

**Stávající krokve budou přitíženy a je nutné je zesílit. Krokve budou zesíleny příložkami 2x60/160.**

## c.2 Posudek zesílení stávajících krokví K2

<b>Označení prvku:</b>	<b>Zesílení krokví K2</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>60/200</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 3,40$ m (délka pro statický výpočet)

### c.2.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

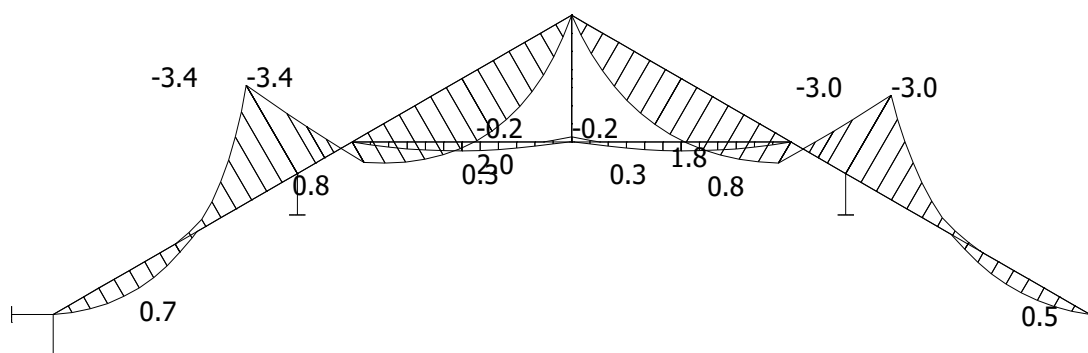
		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k; s_d$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k; w_d$	0,50	1,50	0,75
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>2,41</b>		<b>3,49</b>

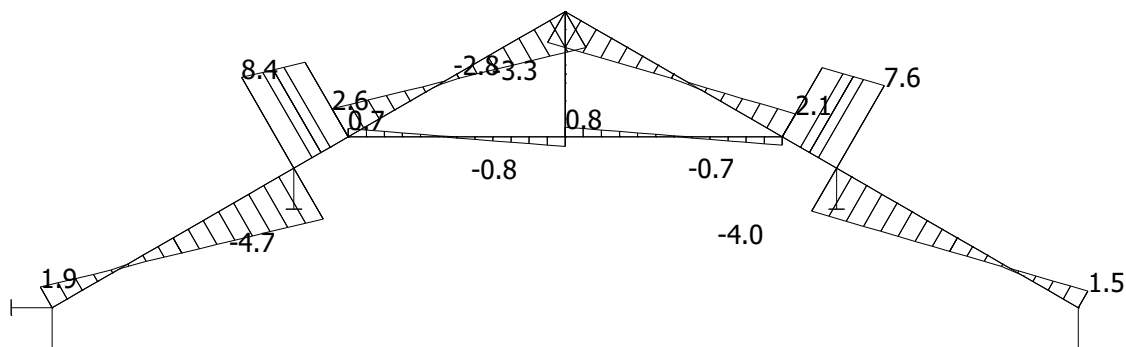
#### • Zatížení liniové na konstrukci

Roznášecí šířka:  $a = 1,00$  m (vzdálenost nosníku)

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d \cdot a$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k; s_d \cdot a$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k; w_d \cdot a$	0,50	1,50	0,75
Vlastní váha prvku		0,060	1,35	0,081
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>2,47</b>	<b>1,44</b>	<b>3,57</b>

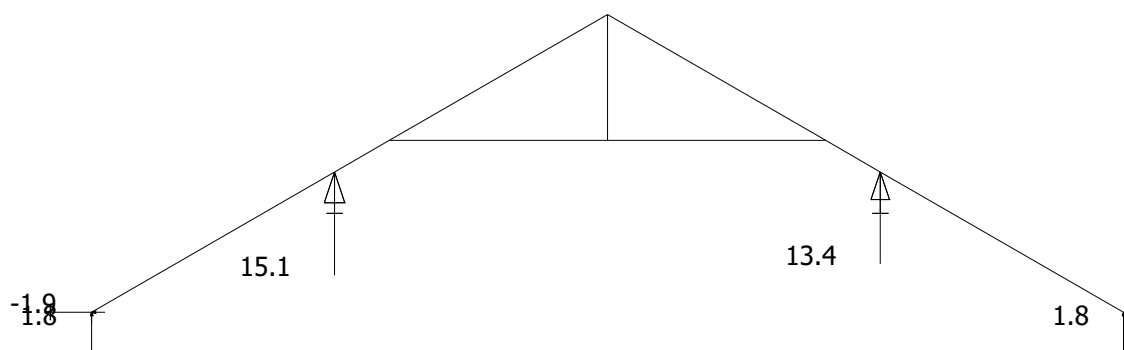
### c.2.2 Výpočet vnitřních sil





$$M_{Edmax} = 3,40 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 8,40 \text{ kN}$$



### c.2.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 60/200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 4,00\text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 4,00\text{E}+05 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$

Modifikační součinitel:  $k_{mod} = 0,90$

Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,mean} = 11,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$

#### • Posudek na ohyb

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 3,40 \cdot 10^6 / 4,00\text{E}+05 = 8,50 \text{ MPa}$$

Jednotkový posudek:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 3,40 / 8,50 = \mathbf{0,51} < 1$$

**vyhoví**

#### • Posudek na smyk

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 8,40 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 60 \cdot 200) = 1,57 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 1,57/1,73 = \mathbf{0,91} < 1$$

**vyhoví**

- Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 3,40 \cdot 10^3 / 300 = 11,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = \mathbf{9,77} < \mathbf{11,33 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

**Stávající krokve budou přitíženy a je nutné je zesílit. Krokve budou zesíleny příložkami 1x60/200.**

**c.3 Návrh a posudek nových krokví K3**

<b>Označení prvku:</b>	<b>Nové krokve K3</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>100/200</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 3,90 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

**c.3.1 Zatížení konstrukce**

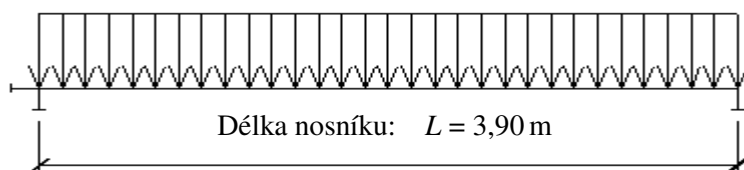
- Rekapitulace plošné zatížení**

		$x_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-2}]$
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k; s_d$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k; w_d$	0,50	1,50	0,75
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>2,41</b>		<b>3,49</b>

- Zatížení liniové na konstrukci**

Roznášecí šířka:  $a = 1,00 \text{ m}$  (vzdálenost nosníku)

		$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d \cdot a$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k; s_d \cdot a$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k; w_d \cdot a$	0,50	1,50	0,75
Vlastní váha prvku		0,100	1,35	0,135
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>2,51</b>	<b>1,44</b>	<b>3,62</b>

**c.3.2 Výpočet vnitřních sil**

$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 3,62 \cdot 3,90^2 = 6,89 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 3,62 \cdot 3,90 = 7,06 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 2,51 \cdot 3,90^4 \cdot 10^9 / (11,00 \cdot 6,67 \text{E}+07) = 10,31 \text{ mm}$$

Maximální reakce:  $R_k = 4,89 \text{ kN}$

Maximální reakce:  $R_d = 7,06 \text{ kN}$

### c.3.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 100/200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 6,67 \text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 6,67 \text{E}+05 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$

Modifikační součinitel:  $k_{\text{mod}} = 0,90$

Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,\text{mean}} = 11,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$

- **Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 6,89 \cdot 10^6 / 6,67 \text{E}+05 = 10,33 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 6,89/10,33 = \mathbf{0,62 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 7,06 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 100 \cdot 200) = 0,79 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,79/1,73 = \mathbf{0,46 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{\text{dov}} = L / 300 = 3,90 \cdot 10^3 / 300 = 13,00 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{\text{dov}} = \mathbf{10,31 < 13,00 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

#### c.4 Návrh a posudek nových krokví K4

<b>Označení prvku:</b>	<b>Nové krokve K4</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>140/200</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 4,65$ m (délka pro statický výpočet)

##### c.4.1 Zatížení konstrukce

###### • Rekapitulace plošné zatížení

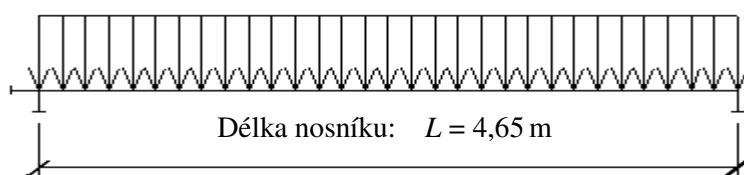
		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d$	0,85	1,35	1,15
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k; s_d$	1,06	1,50	1,59
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k; w_d$	0,50	1,50	0,75
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>2,41</b>		<b>3,49</b>

###### • Zatížení liniové na konstrukci

Roznášecí šířka:  $a = 0,86$  m (vzdálenost nosníku)

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d \cdot a$	0,73	1,35	0,99
Nahodilé zatížení - sníh	$s_k; s_d \cdot a$	0,91	1,50	1,37
Nahodilé zatížení - vítr	$w_k; w_d \cdot a$	0,43	1,50	0,65
Vlastní váha prvku		0,140	1,35	0,189
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>2,21</b>	<b>1,44</b>	<b>3,19</b>

