

# REKONSTRUKCE AMBULANTNÍ REHABILITACE NEMOCNICE S POLIKLINIKOU V HAVÍŘOVĚ,p.o.

Dokumentace pro stavební povolení

Dokumentace pro provedení stavby

---

**0035/2021**

## D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

### D.1.2.a) TECHNICKÁ ZPRÁVA

### D.1.2.c) STATICKÉ POSOUZENÍ

### D.1.2.d) PLÁN KONTROLY SPOLEHLIVOSTI KONSTRUKCÍ

**Odběratel:**

Amun Pro s. r. o.  
č.p. 1, 739 53 Třanovice

**Dodavatel:**

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

**Vedoucí projektant:**

Ing. Michal Klimša

**Odpovědný projektant profese:**

Ing. Robin Kulhánek

**Datum:**

Březen 2021

**Počet listů:**

76

**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 provádění stavby dle vyhlášky 499/2006 Sb v platném znění. Dokumentace pro provádění stavby nenahrazuje dílenskou dokumentaci a dokumentaci, kterou zpracovává zhotovitel stavby. Jedná se především o dílenskou dokumentaci ocelových konstrukcí, dřevěných konstrukcí a železobetonových resp. betonových konstrukcí.

**Obsah:**

<b>D.1.2.a) Technická zpráva .....</b>	<b>4</b>
<b>a) Podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů.....</b>	<b>4</b>
a.1 Popis navrženého konstrukčního systému stavby .....	4
a.2 Výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny .....	4
<b>b) Navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....</b>	<b>6</b>
b.1 Dilatační celek K.....	6
b.2 Dilatační celek H.....	7
b.3 Dilatační celek I .....	9
b.4 Dilatační celek Ga.....	10
<b>c) Definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků.....</b>	<b>11</b>
<b>d) Údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu.....</b>	<b>11</b>
d.1 Užitná charakteristická zatížení podlahových ploch a stropů nadzemních podlaží .....	11
d.2 Zatížení větrem .....	11
d.3 Zatížení sněhem .....	11
<b>e) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů.....</b>	<b>12</b>
e.1 Betonové konstrukce.....	12
e.2 Ocelové konstrukce.....	12
<b>f) Popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a jakost navržených konstrukcí .....</b>	<b>12</b>
<b>g) Stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec povinných – stanovených příslušnými technologickými předpisy a ČSN .....</b>	<b>12</b>
<b>h) 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 .....</b>	<b>13</b>
<b>i) Požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby (obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat)</b>	<b>13</b>
<b>j) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software .....</b>	<b>14</b>
<b>k) požadavky na bezpečnost při provádění nosných konstrukcí – odkaz na příslušné předpisy a normy.....</b>	<b>14</b>
<b>D.1.2.b) Podrobný statický výpočet.....</b>	<b>15</b>
<b>a) Zatížení konstrukce .....</b>	<b>15</b>
a.1 Zatížení sněhem .....	15
a.2 Zatížení větrem .....	15
a.3 Plošné zatížení stálé .....	16
a.4 Plošné zatížení užitné .....	17
a.5 Zatížení celkem stropní roviny .....	17
<b>b) Návrh a posudek ocelových rámu a ocelových překladů.....</b>	<b>18</b>
b.1 Návrh a posudek příčle rámu R1 .....	26
b.2 Návrh a posudek sloupu rámu R1 .....	27
b.3 Návrh a posudek příčle rámu R2.....	28
b.4 Návrh a posudek sloupu rámu R2 .....	29
b.5 Návrh a posudek příčle rámu R3.....	29
b.6 Návrh a posudek sloupu rámu R3 .....	31
b.7 Návrh a posudek překladu P1 .....	31
b.8 Návrh a posudek překladu P2 .....	33

b.9	Návrh a posudek překladu P3 .....	33
b.10	Návrh a posudek překladu P4.....	35
<b>c)</b>	<b>Návrh a posouzení vestavby .....</b>	<b>36</b>
c.1	Posudek stropní konstrukce TRP .....	36
c.2	Návrh a posudek nosníku ON1 .....	37
c.3	Návrh a posudek průvlaku ON2.....	39
c.4	Návrh a posudek ocelového sloupu OS1 .....	40
c.5	Založení sloupů vestavby.....	42
<b>d)</b>	<b>Posouzení podchycení VZT jednotek.....</b>	<b>43</b>
d.1	Statický výpočet nosného rámu VZT1.....	43
d.2	Statický výpočet nosného rámu VZT2.....	60

## **D.1.2.a) Technická zpráva**

### **a) Podrobný popis navrženého nosného systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů.**

Projektová dokumentace řeší rekonstrukci stávajících prostor ambulantního provozu rehabilitace s úpravou dispozice. Suterénní prostory v nichž je řešena rekonstrukce se nacházejí v části komplexu budov areálu nemocnice Havířov. V současné době jsou využívány pro ambulantní provoz rehabilitace a zázemí zaměstnanců. Rekonstrukcí nedochází ke změně využití této části komplexu.

Členění prostor vychází z členění dilatačních celků stávajících budov. V dilatačním celku K jsou navrženy ambulance lékařů a elektroléčba. V dilatačním celku H jsou situovány individuální tělocvičny. Dilatační celek I řeší provoz bazénu a vodoléčby a v části dilatačního celku Ga je umístěno zázemí pro zaměstnance, šatny, inspekční pokoje a denní místnosti.

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

V dilatačním celku K jsou navrženy ambulance lékařů a elektroléčba. Rekonstrukce se týká 1.PP z celkových tří podlaží. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. V rámci provedení vzduchotechniky bude osazena také vzduchotechnická jednotka na střešní konstrukci nad 3.NP. Pro vzduchotechnickou jednotku bude vytvořena samostatná ocelová konstrukce, která bude zakotvena nad sloupy do ŽB průvlaků.

V dilatačním celku H jsou situovány individuální tělocvičny. Rekonstrukce se týká 1.PP z celkových tří podlaží. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. V jedné části je místnost provedena na výšku dvou podlaží. V tomto místě bude provedena nová stropní konstrukce. Stropní konstrukce bude vynášena samostatnou ocelovou konstrukcí, která bude založena samostatně na mikropilotách, patkách a pásech.

Dilatační celek I řeší provoz bazénu a vodoléčby. Rekonstrukce se týká 1.PP z celkových šesti podlaží. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. V tomto dilatačním celku se také nachází stávající bazén. Tento bazén bude odstraněn a bude proveden bazén menší. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. V rámci provedení vzduchotechniky bude osazena také vzduchotechnická jednotka na střešní konstrukci nad 5.NP. Pro vzduchotechnickou jednotku bude vytvořena samostatná ocelová konstrukce, která bude zakotvena nad sloupy do ŽB průvlaků. Na strop 1.PP bude instalováno pojízdné zařízení pro manipulaci s pacienty.

V dilatačním celku Ga je umístěno zázemí pro zaměstnance, šatny, inspekční pokoje a denní místnosti. Rekonstrukce se týká 1.PP. Objekt je pouze jednopodlažní. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. Ve stropní konstrukci budou provedeny 3 otvory pro vzduchotechniku. Tyto otvory budou podchyceny ocelovou konstrukcí.

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

##### **a.2.1 Dilatační celek K**

Dilatační celek K jehož se převážná změna dispozice týká, je postaven ve stavebním systému MS-OB. Objekt je třípodlažní s jedním podzemním a dvěma nadzemními podlažími. Základy jsou kombinované-montované patky systému MS-OB s podbetonávkami. U dilatace jsou provedeny železobetonové pásy na úroveň základů vedlejších objektů. V základech jsou provedeny instalační prefabrikované kanálky, kryté stropními PZD deskami, jsou izolovány proti zemní vlhkosti a opatřeny cihelnými přízdívkami. Pod obvodovými a ztužujícími stěnami jsou provedeny žebet základové pásy. Nosná svíslá konstrukce žebet sloupy 400x400mm průvlaků i stropy jsou tloušťky 250mm. Obvodový

plášť celostěnový, atikové a parapetní panely z plynosilikátu. Prostorová tuhost objektu je zajištěna rámy a ztužujícími stěnami.

Stavebními úpravami nebudou přitíženy stropní konstrukce. Stávající podhled a VZT bude odstraněno a bude nahrazeno novým ve stejné váze jako je stávající. Do některých ztužujících stěn budou provedeny otvory. Tyto otvory budou orámovány. Základové konstrukce ani svislé nosné konstrukce nebudou rekonstruovány přitíženy.

**Ke stávajícímu objektu nebyla k dispozici stávající dokumentace. V rámci rekonstrukce je nutné provádět dílčí průzkumy dotčených konstrukcí a na základě těchto průzkumů potvrzovat nebo optimalizovat navržené řešení. Při průzkumech musí být přítomen statik.**

#### **a.2.2 Dilatační celek H**

Stávající objekt je třípodlažní s jedním podzemním a dvěma nadzemními podlažními. Nosná konstrukce objektu je tvořena ŽB skeletem se sloupy 450mm x 450mm. Sloupy pak vynášejí podélné průvlaky. Na průvlacích jsou dutinové panely výšky 200mm. Sloupy jsou založeny na základových pásech a patkách. Prostorová tuhost objektu je zajištěna rámy a ztužujícími stěnami. Ve stávající tělocvičně není stropní konstrukce nad 1.PP. Tento strop bude v rámci rekonstrukce doplněn.

Stavebními úpravami nebudou přitíženy stropní konstrukce. Stávající podhled a VZT bude odstraněno a bude nahrazeno novým ve stejné váze jako je stávající. Základové konstrukce ani svislé nosné konstrukce nebudou rekonstruovány přitíženy.

**Ke stávajícímu objektu nebyla k dispozici stávající dokumentace. V rámci rekonstrukce je nutné provádět dílčí průzkumy dotčených konstrukcí a na základě těchto průzkumů potvrzovat nebo optimalizovat navržené řešení. Při průzkumech musí být přítomen statik.**

#### **a.2.3 Dilatační celek I**

Stávající objekt je šestipodlažní s jedním podzemním a čtyřmi nadzemními podlažními. Nosná konstrukce objektu je tvořena ŽB skeletem se sloupy 450mm x 450mm. Sloupy pak vynášejí podélné průvlaky. Na průvlacích jsou dutinové panely výšky 250mm nebo 200mm. Sloupy jsou založeny na základové desce s žebry. Prostorová tuhost objektu je zajištěna rámy a ztužujícími stěnami. Není zřejmé, které stěny jsou nebo mohou být ztužující. Před realizací je nutné ověřit materiál jednotlivých příček. Není jasné jak jsou přesně provedeny základy u stávajícího bazénu. Předpokládá se, že je zde provedená základová deska s žebry jako v ostatních částech. Schod v bazénu se předpokládá, že je dobetonovaný. Před demolicí je nutné bourané konstrukce ověřovat zda se nejedná o silně vyztužené betonové konstrukce, které jsou nedílnou součástí základových konstrukcí.

Stavebními úpravami nebudou přitíženy stropní konstrukce. Stávající podhled a VZT bude odstraněno a bude nahrazeno novým ve stejné váze jako je stávající. Základové konstrukce ani svislé nosné konstrukce nebudou rekonstruovány přitíženy. Pouze v části s bazénem bude instalováno nosné zařízení pro přesun klientů. V rámci rekonstrukce je nutné ověřit tloušťku stávajících dutinových panelů. Na základě tohoto průzkumu bude optimalizováno kotvení kolejnic. Po výběru dodavatele systému bude ověřena únosnost stávajících panelů.

**Ke stávajícímu objektu nebyla k dispozici stávající dokumentace. V rámci rekonstrukce je nutné provádět dílčí průzkumy dotčených konstrukcí a na základě těchto průzkumů potvrzovat nebo optimalizovat navržené řešení. Při průzkumech musí být přítomen statik.**

#### **a.2.4 Dilatační celek Ga**

Stávající objekt je jednopodlažní s jedním podzemním. Nosnou konstrukci tvoří ŽB sloupy. Na sloupech je provedená střešní konstrukce neznámého složení. Předpokládají se betonové průvlaky a stropní panely. Součástí střechy jsou také světlíky. Prostorová tuhost objektu je zajištěna rámy a ztužujícími stěnami. Není zřejmé, které stěny jsou nebo mohou být ztužující. Před realizací je nutné ověřit materiál jednotlivých příček.

Stavebními úpravami nebudou přitíženy stropní konstrukce. Stávající podhled a VZT bude odstraněno a bude nahrazeno novým ve stejné váze jako je stávající. Základové konstrukce ani svislé nosné konstrukce nebudou rekonstruovány přitíženy.