##### c.4.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 3,19 \cdot 4,65^2 = 8,62 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 3,19 \cdot 4,65 = 7,41 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 2,21 \cdot 4,65^4 \cdot 10^9 / (11,00 \cdot 9,33 \text{E}+07) = 13,12 \text{ mm}$$

Maximální reakce:  $R_k = 5,14$  kN

Maximální reakce:  $R_d = 7,41$  kN

##### c.4.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 140/200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 9,33 \text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 9,33 \text{E}+05 \text{ mm}^3$



Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$   
 Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$   
 Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$   
 Modifikační součinitel:  $k_{mod} = 0,90$   
 Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,mean} = 11,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$   
 Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$

- **Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 8,62 \cdot 10^6 / 9,33 \cdot 10^5 = 9,23 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 8,62 / 9,23 = \mathbf{0,56 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 7,41 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 140 \cdot 200) = 0,59 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,59 / 1,73 = \mathbf{0,34 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 4,65 \cdot 10^3 / 300 = 15,50 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{13,12 < 15,50 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

### c.5 Návrh a posudek nových kleštín KL1

<b>Označení prvku:</b>	<b>Nové kleštiny KL1</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>120/200 (2x60/200)</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 3,70 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

#### c.5.1 Zatížení konstrukce

- **Rekapitulace plošné zatížení**

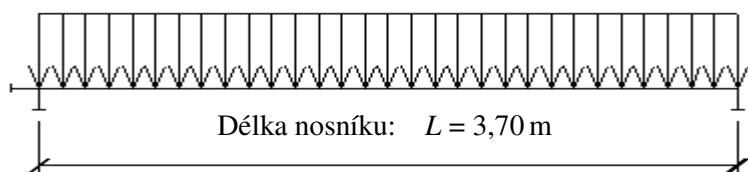
		$x_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-2}]$
Stálé zatížení - střecha	$g_k; g_d$	0,45	1,35	0,61
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>0,45</b>		<b>0,61</b>

- **Zatížení liniové na konstrukci**

Roznášecí šířka:  $a = 1,00 \text{ m}$  (vzdálenost nosníku)

		$x_k \text{ [kNm}^{-1}\text{]}$	$\gamma_x$	$x_d \text{ [kNm}^{-1}\text{]}$
Stálé zatížení - střecha	$g_k \cdot g_d \cdot a$	0,45	1,35	0,61
Vlastní váha prvku		0,120	1,35	0,162
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>0,57</b>	<b>1,35</b>	<b>0,77</b>

### c.5.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 0,77 \cdot 3,70^2 = 1,32 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 0,77 \cdot 3,70 = 1,42 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 0,57 \cdot 3,70^4 \cdot 10^9 / (11,00 \cdot 8,00 \text{E}+07) = 1,58 \text{ mm}$$

Maximální reakce:  $R_k = 1,05 \text{ kN}$

Maximální reakce:  $R_d = 1,42 \text{ kN}$

### c.5.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 120/200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 8,00 \text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 8,00 \text{E}+05 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$

Modifikační součinitel:  $k_{\text{mod}} = 0,90$

Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,\text{mean}} = 11,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$

#### • Posudek na ohyb

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 1,32 \cdot 10^6 / 8,00 \text{E}+05 = 1,65 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 1,32/1,65 = \mathbf{0,10 < 1}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 1,42 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 120 \cdot 200) = 0,13 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,13/1,73 = \mathbf{0,08 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 3,70 \cdot 10^3 / 300 = 12,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = \mathbf{1,58 < 12,33 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

**Nový pohled bude zavěšen na nové kleštiny 2x60/200.**

### c.6 Posudek stávající střední vaznice 120/170+posílení 120/300

<b>Označení prvku:</b>	<b>120/170+120/300</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>120/170+120/300</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 4,50 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

#### c.6.1 Zatížení konstrukce

- **Zatížení liniové na konstrukci**

	$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Stálé zatížení - střecha	10,79	1,40	15,10
Vlastní váha prvku	0,282	1,35	0,381
<b>Zatížení liniové celkem</b>	<b>11,07</b>		<b>15,48</b>

#### c.6.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{Ed\max} = 39,19 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed\max} = 34,83 \text{ kN}$$

#### c.6.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 120/170+100/240

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 3,19\text{E}+08 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 2,38\text{E}+06 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$

Modifikační součinitel:  $k_{\text{mod}} = 0,90$

Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,\text{mean}} = 11,00 \text{ GPa}$

$$\text{Výpočtová pevnost v ohybu: } f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\text{Výpočtová pevnost ve smyku: } f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$$

- **Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 39,19 \cdot 10^6 / 2,38 \cdot 10^6 = 16,48 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 16,48 / 16,62 = \mathbf{0,99 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 34,83 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 120 \cdot 170 + 2 \cdot 0,67 \cdot 100 \cdot 240) = 1,38 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 1,38 / 1,73 = \mathbf{0,80 < 1}$$

**vyhoví**

d) Návrh a posouzení stávajících stropních konstrukcí

d.1 Posouzení stávajícího trámu nad 2.NP – 200/240 á=1,10m

<b>Označení prvku:</b>	<b>Stávající trám 2.NP</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>200/240</b>
Třída dřeva:	C22
Délka prvku:	$L = 5,20$ m (délka pro statický výpočet)

d.1.1 Zatížení konstrukce

- Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - strop	$g_k \cdot g_d$	1,88	1,35	2,54
Nahodilé zatížení - užité	$q_k \cdot q_d$	1,50	1,50	2,25
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>3,38</b>		<b>4,79</b>

- Zatížení liniové na konstrukci

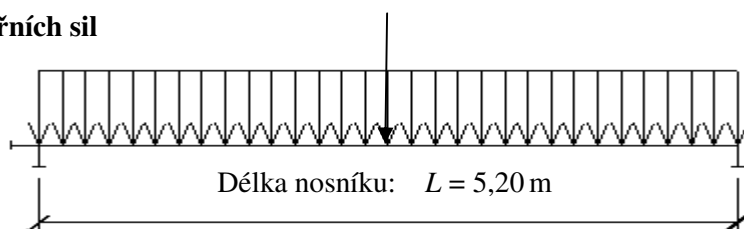
Roznášecí šířka:  $a = 1,10$  m (vzdálenost nosníku)

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Stálé zatížení - strop	$g_k \cdot g_d \cdot a$	2,07	1,35	2,79
Nahodilé zatížení - užité	$q_k \cdot q_d \cdot a$	1,65	1,50	2,48
Vlastní váha prvku		0,240	1,35	0,324
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>3,96</b>	<b>1,41</b>	<b>5,59</b>

- Zatížení silové na konstrukci

		$X_k$ [kN]	$\gamma_x$	$X_d$ [kN]

d.1.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 18,90 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 14,54 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 16,36 \text{ mm}$$

### d.1.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil:	200/240
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 2,30\text{E}+08 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 1,92\text{E}+06 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:	$f_{m,k} = 22,00 \text{ MPa}$
Návrhová pevnost ve smyku:	$f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa}$
Součinitel materiálu:	$\gamma_{M0} = 1,30$
Modifikační součinitel:	$k_{\text{mod}} = 0,80$
Modul pružnosti dřeva:	$E_{0,\text{mean}} = 10,00 \text{ GPa}$
Výpočtová pevnost v ohybu:	$f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 13,54 \text{ MPa}$
Výpočtová pevnost ve smyku:	$f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_{M0}} = 1,48 \text{ MPa}$

- **Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 18,90 \cdot 10^6 / 1,92\text{E}+06 = 9,84 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 18,90/9,84 = \mathbf{0,73 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 14,54 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 200 \cdot 240) = 0,68 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,68/1,48 = \mathbf{0,46 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 5,20 \cdot 10^3 / 300 = 17,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\text{max}} \leq y_{dov} = \mathbf{16,36 < 17,33 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

**Pod příčkami budou stropy zesíleny ocelovými nosníky. Tím se sníží průhyby konstrukcí.**

## d.2 Posouzení stávajícího trámu nad 1.NP – 180/210 á=0,85m

<b>Označení prvku:</b>	<b>Stávající trám 1.NP</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>180/210</b>
Třída dřeva:	C22
Délka prvku:	$L = 5,20$ m (délka pro statický výpočet)

### d.2.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - strop	$g_k \cdot g_d$	3,38	1,35	4,56
Nahodilé zatížení - užitné	$q_k \cdot q_d$	1,50	1,50	2,25
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>4,88</b>		<b>6,81</b>

#### • Zatížení liniové na konstrukci

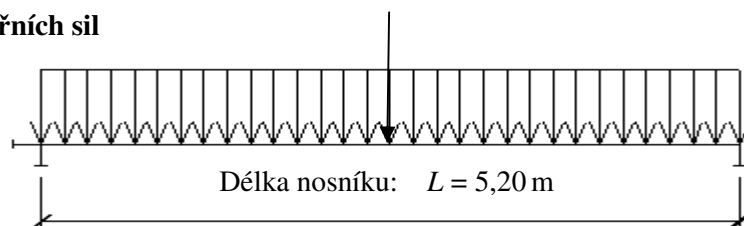
Roznášecí šířka:  $a = 0,85$  m (vzdálenost nosníku)