**Ke stávajícímu objektu nebyla k dispozici stávající dokumentace. V rámci rekonstrukce je nutné provádět dílčí průzkumy dotčených konstrukcí a na základě těchto průzkumů potvrzovat nebo optimalizovat navržené řešení. Při průzkumech musí být přítomen statik.**

Pro všechny dilatační celky platí, že dokumentace k rekonstrukci byla prováděna bez stávající podrobné dokumentace. Průzkumy bylo možné provést pouze v omezené míře, neboť je objekt v plném provozu. **Před realizací a v rámci realizace je nutné provádět průzkumy jednotlivých dotčených částí a je nutné vždy kontaktovat projektanta statika pro kontrolu odkrytých konstrukcí. Při demolici jednotlivých částí je nutné vždy ověřit, zda tato část nevynáší konstrukci, která zůstane ponechána. Popřípadě je nutné tuto část zajistit opět ve spolupráci s projektantem statiky. V rámci realizace je nutné provést průzkum základových konstrukcí a základových poměrů. Na základě výsledků bude upřesněno případné zesílení stávajících základů pod novými ocelovými sloupy.**

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

### **b.1 Dilatační celek K**

V dilatačním celku K jsou navrženy ambulance lékařů a elektroléčba. Rekonstrukce se týká 1.PP z celkových tří podlaží. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. V rámci provedení vzduchotechniky bude osazena také vzduchotechnická jednotka na střešní konstrukci nad 3.NP. Pro vzduchotechnickou jednotku bude vytvořena samostatná ocelová konstrukce, která bude zakotvena nad sloupy do ŽB průvlaků.

#### **b.1.1 Stavební úpravy v 1.PP**

Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky.

Ve stávajících betonových ztužujících příčkách tl. 160mm budou prováděny nové otvory. Před řezáním otvorů je nutné stávající konstrukce pečlivě podstojkovat a podchytit. Nad ztužující stěnou je betonový poval šířky 600mm. Nad povalem je ztužující stěna a takto se to opakuje až do nevyššího podlaží. Je nutné tedy podstojkovat poval šířky 600mm. Před realizací je nutné oklepat omítky v oblasti ztužující stěny, aby bylo zjištěno jak přesně jsou panely uloženy. Podchycení bude tedy vynášet všechna tři podlaží. Poté bude do drážek vlepena výztuž dle výkresové dokumentace. Takto podchycený otvor je možné vyřezat a osadit ocelový rám, který je nutné kotvit do základových konstrukcí a do betonové ztužující stěny. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím.

Do nosné stěny mezi tělocvičnou a dilatačním celkem K bude proveden otvor. Tento otvor bude podchycen ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Překlady nesmí být poškozeny stávající věnce. Překlady budou uloženy na zdivu a budou osazeny do podbetonávky a na ocelovou plotnu. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím.

Do některých nenosných příček budou provedeny otvory. Tyto otvory budou podchycen ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím. Před bouráním otvoru bude do drážek vlepena výztuž dle výkresové dokumentace.

Dozdívky ztužujících stěn budou provedeny z betonových tvarovek a budou kotveny ke stávajícím konstrukcím chemicky vlepenou výztuží. Nové příčky i stávající příčky je nutné nahoře i dole zajistit proti překlopení.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let. Ocelové konstrukce je nutné požárně chránit na hodnotu dle PBR protipožárním SDK.

Před bouráním příčky je vždy nutné ověřit, zda nevynáší stropní konstrukci. Až poté je možné příčku zbourat. Ponechané části příček je nutné vždy zajistit a zabezpečit.

### **b.1.2 Otvory pro VZT a potrubí VZT a zařízení**

U pavilonu K MS-OB budou prováděny některé otvory pro VZT potrubí ŽB stěnami. Tyto otvory budou podchyceny výztuží, která bude vlepena do drážek z jedné a druhé strany a nahoře a dole. Schematicky je podchycení znázorněno ve výkresové dokumentaci. Před realizací je nutné vždy provést průzkum stávajícího místa pro budoucí otvor a podchycení optimalizovat.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let.

Kotvení potrubí ke stropu a kotvení jednotek ke stropu musí být prováděno tak aby nebyla poškozena nosná výztuž panelů. Vždy je nutné použít systémové kotvy pro daný typ panelů. Před kotvením je nutné vždy detekovat žebra a dutiny panelů.

### **b.1.3 Ocelová konstrukce pro VZT**

Pod VZT jednotku je navržena ocelová konstrukce s podlahou z pororostů. Podlaha bude vynášet také samotné jednotky VZT. V místech kde je zatížení největší bude podlaha z pororostů vyztužená nosníky Uč120 mezi hlavní nosníky. Umístění těchto nosníků bude konzultováno s dodavatelem VZT jednotek. Ocelovou konstrukci budou tvořit ocelové nosníky a kruhové sloupy které budou kotveny a opřeny o stávající ŽB sloupy. Ocelové sloupy budou kotveny chemicky vlepenými kotvami až do ŽB průvlaků. Budou použity ocelové sloupy TR127/10. Horní ocelový rošt bude z 2xUč200 do truhlíku a samostatně a z nosníku Uč200. Některé přípoje budou kloubové a některé budou svařované. Toto je znázorněno ve výkresové dokumentaci a bude toto dopracováno v dílenské dokumentaci. Sloupy budou vetknuty do průvlaků a budou zajišťovat prostorovou stabilitu.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Povrchová úprava bude žárový pozink.

Novými konstrukcemi nesmí být poškozeny stávající ŽB konstrukce. Tyto konstrukce nesmí být bourány (výjimkou je pouze ubourání kousku ozubu u atiky). Chemicky vlepenou výztuží nesmí být porušena nosná výztuž stávajících konstrukcí. Před realizací a výrobou kotvení je nutné provést podrobný průzkum stávajícího průvlaků. Dle průzkumu bude kotvení upraveno nebo potvrzeno. Pro potvrzení kotvení je nutné přivolat statika stavby.

**Předmětem statického posouzení není posouzení stability a upevnění VZT jednotek na střeše. VZT jednotky budou přikotveny k OK konstrukci. Předmětem také není posouzení stability proti větru samostatných jednotek o váze cca 100kg. Tyto jednotky je nutné osazovat nad stávající průvlak.**

## **b.2 Dilatační celek H**

V dilatačním celku H jsou situovány individuální tělocvičny. Rekonstrukce se týká 1.PP z celkových tří podlaží. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. V jedné části je místnost provedena na výšku dvou podlaží. V tomto místě bude provedena nová stropní konstrukce. Stropní konstrukce bude vynášena samostatnou ocelovou konstrukcí, která bude založena samostatně na mikropilotách.

### **b.2.1 Stavební úpravy v 1.PP**

Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky.

Do nosné stěny mezi tělocvičnou a dilatačním celkem K bude proveden otvor. Tento otvor bude podchycen ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Překlady nesmí být poškozeny stávající věnce. Překlady budou uloženy na zdivu a budou osazeny do podbetonávky a na ocelovou plotnu. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím.

Před bouráním otvorů do nosných příček je nutné vždy osadit ocelový překlad.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let. Ocelové konstrukce je nutné požárně chránit na hodnotu dle PBR protipožárním SDK.

Před bouráním příčky je vždy nutné ověřit, zda nevynáší stropní konstrukci. Až poté je možné příčku zbourat. Ponechané části příček je nutné vždy zajistit a zabezpečit.