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Stálé zatížení - strop	$g_k \cdot g_d \cdot a$	2,87	1,35	3,88
Nahodilé zatížení - užitné	$q_k \cdot q_d \cdot a$	1,28	1,50	1,91
Vlastní váha prvku		0,189	1,35	0,255
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>4,34</b>	<b>1,39</b>	<b>6,05</b>

#### • Zatížení silové na konstrukci

		$X_k$ [kN]	$\gamma_x$	$X_d$ [kN]

### d.2.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 20,44 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 15,72 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 29,73 \text{ mm}$$

### d.2.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 180/210

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 1,39\text{E}+08 \text{ mm}^4$   
 Modul průřezu:  $W_y = 1,32\text{E}+06 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 22,00 \text{ MPa}$   
 Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,4 \text{ MPa}$   
 Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$   
 Modifikační součinitel:  $k_{mod} = 0,80$   
 Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,mean} = 10,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 13,54 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 1,48 \text{ MPa}$

- **Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 20,44 \cdot 10^6 / 1,32\text{E}+06 = 15,45 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 20,44 / 15,45 = \mathbf{1,14} < 1$$

**nevyhoví**

- **Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 15,72 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 180 \cdot 210) = 0,93 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,93 / 1,48 = \mathbf{0,63} < 1$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 5,20 \cdot 10^3 / 300 = 17,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{29,73} < 17,33 \text{ mm}$$

**nevyhoví**

**Stávající trámy je potřeba zesílit.**



### d.3 Posudek zesílení stávajících trámů 180/210+posílení 2x60/220

<b>Označení prvku:</b>	<b>180/210+2x60/220</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>180/210+2x60/220</b>
Třída dřeva:	C24
Délka prvku:	$L = 5,20$ m (délka pro statický výpočet)

#### d.3.1 Zatížení konstrukce

- Zatížení liniové na konstrukci

	$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop	4,38	1,40	6,10
Vlastní váha prvku	0,321	1,35	0,433
<b>Zatížení liniové celkem</b>	<b>4,70</b>		<b>6,53</b>

#### d.3.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{Edmax} = 22,08 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 16,98 \text{ kN}$$

#### d.3.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 180/210+100/240

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 2,45E+08 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 2,29E+06 \text{ mm}^3$

Návrhová pevnost v ohybu:  $f_{m,k} = 24,00 \text{ MPa}$

Návrhová pevnost ve smyku:  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,30$

Modifikační součinitel:  $k_{mod} = 0,90$

Modul pružnosti dřeva:  $E_{0,mean} = 11,00 \text{ GPa}$

Výpočtová pevnost v ohybu:  $f_{m,d} = \frac{f_{m,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 16,62 \text{ MPa}$

Výpočtová pevnost ve smyku:  $f_{v,d} = \frac{f_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M0}} = 1,73 \text{ MPa}$

- Posudek na ohyb**

Napětí za ohybu

$$\sigma_{m,d} = M_{Ed} / W_y = 22,08 \cdot 10^6 / 2,29E+06 = 9,64 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1 = 9,64/16,62 = \mathbf{0,58 < 1}$$

**vyhoví**

- Posudek na smyk**

Napětí za smyku

$$\tau_{v,d} = 3 \cdot V_{Ed} / (2 \cdot 0,67 \cdot A) = 3 \cdot 16,98 \cdot 10^3 / (2 \cdot 0,67 \cdot 180 \cdot 210 + 2 \cdot 0,67 \cdot 100 \cdot 240) = 0,59 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\tau_{v,d}}{f_{v,d}} \leq 1 = 0,59/1,73 = \mathbf{0,34} < 1$$

vyhoví

### e) Návrh a posudek ocelových prvků

#### e.1 Návrh a posudek nosníku ON1

<b>Označení prvku:</b>	<b>ON1</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 180</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 5,30$ m (délka pro statický výpočet)

##### e.1.1 Zatížení konstrukce

###### • Zatížení liniové na konstrukci

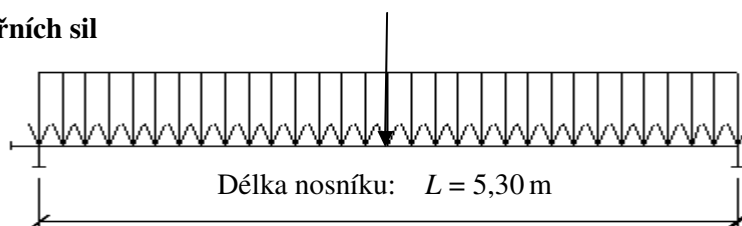
Roznášecí šířka:  $a = 1,00$  m (vzdálenost nosníku)

Vlastní váha prvku		0,440	1,35	0,593
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>0,44</b>	1,35	<b>0,59</b>

###### • Zatížení silové na konstrukci

		$X_k$ [kN]	$\gamma_x$	$X_d$ [kN]
Zatížení střešní konstrukci		35,71	1,40	50,00
<b>Zatížení silové celkem</b>		<b>35,71</b>	1,40	<b>50,00</b>

##### e.1.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Edmax} = 68,33 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 26,57 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 20,33 \text{ mm}$$

##### e.1.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x U 180

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 2,70E+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 3,00E+05 \text{ mm}^3$

Smyková plocha průřezu:  $A_v = 0,00E+00 \text{ mm}^3$

Mez kluzu oceli:  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Modul pružnosti oceli:  $E = 210,00 \text{ GPa}$

• **Posudek na ohyb**

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 3,00\text{E}+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 70,50 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 68,33 / 70,50 = \mathbf{0,97 < 1}$$

**vyhoví**

**e.2 Návrh a posouzení zesílení pod příčkou ON2**

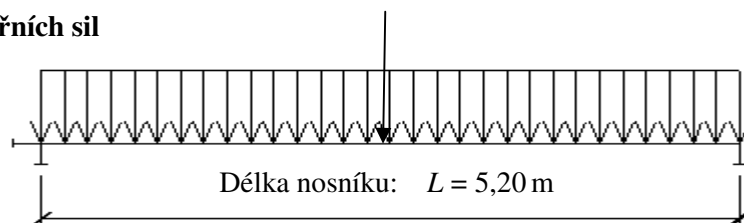
<b>Označení prvku:</b>	<b>Zesílení stropu pod příčkou ON2</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 140</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 5,20 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

**e.2.1 Zatížení konstrukce**

• **Zatížení liniové na konstrukci**

		$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
<b>Zatížení příčkou</b>		2,50	1,35	3,38
<b>Vlastní váha prvku</b>		0,320	1,35	0,432
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>2,82</b>	1,35	<b>3,81</b>

**e.2.2 Výpočet vnitřních sil**



$$M_{Ed,max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 12,87 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 9,90 \text{ kN}$$

$$y_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 10,57 \text{ mm}$$

**e.2.3 Návrh a posudek prvku**

Navržen profil: 2 x U 140  
 Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 1,21\text{E}+07 \text{ mm}^4$   
 Modul průřezu:  $W_y = 1,73\text{E}+05 \text{ mm}^3$   
 Smyková plocha průřezu:  $A_v = 0,00\text{E}+00 \text{ mm}^3$

Mez kluzu oceli:  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Modul pružnosti oceli:  $E = 210,00 \text{ GPa}$

• **Posudek na ohyb**

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 1,73 \text{E}+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 40,62 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 12,87 / 40,62 = \mathbf{0,32} < 1$$

**vyhoví**

**e.3 Návrh a posouzení ocelového překladu 4xIPEč140**

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad 4xIPEč140</b>
<b>Navržený profil:</b>	<b>4 x IPE 140</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 1,70 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

**e.3.1 Zatížení konstrukce**

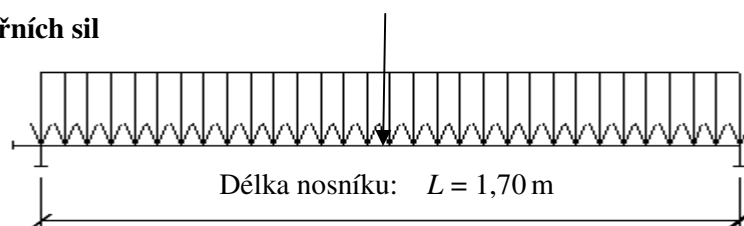
• **Zatížení liniové na konstrukci**

		$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Zatížení stropem		30,74	1,39	42,63
Zatížení zdívem		13,77	1,35	18,59
Vlastní váha prvku		0,516	1,35	0,697
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>45,03</b>	<b>1,38</b>	<b>61,91</b>

• **Zatížení silové na konstrukci**

		$X_k [\text{kN}]$	$\gamma_x$	$X_d [\text{kN}]$

**e.3.2 Výpočet vnitřních sil**



$$M_{Ed,max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 22,37 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed,max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 52,62 \text{ kN}$$

$$y_{max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 1,08 \text{ mm}$$

**e.3.3 Návrh a posudek prvku**

Navržený profil: 4 x IPE 140

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 2,16 \text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 3,09\text{E}+05 \text{ mm}^3$   
 Smyková plocha průřezu:  $A_v = 3,06\text{E}+03 \text{ mm}^3$

Mez kluzu oceli:  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$   
 Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,00$   
 Modul pružnosti oceli:  $E = 210,00 \text{ GPa}$

- **Posudek na ohyb**

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 3,09\text{E}+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 72,68 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 22,37/72,68 = \mathbf{0,31} < 1$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Únosnost ve smyku

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{Mo}} = 3,06\text{E}+03 \cdot (235,00 / \sqrt{3}) \cdot 10^{-3} / 1,00 = 414,63 \text{ kN}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{V_{Ed,max}}{V_{pl,Rd}} \leq 1 = 52,62/414,63 = \mathbf{0,13} < 1$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 500 = 1,70 \cdot 10^3 / 500 = 3,40 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{1,10} < \mathbf{3,40} \text{ mm}$$

**vyhoví**

#### e.4 Návrh a posouzení ocelového překladu 2xIPEč200

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad 2xIPEč200</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x IPE 200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 2,00 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

##### e.4.1 Zatížení konstrukce

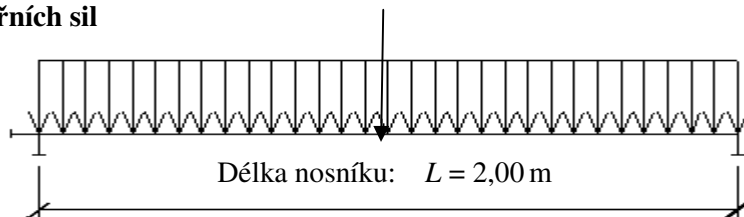
- **Zatížení liniové na konstrukci**

	$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Zatížení stropem	30,74	1,39	42,63
Zatížení zdívkem	13,77	1,35	18,59
Vlastní váha prvku	0,448	1,35	0,605
<b>Zatížení liniové celkem</b>	<b>44,96</b>	<b>1,38</b>	<b>61,82</b>

- **Zatížení silové na konstrukci**

	$X_k [\text{kN}]$	$\gamma_x$	$X_d [\text{kN}]$
Zatížení krovem	35,71	1,40	50,00

#### e.4.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed\max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 55,91 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed\max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 86,82 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 1,88 \text{ mm}$$

#### e.4.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil:	2 x IPE 200
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 3,89\text{E}+07 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 3,89\text{E}+05 \text{ mm}^3$
Smyková plocha průřezu:	$A_v = 2,80\text{E}+03 \text{ mm}^3$

Mez kluzu oceli:  $f_y = 235,00 \text{ MPa}$

Součinitel materiálu:  $\gamma_{M0} = 1,00$

Modul pružnosti oceli:  $E = 210,00 \text{ GPa}$

##### • Posudek na ohyb

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 3,89\text{E}+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 91,32 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,\max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 55,91/91,32 = \mathbf{0,61 < 1}$$

**vyhoví**

##### • Posudek na smyk

Únosnost ve smyku

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{M0}} = 2,80\text{E}+03 \cdot (235,00 / \sqrt{3}) \cdot 10^{-3} / 1,00 = 379,90 \text{ kN}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{V_{Ed,\max}}{V_{pl,Rd}} \leq 1 = 86,82/379,90 = \mathbf{0,23 < 1}$$

**vyhoví**

##### • Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 500 = 2,00 \cdot 10^3 / 500 = 4,00 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = \mathbf{1,90 < 4,00 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

### e.5 Návrh a posouzení ocelového překladu 2xIPEč140

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad 2xIPEč140</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x IPE 140</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 1,80 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

#### e.5.1 Zatížení konstrukce

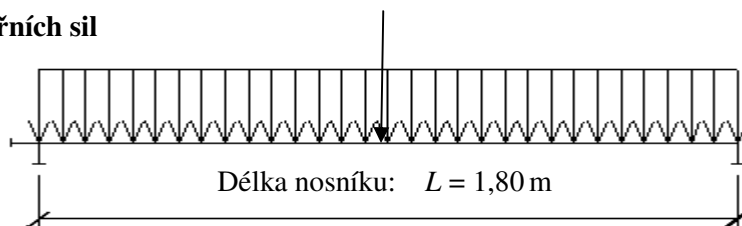
- Zatížení liniové na konstrukci

	$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Zatížení stropem	24,59	1,39	34,10
Zatížení zdívkem	5,40	1,35	7,29
Vlastní váha prvku	0,258	1,35	0,348
<b>Zatížení liniové celkem</b>	<b>30,25</b>	<b>1,38</b>	<b>41,74</b>

- Zatížení silové na konstrukci

	$X_k [\text{kN}]$	$\gamma_x$	$X_d [\text{kN}]$

#### e.5.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 16,90 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 37,56 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 1,82 \text{ mm}$$

#### e.5.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil:	2 x IPE 140
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 1,08\text{E}+07 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 1,55\text{E}+05 \text{ mm}^3$
Smyková plocha průřezu:	$A_v = 1,53\text{E}+03 \text{ mm}^3$

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
Součinitel materiálu:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00 \text{ GPa}$

- Posudek na ohyb

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 1,55E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 36,34 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 16,90/36,34 = \mathbf{0,47 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Únosnost ve smyku

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{Mo}} = 1,53E+03 \cdot (235,00 / \sqrt{3}) \cdot 10^{-3} / 1,00 = 207,31 \text{ kN}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{V_{Ed,max}}{V_{pl,Rd}} \leq 1 = 37,56/207,31 = \mathbf{0,18 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 500 = 1,80 \cdot 10^3 / 500 = 3,60 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{1,90 < 3,60 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

## e.6 Návrh a posouzení ocelového překladu 2xIč260

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad 2xIč260</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x I 260</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 5,50 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

### e.6.1 Zatížení konstrukce

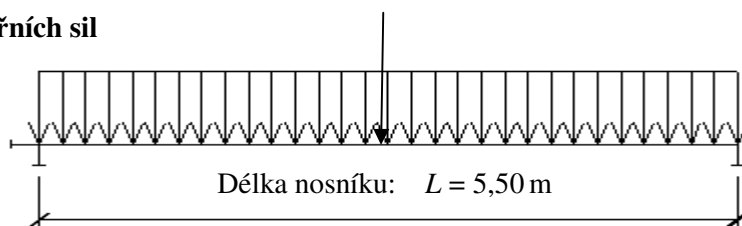
- **Zatížení liniové na konstrukci**

	$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Zatížení stropem	11,63	1,39	16,17
Zatížení atika	2,00	1,35	2,70
Vlastní váha prvku	0,824	1,35	1,112
<b>Zatížení liniové celkem</b>	<b>14,45</b>	<b>1,38</b>	<b>19,98</b>

- **Zatížení silové na konstrukci**

	$X_k [\text{kN}]$	$\gamma_x$	$X_d [\text{kN}]$

### e.6.2 Výpočet vnitřních sil





$$M_{Ed\max} = \frac{1}{8} \cdot x_d \cdot L^2 + \frac{1}{4} \cdot X_d \cdot L = 75,56 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed\max} = \frac{1}{2} \cdot x_d \cdot L + \frac{1}{2} \cdot X_d = 54,96 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{x_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} + \frac{1}{48} \cdot \frac{X_k \cdot L^3}{E \cdot I_y} = 7,14 \text{ mm}$$

### e.6.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil:	2 x I 260
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 1,15\text{E}+08 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 8,83\text{E}+05 \text{ mm}^3$
Smyková plocha průřezu:	$A_v = 5,22\text{E}+03 \text{ mm}^2$

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00 \text{ MPa}$
Součinitel materiálu:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00 \text{ GPa}$

- **Posudek na ohyb**

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 8,83\text{E}+05 \cdot 235,00 / 1,00 = 207,52 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,\max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 75,56/207,52 = \mathbf{0,36} < 1$$

**vyhoví**

- **Posudek na smyk**

Únosnost ve smyku

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot (f_y / \sqrt{3})}{\gamma_{Mo}} = 5,22\text{E}+03 \cdot (235,00 / \sqrt{3}) / 1,00 = 707,69 \text{ kN}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{V_{Ed,\max}}{V_{pl,Rd}} \leq 1 = 54,96/707,69 = \mathbf{0,08} < 1$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 500 = 5,50 \cdot 10^3 / 500 = 11,00 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = \mathbf{7,20} < \mathbf{11,00} \text{ mm}$$

**vyhoví**

## f) Návrh a posouzení ŽB konstrukcí

### f.1 Návrh a posouzení desky D1

<b>Označení desky:</b>	<b>D1</b>
<b>Tloušťka desky:</b>	<b><math>h_d = 200 \text{ mm}</math></b>
<b>Materiál:</b>	<b>beton: C20/25/XC1, výztuž: (R) 10 505</b>
Délka desky:	$L = 1,70 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

#### f.1.1 Zatížení konstrukce

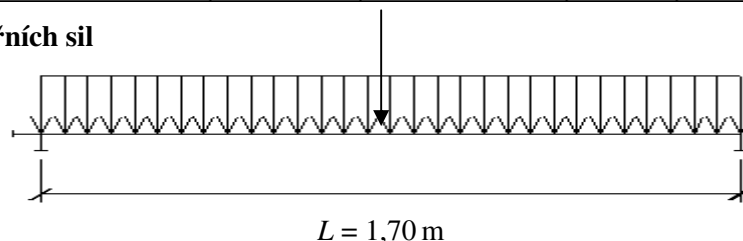
##### • Zatížení rovnoměrné

		$x_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-2}]$
Stálé zatížení - střecha	$g_k: g_d$	5,80	1,35	7,83
Nahodilé snih+vitr	$q_k: q_d$	1,56	1,50	2,34
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>7,36</b>	<b>1,38</b>	<b>10,17</b>