### **b.2.2 Otvory pro VZT a potrubí VZT a zařízení**

U pavilonu budou prováděny otvory převážně pod betonovými průvlaky. Tam kde bude potřeba podchytit stávající zdivo budou osazeny ocelové překlady. Otvory nesmí být poškozeny stávající betonové nosné konstrukce. Před prováděním otvoru je nutné vždy provést průzkum dotčeného místa. V případě kolize nebo upřesnění podchycení je nutné kontaktovat projektanta statika.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let.

Kotvení potrubí ke stropu a kotvení jednotek ke stropu musí být prováděno tak aby nebyla poškozena nosná výztuž panelů. Vždy je nutné použít systémové kotvy pro daný typ panelů. Před kotvením je nutné vždy detekovat žebra a dutiny panelů.

### **b.2.3 Základové konstrukce vestavba tělocvična**

Přímo pod objektem nebyl proveden IGP. Návrh základových konstrukcí vycházel z průzkumu, který byl proveden v rámci magnetické rezonance. Tento průzkum byl však proveden pouze do hloubky 6m. Dále byly k dispozici archivní vrtý potřebné pro založení okolních staveb. Dle archivních sond se cca 11-11,5m nachází štěrky a pod nimi jíl tuhé.

Před realizací je nutné provést kontrolní IGP v místě pod budoucími mikropilotami. Je nutné provést alespoň 1 vrtý do hloubky 15m. Na základě tohoto průzkumu je nutné provést kontrolu návrhu založení. Projektant si vyhrazuje právo upravit založení na základě IG průzkumu pod budoucí stavbou. Je nutné také stanovit hladinu a agresivitu spodní vody. Spodní voda se nachází 15-6m pod terénem neovlivní tedy základové pásy a základovou desku. Podzemní voda však ovlivní mikropiloty. Betonovou směs mikropilot je nutné upravit na základě agresivity spodní vody.

Při realizaci základových konstrukcí je nutné geotechnický a statický dozor. V dostatečném předstihu je nutné kontaktovat projektanta statika a geotechnika.

Nové ocelové sloupy budou založeny na základovém pásu a základových patkách. Pásy i patky budou podepřeny mikropilotami.

**Mikropiloty musí být opřeny do vrstvy štěrku. S dostatečnou masou štěrku pod patou. Finální délka bude upřesněna po provedení IG průzkumu.**

Jako řešení zajištění stability stávajících okolních objektů je navrženo použití mikropilot délky 12,0m vetknutých do železobetonových základových pasů, spřažených základovou deskou – podlahovou konstrukcí přízemí. Mikropiloty jsou navrženy jako vrtané o  $\varnothing$  275mm s výztuží ocelová trubka  $\varnothing$  89/10mm a výplní vrtu betonem. Délka mikropilot je stanovena tak, aby paty MP byla opřena o vrstvu štěrkopísků, kde rapidně narůstá únosnost paty piloty.

Před realizací je nutné provést IGP v místě pod budoucí stavbou. Je nutné provést alespoň 2-3 vrtý do hloubky 15m. Na základě tohoto průzkumu je nutné provést kontrolu návrhu založení. Projektant si vyhrazuje právo upravit založení na základě IG průzkumu pod budoucí stavbou. Je nutné také stanovit hladinu a agresivitu spodní vody. Spodní voda se nachází 15-6m pod terénem neovlivní tedy základové pásy a základovou desku. Podzemní voda však ovlivní mikropiloty. Betonovou směs mikropilot je nutné upravit na základě agresivity spodní vody.

Na mikropilotách budou provedeny základové patky a pásy výšky 0,65m (nesmí být podkopány stávající základy). Pásy budou vysoké 0,65m a široké 0,5m. Patky budou 1,0x1,0m hl. 0,65m. Patky i pásy budou vyztuženy vázanou výztuží B500B. Patky i pásy jsou navrženy z betonu C25/30 XC2. Množství výztuže bude 200kg/m<sup>3</sup> betonu. Nový pás i mikropiloty pod pásem budou propojeny se stávajícím pásem. Mikropiloty budou zakončeny ocelovou hlavicí.

Odstraněná betonová podlaha bude doplněna a bude napojena na stávající podlahu chemicky vlepenou výztuží.

**Před realizací je nutné provést průzkum stávajících základů. Základy nesmí být podkopány. Průzkum bude prováděn za účasti statika stavby.**

### **b.2.4 Ocelová konstrukce vestavby tělocvičny**

Ocelová konstrukce bude tvořena osmi sloupy vždy 2xUč160, které budou svařeny do truhlíku. Sloupy budou kotveny do patek. Na sloupech budou uloženy ocelové průvlaky HEAč300. Průvlak



bude kotven do stávajících konstrukcí. Průvlak bude vynášet ocelové nosníky IPEč180 po vzdálenosti cca 0,95m. Na těchto nosnících bude TR plech 50/260/1,00. Na nosníky IPEč180 bude u délky 4,5m budou navařeny trny M20 středem, aby byla zajištěna prostorová stabilita nosníku. TR plech bude zmonolitněná betonem 100mm nad vlnu. Beton bude vyztužen vázanou výztuží.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let. Ocelové konstrukce je nutné požárně chránit na hodnotu dle PBR protipožárním SDK. Nadbetonávka bude provedena z betonu C25/30 XC1 a bude vyztužená vázanou výztuží B500B. Množství výztuže bude 200kg/m<sup>3</sup> betonu.

Stabilita bude zajištěna kotvením do stávajících konstrukcí. Kotvením nesmí být porušena nosná výztuž stávajících konstrukcí. Před realizací bude proveden průzkum stávajících konstrukcí a kotvení bude dle průzkumu upraveno nebo optimalizováno.

### **b.3 Dilatační celek I**

Dilatační celek I řeší provoz bazénu a vodoléčby. Rekonstrukce se týká 1.PP z celkových šesti podlaží. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. V tomto dilatačním celku se také nachází stávající bazén. Tento bazén bude odstraněn a bude proveden bazén menší. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. V rámci provedení vzduchotechniky bude osazená také vzduchotechnická jednotka na střešní konstrukci nad 5.NP. Pro vzduchotechnickou jednotku bude vytvořena samostatná ocelová konstrukce, která bude zakotvena nad sloupy do ŽB průvlaků.

#### **b.3.1 Stavební úpravy v 1.PP**

Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky.

Není zřejmé, které příčky jsou ztužující. Ve třech případech budou bourány stěny mezi sloupy. Místo těchto stěn budou provedeny ocelové rámy, které budou nakotveny do stávajících sloupů. Při bourání příček je nutné provést průzkum, provést podchycení, osadit rámy ukotvit a vytěsnit. Podrobně je popsán postup ve výkresové dokumentaci. Nutnost provedení podchycení bude ověřena průzkumem.