##### • Zatížení silové

		$X_k [\text{kN}]$	$\gamma_x$	$X_d [\text{kNm}^{-2}]$
<b>Zatížení silové</b>		<b>75,00</b>	<b>1,50</b>	<b>112,50</b>

#### f.1.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Edmax} = 51,49 \text{ kNm/m}$$

#### f.1.3 Návrh a posudek stropní konstrukce

##### • Materiálové charakteristiky

Pevnost betonu v tlaku:  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost betonu v tlaku:  $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20,00 / 1,5 = 13,33 \text{ MPa}$

Modul pružnosti betonu:  $E_c = 30000 \text{ MPa}$

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_c = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h_d^3 = 6,67\text{E}+08 \text{ mm}^4$

Pevnost oceli na mezi kluzu:  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Pevnost betonu v tlaku:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500,00 / 1,15 = 434,78 \text{ MPa}$

##### • Návrh dolní výztuže – na kladný ohybový moment

Max. kladný ohyb. moment:  $M_{Ed} = 51,49 \text{ kNm/m'}$

Tloušťka desky:  $h_d = 200 \text{ mm}$

Krytí výztuže:  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Průměr výztuže:  $d_s = 12 \text{ mm}$

Účinná výška průřezu:  $d = h - c_{nom} - d_s / 2 = (200 - 25 + 12/2) / 1000 = 0,169 \text{ m}$

Tahová síla:  $F_s = M_{Ed} / (d \cdot 0,9) = 51,49 / (0,169 \cdot 0,9) = 338,50 \text{ kN/m'}$

Minimální plocha výztuže:  $A_{s,min} = F_s / f_{yd} = 338,50 \cdot 1000 / 434,78 = 779 \text{ mm}^2/\text{m'}$

**Navrženo:  $\Phi 12 \text{ á} = 100\text{mm} - (\text{R}) 10 \text{ 505}$**

Plocha výztuže:  $A_s = \frac{1000}{a_s} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 1000 / 100 \cdot 3,14 \cdot 12^2 / 4 = 1131 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Výška tlačené oblasti:  $x = \frac{f_{yd} \cdot A_s}{\eta \cdot \lambda \cdot b \cdot f_{cd}} = (434,78 \cdot 1131) / (1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 13,33) = 0,046 \text{ m}$

Moment únosnosti:

$M_{Rd} = f_{yd} \cdot A_s \cdot (d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x) = 434,78 \cdot 1131 \cdot (0,169 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,046) = 74,03 \text{ kNm/m'}$

**Posudek:**

$M_{Ed} \leq M_{Rd} = 51,49 < 74,03 \text{ kNm/m'}$  **vyhoví**

**Konstrukční požadavky:**  $A_{s,min1} = 193 \text{ mm}^2/\text{m'} < 1131 \text{ mm}^2/\text{m'}$

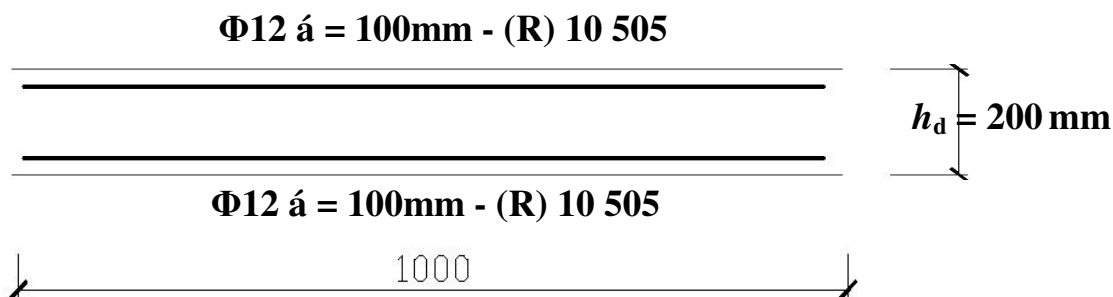
$A_{s,min2} = 220 \text{ mm}^2/\text{m'} < 1131 \text{ mm}^2/\text{m'}$

$A_{s,max} = 8000 \text{ mm}^2/\text{m'} > 1131 \text{ mm}^2/\text{m'}$  **vyhoví**

**Rozdělovací výztuž:**  $A_{s,min} = 0,2 \cdot A_s = 0,2 \cdot 1131 = 226 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Navrženo:  $\Phi 12 \text{ á} = 100\text{mm} - (\text{R}) 10 \text{ 505}$

$A_{s,min} = 226 \text{ mm}^2/\text{m'} < 1131 \text{ mm}^2/\text{m'}$  **vyhoví**



## f.2 Návrh a posudek stropní desky D2

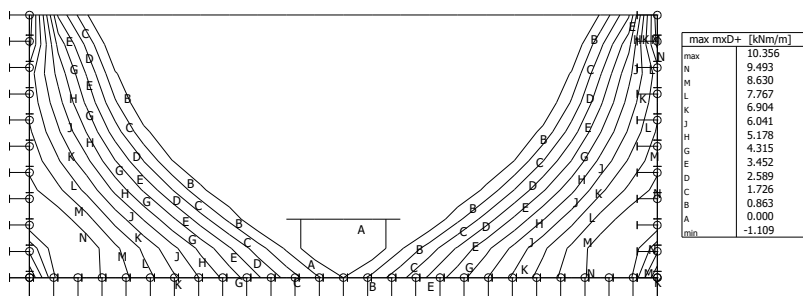
<b>Označení desky:</b>	<b>D2</b>
<b>Tloušťka desky:</b>	<b><math>h_d = 150 \text{ mm}</math></b>
<b>Materiál:</b>	<b>beton: C20/25/XC1, výztuž: (R) 10 505</b>

### f.2.1 Zatížení konstrukce

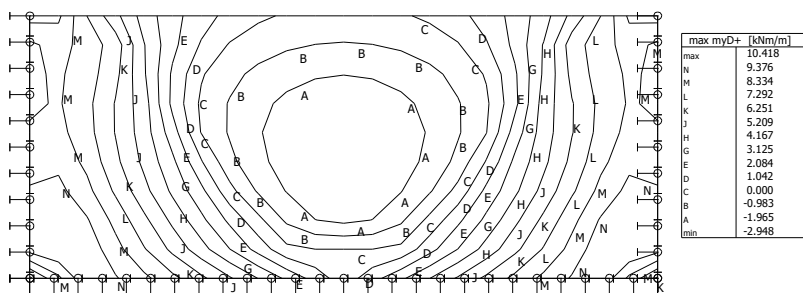
#### Plošné zatížení

	$q_k; g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_Q; \gamma_G$	$q_d; g_d [\text{kNm}^{-2}]$
<b>Střecha stále</b>	<b>1,880</b>	<b>1,35</b>	<b>2,538</b>
<b>Zatížení nahodilé sníh</b>	<b>2,120</b>	<b>1,50</b>	<b>3,180</b>
<b>Vlastní váha ŽB desky</b>	<b>3,750</b>	<b>1,35</b>	<b>5,063</b>
<b>Stropní konstrukce celkem</b>	<b>7,750</b>	<b>1,39</b>	<b>10,781</b>

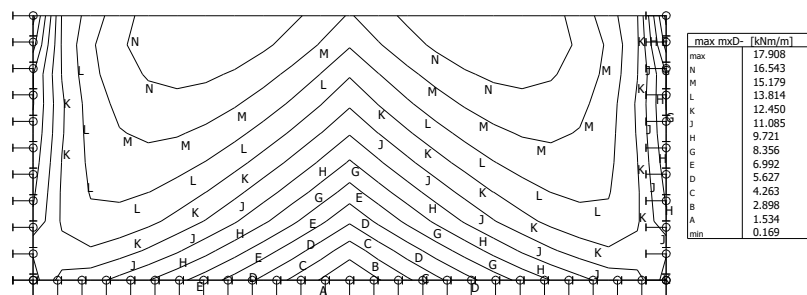
### f.2.2 Výpočet vnitřních sil



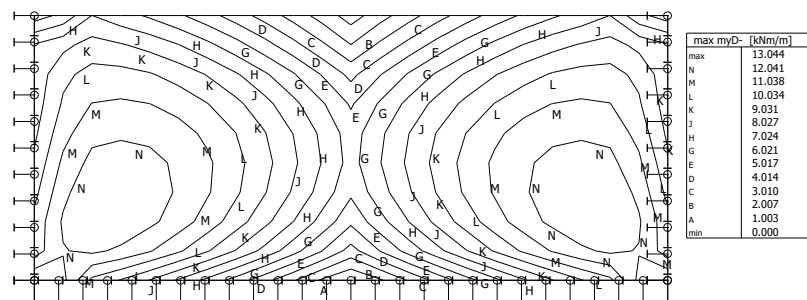
Záporné ohybové momenty směr x



Záporné ohybové momenty směr y



Kladné ohybové momenty směr x



Kladné ohybové momenty směr y

### f.2.3 Návrh a posudek výztuže na maximální hodnoty vnitřních sil

	Ohybové momenty	Nutná plocha výztuže	Návrh	Navržená plocha výztuže	Posudek
	$M_{Ed}$ [kNm/m]	$A_{s,min}$ [mm <sup>2</sup> ]		$A_s$ [mm <sup>2</sup> ]	
Záporný ohyb. moment $M_{x, \text{dim}}$	10,00	211	<b>ΦR8 á=100</b>	503	<b>vyhoví</b>
Záporný ohyb. moment $M_{y, \text{dim}}$	10,00	226	<b>ΦR8 á=100</b>	503	<b>vyhoví</b>
Kladný ohyb. moment $M_{x, \text{dim}}$	18,00	380	<b>ΦR12 á=100</b>	1131	<b>vyhoví</b>
Kladný ohyb. moment $M_{y, \text{dim}}$	13,00	294	<b>ΦR12 á=200</b>	565	<b>vyhoví</b>

### f.3 Návrh a posouzení desky D3

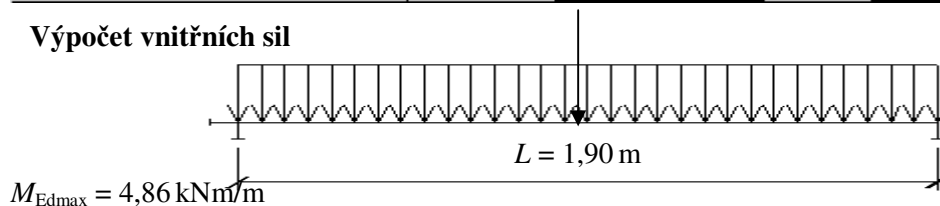
<b>Označení desky:</b>	<b>D3</b>
<b>Tloušťka desky:</b>	<b><math>h_d = 150</math> mm</b>
<b>Materiál:</b>	<b>beton: C20/25/XC1, výztuž: (R) 10 505</b>
<b>Délka desky:</b>	<b><math>L = 1,90</math> m (délka pro statický výpočet)</b>

#### f.3.1 Zatížení konstrukce

- Zatížení rovnoměrné

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - střecha	$g_k: g_d$	5,63	1,35	7,60
Nahodilé snih+vitr	$q_k: q_d$	2,12	1,50	3,18
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>7,75</b>	<b>1,39</b>	<b>10,78</b>

#### f.3.2 Výpočet vnitřních sil



#### f.3.3 Návrh a posudek stropní konstrukce

- Materiálové charakteristiky

Pevnost betonu v tlaku:  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost betonu v tlaku:	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20,00/1,5 = 13,33 \text{ MPa}$
Modul pružnosti betonu:	$E_c = 30000 \text{ MPa}$
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_c = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h_d^3 = 2,81\text{E}+08 \text{ mm}^4$
Pevnost oceli na mezi kluzu:	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
Pevnost betonu v tlaku:	$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500,00/1,15 = 434,78 \text{ MPa}$

• **Návrh dolní výztuže – na kladný ohybový moment**

Max. kladný ohyb. moment:	$M_{Ed} = 4,86 \text{ kNm/m'}$
Tloušťka desky:	$h_d = 150 \text{ mm}$
Krytí výztuže:	$c_{nom} = 25 \text{ mm}$
Průměr výztuže:	$d_s = 8 \text{ mm}$
Účinná výška průřezu:	$d = h - c_{nom} - d_s / 2 = (150 - 25 + 8/2)/1000 = 0,121 \text{ m}$

Tahová síla:  $F_s = M_{Ed} / (d \cdot 0,9) = 4,86 / (0,121 \cdot 0,9) = 44,67 \text{ kN/m'}$

Minimální plocha výztuže:  $A_{s,min} = F_s / f_{yd} = 44,67 \cdot 1000 / 434,78 = 103 \text{ mm}^2/\text{m'}$

**Navrženo:  $\Phi 8 \text{ á} = 100\text{mm} - (\text{R}) 10 \text{ 505}$**

Plocha výztuže:  $A_s = \frac{1000}{a_s} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 1000/100 \cdot 3,14 \cdot 8^2/4 = 503 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Výška tlačené oblasti:  $x = \frac{f_{yd} \cdot A_s}{\eta \cdot \lambda \cdot b \cdot f_{cd}} = (434,78 \cdot 503) / (1 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 13,33) = 0,020 \text{ m}$

Moment únosnosti:

$M_{Rd} = f_{yd} \cdot A_s \cdot (d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x) = 434,78 \cdot 503 \cdot (0,121 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,020) = 24,65 \text{ kNm/m'}$

**Posudek:**

$M_{Ed} \leq M_{Rd} = 4,86 < 24,65 \text{ kNm/m'}$  **vyhoví**

**Konstrukční požadavky:**  $A_{s,min1} = 138 \text{ mm}^2/\text{m'} < 503 \text{ mm}^2/\text{m'}$

$A_{s,min2} = 157 \text{ mm}^2/\text{m'} < 503 \text{ mm}^2/\text{m'}$

$A_{s,max} = 6000 \text{ mm}^2/\text{m'} > 503 \text{ mm}^2/\text{m'}$

**vyhoví**

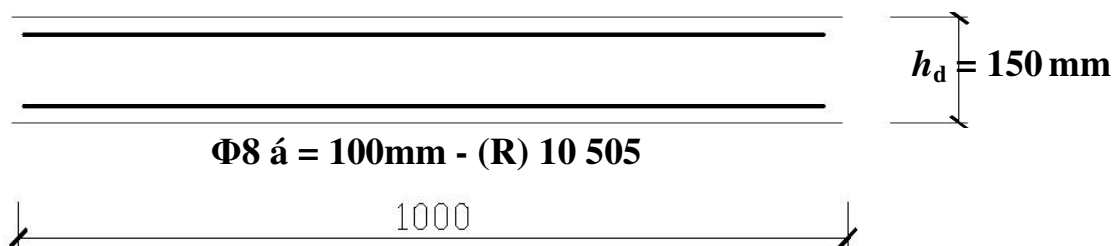
**Rozdělovací výztuž:**  $A_{s,min} = 0,2 \cdot A_s = 0,2 \cdot 503 = 101 \text{ mm}^2/\text{m'}$

Navrženo:  $\Phi 8 \text{ á} = 100\text{mm} - (\text{R}) 10 \text{ 505}$

$A_{s,min} = 101 \text{ mm}^2/\text{m'} < 503 \text{ mm}^2/\text{m'}$

**vyhoví**

**$\Phi 8 \text{ á} = 100\text{mm} - (\text{R}) 10 \text{ 505}$**



#### f.4 Návrh a posudek ŽB konzoly BK1

<b>Označení nosníku:</b>	<b>BK1</b>		
<b>Rozměry:</b>	<b>šířka: <math>b_n = 200</math> mm,</b>	<b>výška: <math>h_n = 300</math> mm</b>	
<b>Materiál:</b>	<b>beton: C20/25/XC1,</b>		
<b>Výztuž</b>	<b>hlavní: (R) 10 505,</b>	<b>smyková: (R) 10 505</b>	
Délka nosníku:	$L = 1,30$ m (délka pro statický výpočet)		

##### f.4.1 Zatížení konstrukce

- Zatížení líniové na konstrukci

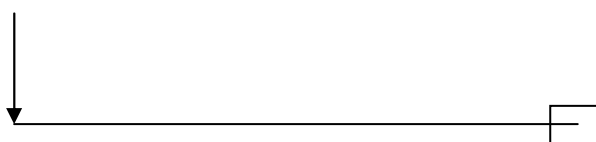
	$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
zatížení střecha	7,75	1,39	10,78
zatížení atika	2,00	1,35	2,70
<b>Zatížení plošné celkem</b>	<b>9,75</b>		<b>13,48</b>

- Zatížení silové na konstrukci

Roznášecí šířka:  $a = 1,00$  m

	$x_k$ [kN]	$\gamma_x$	$x_d$ [kN]
zatížení atika	2,00	1,35	2,70
<b>Zatížení líniové celkem</b>	<b>2,00</b>		<b>2,70</b>

##### f.4.2 Výpočet vnitřních sil



Délka nosníku:  $L = 1,30$  m

$$M_{Edmax} = 14,90 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 20,23 \text{ kN}$$

##### f.4.3 Návrh a posudek nosníku

- Materiálové charakteristiky:

Pevnost betonu v tlaku:  $f_{ck} = 20,00$  MPa

Pevnost betonu v tlaku:  $f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 20,00 / 1,5 = 13,33$  MPa

Modul pružnosti betonu:  $E_c = 30000$  MPa

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_c = \frac{1}{12} \cdot b_n \cdot h_n^3 = 4,50E+08 \text{ mm}^4$

Pevnost oceli hlavní výztuž:  $f_{yk} = 500,00$  MPa

Výpočtová hodnota:  $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500,00 / 1,15 = 434,78$  MPa

Pevnost oceli smyková výztuž:  $f_{ywk} = 500,00$  MPa

Výpočtová hodnota:  $f_{ywd} = f_{ywk} / \gamma_s = 500,00 / 1,15 = 434,78 \text{ MPa}$

• **Návrh výztuže – na kladný a záporný ohybový moment**

Max. kladný ohyb. moment:  $M_{Ed} = 0,00 \text{ kNm}$

Výška nosníku:  $h_n = 300 \text{ mm}$

Krytí výztuže:  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Průměr výztuže:  $d_s = 16 \text{ mm}$

Účinná výška průřezu:  $d = h - c_{nom} - d_w - d_s / 2 = (500 - 25 - 6 - 16/2) / 10^3 = 0,261 \text{ m}$

Tahová síla:  $F_s = M_{Ed} / (d \cdot 0,9) = 0,00 / (0,261 \cdot 0,9) = 0,00 \text{ kN}$