V některých místech budou do nosných stěn prováděny otvory. Tyto otvory budou podchyceny ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Překlady nesmí být poškozeny stávající věnce. Překlady budou uloženy na zdivu a budou osazeny do podbetonávky a na ocelovou plotnu. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím.

Do některých nenosných příček budou provedeny otvory. Tyto otvory budou podchyceny ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím. Před bouráním otvoru bude do drážek vlepena výztuž dle výkresové dokumentace.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let. Ocelové konstrukce je nutné požárně chránit na hodnotu dle PBR protipožárním SDK.

Před bouráním příčky je vždy nutné ověřit, zda nevynáší stropní konstrukci. Až poté je možné příčku zbourat. Ponechané části příček je nutné vždy zajistit a zabezpečit.

#### **b.3.2 Otvory pro VZT a potrubí VZT a zařízení**

U pavilonu budou prováděny otvory převážně pod betonovými průvlaků. Tam kde bude potřeba podchytit stávající zdivo budou osazeny ocelové překlady. Otvory nesmí být poškozeny stávající betonové nosné konstrukce. Před prováděním otvoru je nutné vždy provést průzkum dotčeného místa. V případě kolize nebo upřesnění podchycení je nutné kontaktovat projektanta statika.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let.

Kotvení potrubí ke stropu a kotvení jednotek ke stropu musí být prováděno tak aby nebyla poškozena nosná výztuž panelů. Vždy je nutné použít systémové kotvy pro daný typ panelů. Před kotvením je nutné vždy detekovat žebra a dutiny panelů.

### **b.3.3 Vynesení zvedacího pojízdného zařízení**

V části s bazénem bude instalováno nosné zařízení pro přesun klientů. V rámci rekonstrukce je nutné ověřit tloušťku stávajících dutinových panelů. Předpokládá se tl. 250mm nebo 200mm. Na základě tohoto průzkumu bude optimalizováno kotvení kolejnic. **Po výběru dodavatele systému bude ověřena únosnost stávajících panelů a ve spolupráci s dodavatelskou firmou bude upřesněno kotvení**

### **b.3.4 Bourání bazénové vany**

Není jasné, jak jsou přesně provedeny základy u stávajícího bazénu. Předpokládá se, že je zde provedená základová deska s žebry jako v ostatních částech. Schod v bazénu se předpokládá, že je dobetonovaný. Před demolicí je nutné bourané konstrukce ověřovat zda se nejedná o silně vyztužené betonové konstrukce, které jsou nedílnou součástí základových konstrukcí. Vzhledem k tomu že není jasné jak jsou konstrukce řešeny je odhadnuta případná sanace základů. Toto je popsáno podrobně ve výkresové dokumentaci. Přesné schéma zesílení nebo rozhodnutí o nutnosti zesílení bude rozhodnuto až během demolice stávající bazénové vany.

### **b.3.5 Dobetonávky stropů kolem bazénu**

Kolem bazénu budou vybetonovány nové ŽB stěny, které budou napojeny na stávající základovou desku chemicky vlepenou výztuží. Na stěny budou osazeny ocelové nosníky IPEč140. Mezi ně budou uloženy PZD desky a celá konstrukce bude zmonolitněná.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C5 5-15let. Betonové konstrukce budou provedeny C30/37 XC4 a budou vyztuženy vázanou výztuží B500B a sítěmi kari. Množství výztuže bude 200kg/m<sup>3</sup> betonu.

### **b.3.6 Ocelová konstrukce pro VZT**

Pod VZT jednotku je navržena ocelová konstrukce s podlahou z pororoštů. Podlaha bude vynášet také samotné jednotky VZT. V místech kde je zatížení největší bude podlaha z pororoštů vyztužená nosníky Uč120 mezi hlavní nosníky. Umístění těchto nosníků bude konzultováno s dodavatelem VZT jednotek. Ocelovu konstrukci budou tvořit ocelové nosníky a kruhové sloupy které budou kotveny a opřeny o stávající ŽB sloupy. Ocelové sloupy budou kotveny chemicky vlepenými kotvami až do ŽB průvlaků. Budou použity ocelové sloupy TR127/10. Horní ocelový rošt bude z 2xUč200 do truhlíku a samostatně a z nosníku Uč200. Některé přípoje budou kloubové a některé budou svařované. Toto je znázorněno ve výkresové dokumentaci a bude toto dopracováno v dílenské dokumentaci. Sloupy budou vetknuty do průvlaku a budou zajišťovat prostorovou stabilitu. Sloupy budou spodem staženy ocelovým táhlem.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Povrchová úprava bude žárový pozink.

Novými konstrukcemi nesmí být poškozeny stávající ŽB konstrukce. Tyto konstrukce nesmí být bourány (výjimkou je pouze ubourání kousku ozubu u atiky). Chemicky vlepenou výztuží nesmí být porušena nosná výztuž stávajících konstrukcí. Před realizací a výrobou kotvení je nutné provést podrobný průzkum stávajícího průvlaků. Dle průzkumu bude kotvení upraveno nebo potvrzeno. Pro potvrzení kotvení je nutné přivolat statika stavby.

**Předmětem statického posouzení není posouzení stability a upevnění VZT jednotek na střeše. VZT jednotky budou přikotveny k OK konstrukci. Předmětem také není posouzení stability proti větru samostatných jednotek o váze cca 100kg. Tyto jednotky je nutné osazovat nad stávající průvlak.**

## **b.4 Dilatační celek Ga**

V dilatační celeku Ga je umístěno zázemí pro zaměstnance, šatny, inspekční pokoje a denní místnosti. Rekonstrukce se týká 1.PP. Objekt je pouze jednopodlažní. Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky. Ve stropní konstrukci budou provedeny 3 otvory pro vzduchotechniku. Tyto otvory budou podchyceny ocelovou konstrukcí.

#### **b.4.1 Stavební úpravy v 1.PP**

Stavebními úpravami se rozumí dispoziční změny v 1.PP. S tím je spojeno bourání a budování nových příček a bourání a zazdívání některých otvorů v nosných stěnách nebo ztužujících příčkách. Budou také provedeny nové rozvody vzduchotechniky.

Není zřejmé, které příčky jsou ztužující. Ve dvou případech budou bourány stěny mezi sloupy. Místo těchto stěn budou provedeny ocelové rámy, které budou nakotveny do stávajících sloupů. Při bourání příček je nutné provést průzkum, provést podchycení, osadit rámy ukotvit a vytěsnit. Podrobně je popsán postup ve výkresové dokumentaci. Nutnost provedení podchycení bude ověřena průzkumem.

V některých místech budou do nosných stěn prováděny otvory. Tyto otvory budou podchyceny ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Překlady nesmí být poškozeny stávající věnce. Překlady budou uloženy na zdivu a budou osazeny do podbetonávky a na ocelovou plotnu. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím.