Minimální plocha výztuže:  $A_{s,min} = F_s / f_{yd} = 0,00 \cdot 10^3 / 434,78 = 0 \text{ mm}^2$

**Navrženo: 2xΦ16 - (R) 10 505**

Plocha výztuže:  $A_s = n_s \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} = 2 \cdot 3,14 \cdot 16^2 / 4 = 402 \text{ mm}^2$

Výška tlačené oblasti:  $x = \frac{f_{yd} \cdot A_s}{\eta \cdot \lambda \cdot b_n \cdot f_{cd}} = (434,78 \cdot 402) / (1 \cdot 0,8 \cdot 200 \cdot 13,33 \cdot 10^3) = 0,082 \text{ m}$

Moment únosnosti:

$M_{Rd} = f_{yd} \cdot A_s \cdot (d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x) = 434,78 \cdot 402 \cdot (0,261 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,082) / 10^3 = 39,90 \text{ kNm}$

**Posudek:**

$M_{Ed} \leq M_{Rd} = 0,00 < 39,90 \text{ kNm}$

**vyhoví**

**Konstrukční požadavky:**

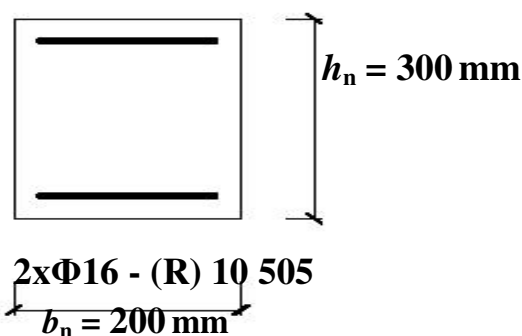
$A_{s,min1} = 60 \text{ mm}^2/\text{m}' < 402 \text{ mm}^2/\text{m}'$

$A_{s,min2} = 68 \text{ mm}^2/\text{m}' < 402 \text{ mm}^2/\text{m}'$

$A_{s,max} = 2400 \text{ mm}^2/\text{m}' > 402 \text{ mm}^2/\text{m}'$

**vyhoví**

**3xΦ16 - (R) 10 505**



• **Návrh smykové výztuže – na maximální posouvající sílu**

Maximální posouvající síla:  $V_{Ed} = 20,23 \text{ kN}$

Maximální normálová síla:  $N_{Ed} = 0 \text{ kN}$

Výška nosníku:  $h_n = 300 \text{ mm}$

Šířka nosníku:  $b_n = 200 \text{ mm}$

Krytí výztuže:  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

Průměr hlavní výztuže:  $d_s = 16 \text{ mm}$



Počet prutů hl. výztuže:  $n_s = 2$  kusů  
 Průměr třmínku:  $d_w = 6$  mm  
 Účinná výška průřezu:  $d = h - c_{nom} - d_w - d_s / 2 = (300 - 25 - 6 - 16 / 2) / 10^3 = 0,261$  m  
 Rameno vnitřních sil:  $z = 0,9 \cdot d = 0,9 \cdot 0,261 = 0,235$  m

**Navrženo třmínky:  $\Phi 6$  á=100mm - (R) 10 505 2-střížný**

Plocha výztuže:  $A_{sw,st} = n_{w,st} \cdot \pi \cdot d^2 / 4 = 2 \cdot 3,14 \cdot 6^2 / 4 = 57$  mm<sup>2</sup>

Sklon tlakových diagonál voleno:  $\cot \theta = 1,35$

Smyková únosnost svislých třmínku:

$$V_{Rd,s,st} = A_{sw,st} \cdot f_{wyd} \cdot z \cdot \cot \theta / a_{st} = 57 \cdot 434,78 \cdot 0,235 \cdot 1,35 / 100 = 77,97 \text{ kN}$$

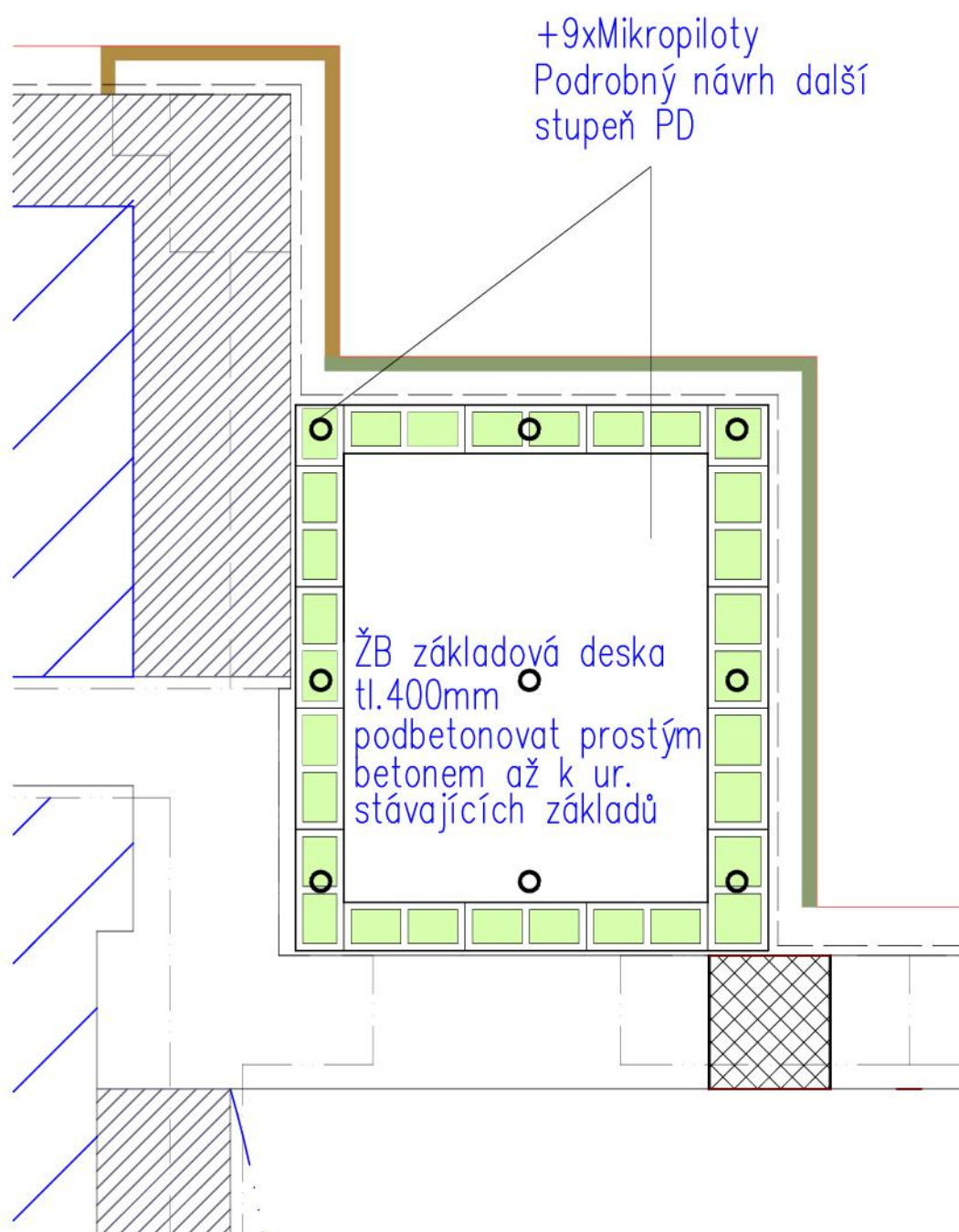
**Posudek:**

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = 20,23 < 77,97 \text{ kN}$$

**vyhoví**

**g) Návrh a posouzení založení výtahové šachty**

**g.1 Schéma konstrukce**



## **g.2      Zatížení na konstrukci**

### **g.2.1    Zatížení základové patky od horní stavbou**

	Max tlak	Min tlak
<b>R<sub>y</sub></b>	0	0
<b>R<sub>x</sub></b>	0	0
<b>R<sub>z</sub></b>	939,62	0
<b>M<sub>y</sub></b>	0	0

### **g.2.2    Geometrie patky**

Šířka patky:  $b = 1,95 \text{ m}$

Délka patky:  $l = 2,25 \text{ m}$

Výška patky:  $h = 0,40 \text{ m}$

### **g.2.3    Posouzení základové spáry**

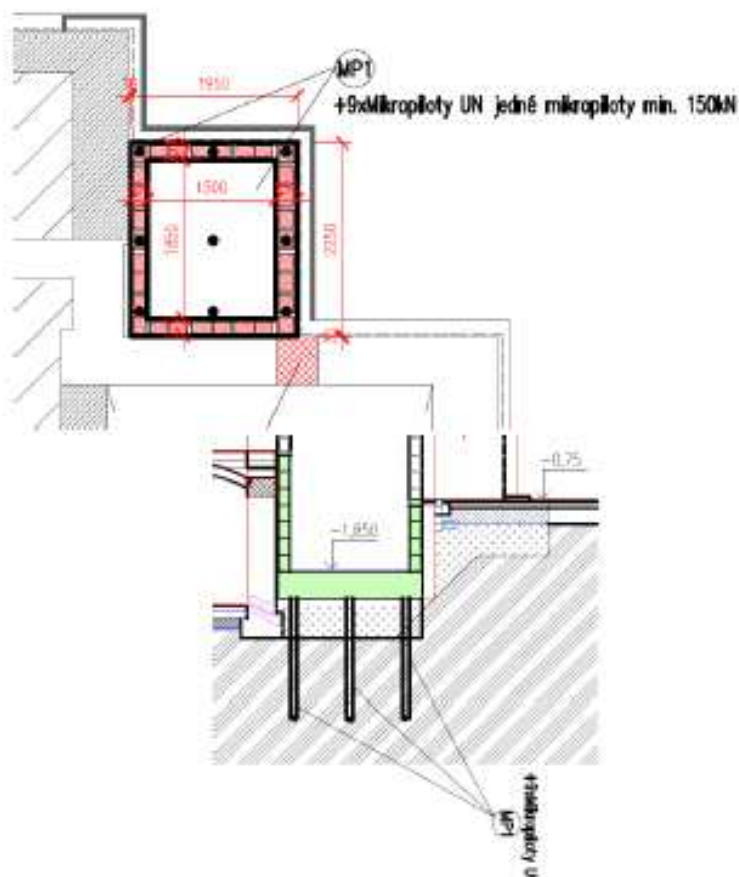
		$X_k \text{ [kN]}$	$\gamma_G$	$X_d \text{ [kN]}$
Zatížení do sloupu		671,16	1,40	939,62
Vlastní váha patky		40,37	1,35	54,49
<b>Zatížení celkem</b>		<b>711,52</b>		<b>994,11</b>

**Zatížení 1000kN bude přeneseno 9ks Mikropiloty.**

## Výpočet Mikropiloty

### Vstupní data

Akce : Podpora dostupného bydlení na ul. Tovární č.314/27  
Část : Mikropilotové založení  
Odběratel : Uno statik s.r.o.  
Vypracoval : Ing. Venclik  
Datum : 04.05.2025  
Číslo zakázky : 1725  
Zadání Ing. Robin Kulhánek 30.4.2025



### Nastavení

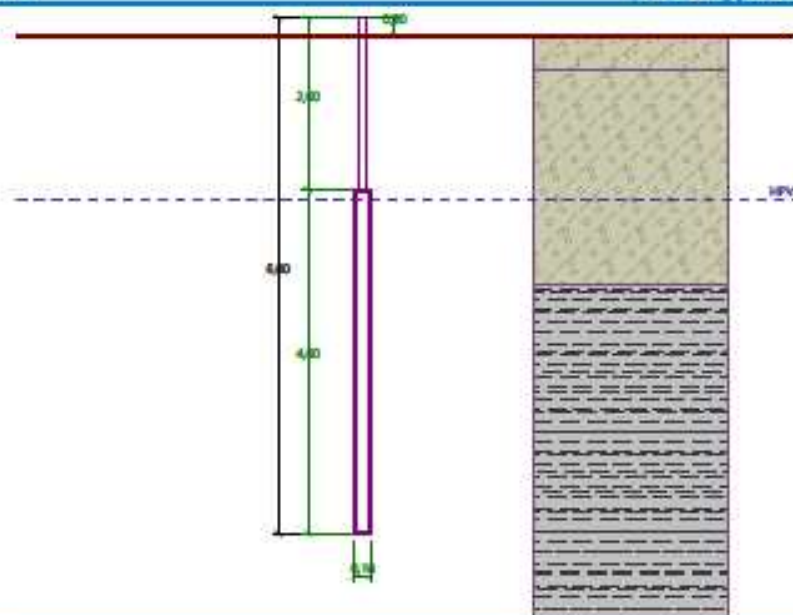
Standardní - EN 1997 - DA2

### 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 :  $\gamma_{M0} = 1,00$

Název : Geometrie

Faze - výpočet : 1 - 0



#### Materiál konstrukce

Zálivka pro mikropiloty se používá cementová o složení  $c : v = 2,2 : 1$ . Na 1 m<sup>3</sup> zálivky se dává: 1 285 kg cementu CEM II/A-S a 585 l vody. Míchá se v aktivní míchačce a přepouští se do pomaluběžné míchačky, zpracovat se musí do 3 hodin. Tato cementová zálivka má následující vlastnosti: objemová hmotnost 1,87 t/m<sup>3</sup>, dekantace 1 %/1 hod, pevnost 20 MPa/7 dní a 27 MPa/28 dní.

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

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

Beton: Injektáž (uživatelský)

Válcová pevnost v tlaku

$$f_{ck} = 27,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E_{cm} = 32300,00 \text{ MPa}$$

Ocel konstrukční: EN 10025 : Fe 360

Mez kluzu

$$f_y = 235,00 \text{ MPa}$$

Modul pružnosti

$$E = 210000,00 \text{ MPa}$$

Geologický profil a přiřazení zemin

Pužitý geologický profil

Geofond GDO 351139

## Posouzení čís. 1

### Posouzení průřezu 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Ve výpočtu uvažován vliv koroze

Požadovaná životnost  $t = 100$  [rok]

Typ zeminy: zeminy v přírodním uložení

Korozní úbytek tloušťky  $r_e = 1,2$  mm

Posouzení vnitřní stability průřezu: geometrická (Eulerova) metoda

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

Modul reakce podloží  $E_p = 30,00$  MN/m<sup>3</sup>

Spočtený počet půlvln  $n = 2,07$

Vzpěrná délka  $l_{cr} = 1,38$  m

Kritická normálová síla  $N_{crd} = 1969,54$  kN

Maximální normálová síla  $N_{max} = 150,00$  kN

Vnitřní stabilita průřezu mikropiloty VYHOVUJE

Posouzení únosnosti spřaženého průřezu:

Plocha ideálního průřezu  $A_I = 2,73E+03$  mm<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti ideálního průřezu  $J_I = 1,82E+06$  mm<sup>4</sup>

Štíhlost prutu  $\lambda = 53,560$

Součinitel vzpěrnosti  $\kappa = 0,923$

Napětí v oceli  $= 62,98$  MPa

Výpočtová pevnost oceli  $= 156,67$  MPa

Spřažený průřez mikropiloty VYHOVUJE

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení kořene

Způsob výpočtu - metoda Lizziho.

Součinitel vlivu průměru kořene  $= 0,87$

Plášťové tření na kořeni

Zemina	Plášťové tření [kPa]
jl měkký	40 - 60
jl tuhý	65 - 85
jl pevný	130 - 170
písek přirozeně vlhký, kyprý	110 - 150
písek přirozeně vlhký, středně ulehlý	140 - 180
písek přirozeně vlhký, ulehlý	170 - 230
písek zvodnělý, kyprý	80 - 130
písek zvodnělý, středně ulehlý	120 - 160
písek zvodnělý, ulehlý	160 - 200
jl písčitý, měkký	50 - 70
jl písčitý, tuhý	75 - 95
jl písčitý, pevný	125 - 165
písek jlovitý, vlhký, kyprý	90 - 135
písek jlovitý, vlhký, středně ulehlý	135 - 165
písek jlovitý, vlhký, ulehlý	150 - 170
písek jlovitý, zvodnělý, kyprý	80 - 105
písek jlovitý, zvodnělý, středně ulehlý	90 - 130
písek jlovitý, zvodnělý, ulehlý	115 - 155

Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
1	0,00	115,00
2	1,10	115,00



Číslo	Pořadnice [m]	Tření [kPa]
3	1,10	125,00
4	4,00	125,00

#### Posouzení tlačené mikropiloty

Únosnost pláště mikropiloty  $R_s = 240,57 \text{ kN}$

Výpočtová únosnost kořene mikropiloty  $R_d = 160,38 \text{ kN}$

Maximální normálová síla  $N_{max} = 150,00 \text{ kN}$

#### Únosnost tlačené mikropiloty VYHOVUJE

#### Závěr

Navržená pilota délky 6,0 m s délkou kořene 4,00 m přenese zatížení 160 kN. Výpočet únosnosti vychází z archivního geologického vrtu, v průběhu vrtání bude ověřen předpokládaný geologický profil. Profil vychází z předpokladu, že vrtání bude probíhat z úrovně cca 1,1 m pod stávajícím terénem. Tedy v přímém podloží se budou nacházet hlinité písky a štěrky, které budou ulehle. Pod těmito zeminami se bude nacházet v hloubce vrtání cca 3 m skalní podloží zvětralého pískovce či jílovce. Obě tyto rozhraní mají obdobné mechanické vlastnosti. V průběhu vrtání bude sledován výnos vrtu a o případných odchylkách bude informován geotechnik. Odchylky se s velkou mírou pravděpodobnosti nedají očekávat. Možným rizikem je výskyt náplavu ve geologickém profilu, ten bývá ojediněle v území zjištěn cca do hloubek 2,0 m a na únosnost kořene by neměl mít vliv.

Provádění mikropilot se řídí ČSN EN 14199. U každé mikropiloty bude veden její protokol.

Povolené geometrické odchylky:

- půdorysné umístění svislých a skloněných MP měřené na úrovni prac. plošiny:  $< 0,10 \text{ m}$
- odchylka od teoretické osy:
- pro svislé mikropiloty: max 2 % z délky
- pro skloněné mikropiloty:  $n > 4$ , max 4 % z délky
- pro skloněné mikropiloty:  $n < 4$ , max 6 % z délky
- maximální úhel odchylky ve spoji mikropiloty =  $1/150 \text{ rad}$ .

Vrtné práce budou probíhat pod hladinou podzemní vody v třídě vrtatelnosti II-III.