Do některých nenosných příček budou provedeny otvory. Tyto otvory budou podchyceny ocelovým překladem. Před bouráním tohoto otvoru je vždy nutné osadit nové ocelové překlady vždy postupně z jedné a pak z druhé strany. Při provádění je nutné podepřít veškeré stavební konstrukce. Ocelovou konstrukci je nutné řádně vytěsnit, aby dolehla ke stávajícím konstrukcím.

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let. Ocelové konstrukce je nutné požárně chránit na hodnotu dle PBR protipožárním SDK.

Před bouráním příčky je vždy nutné ověřit, zda nevynáší stropní konstrukci. Až poté je možné příčku zbourat. Ponechané části příček je nutné vždy zajistit a zabezpečit.

#### **b.4.2 Podchycení otvorů pro VZT ve stropě**

Ve stropní konstrukci budou provedeny 3ks kruhových otvorů. Tím dojde k oslabení stropní konstrukce. Stropní konstrukci je nutné podchytit ocelovou konstrukci. **Toto bude přesně navrženo až po provedení průzkumu. Není jasné jak jsou stávající stropy vyneseny.**

Ocelové konstrukce jsou navrženy z oceli S235. Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěry agresivita prostředí C3 5-15let. Ocelové konstrukce je nutné požárně chránit na hodnotu dle PBR protipožárním SDK.

#### **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 Užitná charakteristická zatížení podlahových ploch a stropů nadzemních podlaží**

Užitná zatížení byla užitá v souladu s platnými ČSN EN. Pro nový strop bylo uvažováno se zatížením užitným  $1,5 \text{ kN/m}^2$ .

##### **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  $q_p = 0,88 \text{ kN/m}^2$ .

Veškeré vrstvy střešního pláště a obvodového pláště je nutné kotvit proti sání větru. Veškeré prvky na střešní konstrukci je nutné kotvit proti tlaku a sání větru. Hodnoty sání větru jsou uvedeny ve statickém posouzení. Veškeré prvky na střešní konstrukci je nutné kotvit na sání a tlak větru.

##### **d.3 Zatížení sněhem**

Dle mapy sněhových oblastí se předmětná lokalita nachází v II. oblasti. Základní tíha sněhu je uvažována  $1,00 \text{ kN/m}^2$ . (hodnota určena dle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz) v souladu s ČSN EN 1991-1-3).

**e) Údaje o požadované jakosti navržených materiálů.**

Jednotlivé jakosti jsou podrobně popsány ve výkresech stavebně konstrukčního řešení.

**e.1 Betonové konstrukce**

Základové konstrukce C25/30 XC2. Beton bude vyztužen výztuží B500B a sítěmi kari.

Dobetonávky C25/30 XC2. Beton bude vyztužen výztuží B500B a sítěmi kari.

Betonové konstrukce v okolí bazénu C30/37 XC4.

Beton bude vyztužen výztuží B500B a sítěmi kari.

Množství výztuže bude 200kg/m<sup>3</sup>.

**e.2 Ocelové konstrukce**

Ocelové konstrukce budou provedeny z oceli třídy S235. Nátěry jsou specifikovány ve výkresové dokumentaci.

**f) 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.

**g) 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. Při provádění prací zakládání objektu je nutný odborný geotechnický dozor a odborný statický-autorský dozor.

**Ke stávajícímu objektu nebyla k dispozici stávající dokumentace. V rámci rekonstrukce je nutné provádět dílčí průzkumy dotčených konstrukcí a na základě těchto průzkumů potvrzovat nebo optimalizovat navržené řešení. Při průzkumech musí být přítomen statik.**

Pro všechny dilatační celky platí, že dokumentace k rekonstrukci byla prováděna bez stávající podrobné dokumentace. Průzkumy bylo možné provést pouze v omezené míře, neboť je objekt v plném provozu. **Před realizací a v rámci realizace je nutné provádět průzkumy jednotlivých dotčených částí a je nutné vždy kontaktovat projektanta statika pro kontrolu odkrytých konstrukcí. Při demolici jednotlivých částí je nutné vždy ověřit, zda tato část nevynáší konstrukci, která zůstane ponechána. Popřípadě je nutné tuto část zajistit opět ve spolupráci s projektantem statiky. V rámci realizace je nutné provést průzkum základových konstrukcí a základových poměrů. Na**

**základě výsledků bude upřesněno případné zesílení stávajících základů pod novými ocelovými sloupy.**

**h) 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.

**Ke stávajícímu objektu nebyla k dispozici stávající dokumentace. V rámci rekonstrukce je nutné provádět dílčí průzkumy dotčených konstrukcí a na základě těchto průzkumů potvrzovat nebo optimalizovat navržené řešení. Při průzkumech musí být přítomen statik.**

Pro všechny dilatační celky platí, že dokumentace k rekonstrukci byla prováděna bez stávající podrobné dokumentace. Průzkumy bylo možné provést pouze v omezené míře, neboť je objekt v plném provozu. **Před realizací a v rámci realizace je nutné provádět průzkumy jednotlivých dotčených částí a je nutné vždy kontaktovat projektanta statika pro kontrolu odkrytých konstrukcí. Při demolici jednotlivých částí je nutné vždy ověřit, zda tato část nevynáší konstrukci, která zůstane ponechána. Popřípadě je nutné tuto část zajistit opět ve spolupráci s projektantem statiky. V rámci realizace je nutné provést průzkum základových konstrukcí a základových poměrů. Na základě výsledků bude upřesněno případné zesílení stávajících základů pod novými ocelovými sloupy.**

**i) 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.

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

Výkresy výztuže jsou zpracovány v rozsahu dle vyhlášky č. 499/2006 Sb v platném znění 62/2013 Sb. Výkresy výztuže slouží jako podklad pro vypracování dílenské dokumentace realizační firmou. Při zpracování dílenských výkresů výztuže musí být splněna obecná pravidla pro vyztužování ŽB konstrukcí ( kotevní délky, nadstavování a vzdálenosti vložek, převázání rohu atd..) dle ČSN EN 1992-1-1. Dílenské výkresy musí být odsouhlaseny generálním projektantem stavby.

**j) 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 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 4) ČSN EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- 5) ČSN EN 1997-1 Navrhování geotechnických konstrukcí- Část 1: Obecná pravidla
- 6) ČSN EN 1997-2 Navrhování geotechnických konstrukcí- Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy
- 7) ČSN EN 1998-1 Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení- Část 1: Obecná pravidla, seizmická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- 8) EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

**k) 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.1.2.b) Podrobný statický výpočet

### a) Zatížení konstrukce

#### a.1 Zatížení sněhem

Lokalita: Havířov

Sněhová oblast: II  $s_k = 1,00 \text{ kNm}^{-2}$  (hodnota určena dle [www.snehovamapa.cz](http://www.snehovamapa.cz))

$C_e = 1,00$  (Typ krajiny)

$C_t = 1,00$

$\mu_1 = 0,80$

$$s_k = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,80 \cdot 1,00 \cdot 1,00 \cdot 1,00 = 0,80 \text{ kNm}^{-2}$$

$$s_d = s_k \cdot \gamma_s = 0,80 \cdot 1,50 = 1,20 \text{ kNm}^{-2}$$

#### a.2 Zatížení větrem

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

Délka objektu:  $l = 20,00 \text{ m}$

Šířka objektu:  $b = 20,00 \text{ m}$

Výška objektu:  $h = z = 22,00 \text{ m}$

#### 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:  $h = z = 22,00 \text{ m}$

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:  $c_r(z) = k_r \cdot \ln \frac{z}{z_o} = 0,22 \cdot \ln (22,00/0,30) = 0,93$

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

Charakteristická střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b(z) = 0,93 \cdot 1,00 \cdot 25,00 = 23,13 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$$

Intenzita turbulence:  $I_v(z) = \frac{k_I}{c_o(z) \cdot \ln \frac{z}{z_o}} = 1,00 / [1,00 \cdot (22,00/0,30)] = 0,23$

Maximální charakteristický tlak větru:

$$q_p(z) = [1 + 7 \cdot I_v(z)] \cdot 1/2 \cdot \rho \cdot v_m^2 = 0,5 \cdot [1 + 7 \cdot 0,23] \cdot 1,25 \cdot 23,13^2 = 0,88 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$$

#### a.2.2 Vodorovný tlak na konstrukci

Charakteristický plošný tlak větru na VZT jednotky z boku

$$w_f = 0,88 \cdot 1,8 = 1,60 \text{ kN}\cdot\text{m}^{-2}$$

#### 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.

$$C_{pe,F,1} = -2,5$$

$$w_{ei} = q_p \cdot (c_{pe,L}) \cdot \gamma_q = 0,88 \cdot (-2,5) \cdot 1,50 = -3,300 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-2}$$

### a.3 Plošné zatížení stálé

#### a.3.1 Zatížení stálé běžné podlaží MSOB

		$g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_G$	$g_d [\text{kNm}^{-2}]$
Podlaha		0,345	1,35	0,466
Mazanina		2,300	1,35	3,105
Izolace		0,100	1,35	0,135
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>Skladba celkem</b>		<b>3,245</b>	1,35	<b>4,381</b>
ŽB stropní konstrukce		6,250	1,35	8,438
<b>střešní konstrukce celkem</b>		<b>9,495</b>		<b>12,818</b>

#### a.3.2 Zatížení stálé běžné podlaží ostatní

		$g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_G$	$g_d [\text{kNm}^{-2}]$
Podlaha		0,460	1,35	0,621
Mazanina		2,300	1,35	3,105
Izolace		0,100	1,35	0,135
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>Skladba celkem</b>		<b>3,360</b>	1,35	<b>4,536</b>
ŽB stropní konstrukce		2,700	1,35	3,645
<b>střešní konstrukce celkem</b>		<b>6,060</b>		<b>8,181</b>

#### a.3.3 Zatížení stálé nová vestavěná ocelová konstrukce

		$g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_G$	$g_d [\text{kNm}^{-2}]$
Podlaha		0,230	1,35	0,311
Podhled		0,500	1,35	0,675
<b>Skladba celkem</b>		<b>0,730</b>	1,35	<b>0,986</b>
ŽB stropní konstrukce		3,000	1,35	4,050
<b>střešní konstrukce celkem</b>		<b>3,730</b>		<b>5,036</b>

#### a.3.4 Zatížení stálé VZT jednotky

		$g_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_G$	$g_d [\text{kNm}^{-2}]$
Pororošt		0,500	1,35	0,675
<b>skladba celkem</b>		<b>0,500</b>		<b>0,675</b>
OK		0,500	1,35	0,675
<b>podlaha konstrukce celkem</b>		<b>1,000</b>		<b>1,350</b>



#### a.4 Plošné zatížení užité

		$q_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q$	$q_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
kategorie A		1,500	1,50	2,250
kategorie C		3,000	1,50	4,500

#### a.5 Zatížení celkem stropní roviny

- Podlaží MSOB

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé		9,495	1,35	12,818
Zatížení nahodilé užité		1,500	1,50	2,250
Zatížení příčky		1,500	1,35	2,025
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>12,495</b>	1,37	<b>17,093</b>

- Podlaží ostatní budovy

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé		6,060	1,35	8,181
Zatížení nahodilé užité		1,500	1,50	2,250
Zatížení stálé příčky		1,500	1,35	2,025
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>9,060</b>	1,37	<b>12,456</b>

- Vestavba

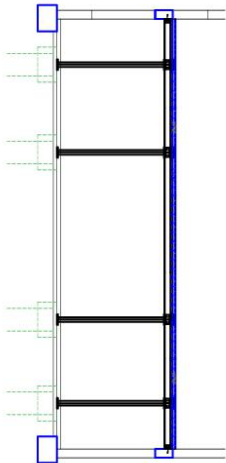
		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé strop		3,730	1,35	5,036
Zatížení nahodilé užité		3,000	1,50	4,500
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>6,730</b>	1,42	<b>9,536</b>

- Plošiny VZT

		$q_k ; g_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_Q ; \gamma_G$	$q_d ; g_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení stálé podlaha		1,000	1,35	1,350
Zatížení technologii + užité		1,500	1,50	2,250
<b>Zatížení celkem tlak</b>		<b>2,500</b>	1,44	<b>3,600</b>

## Stávající stav a bourající práce





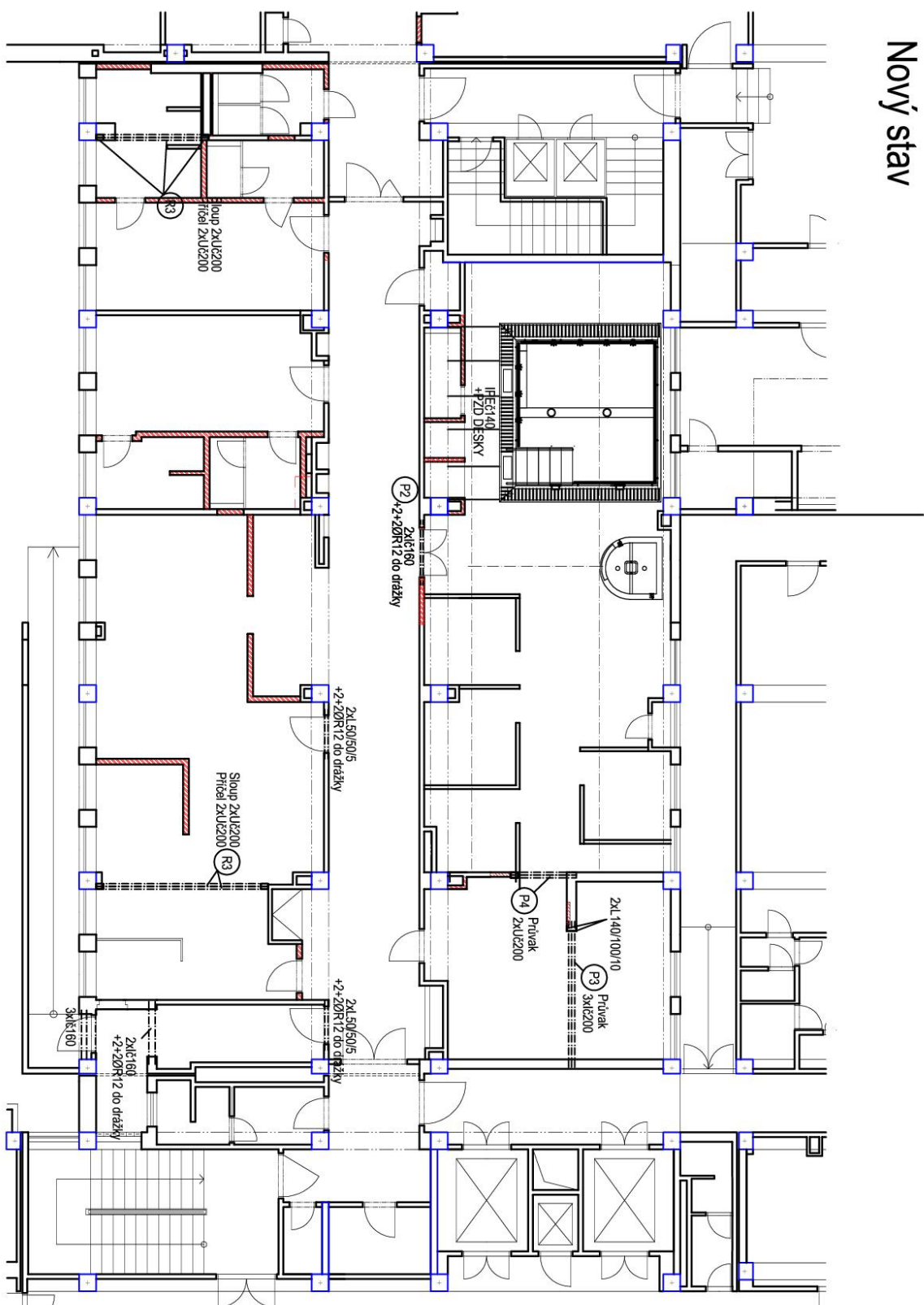
[illegible]



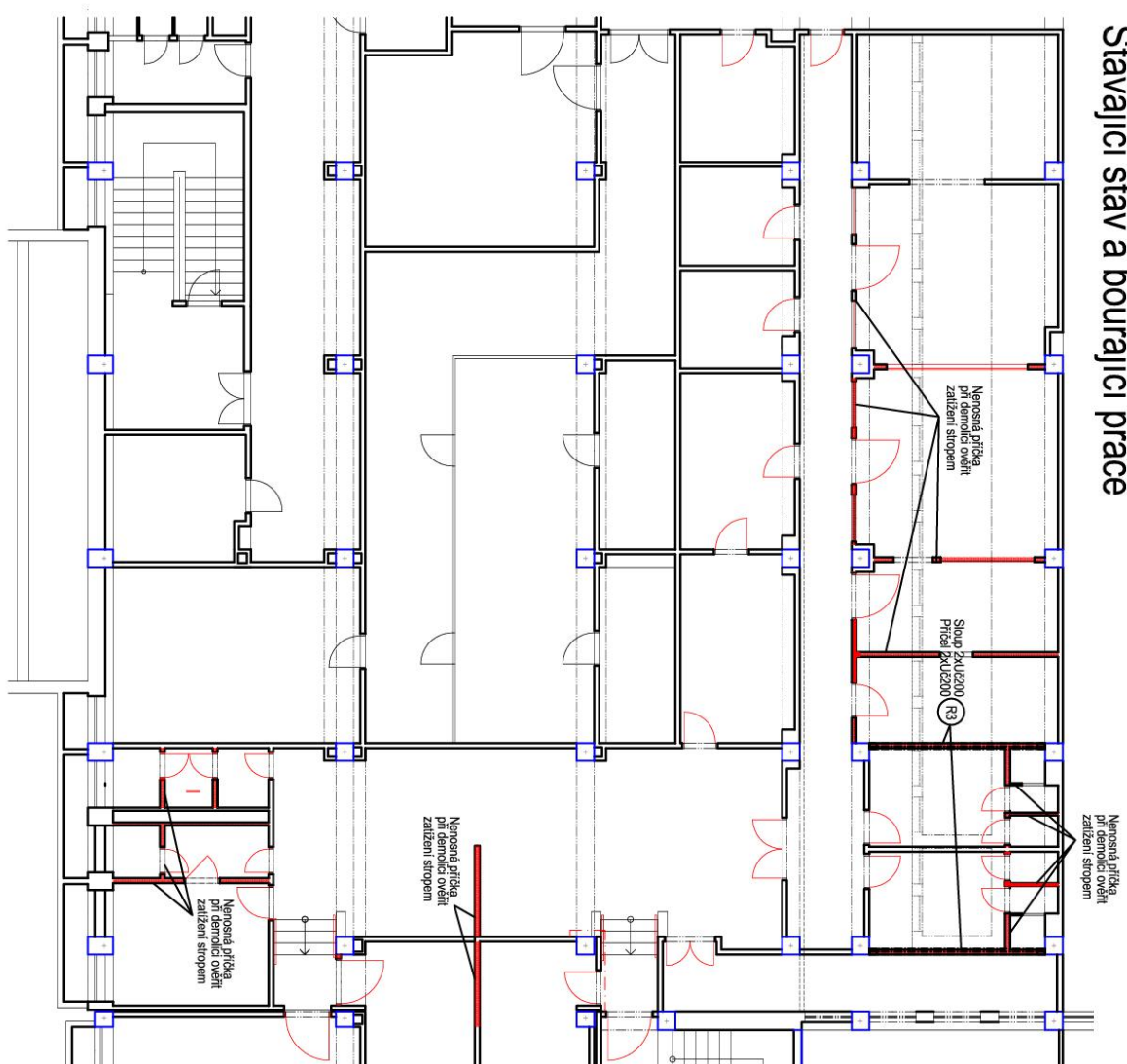
[illegible]



# Nový stav

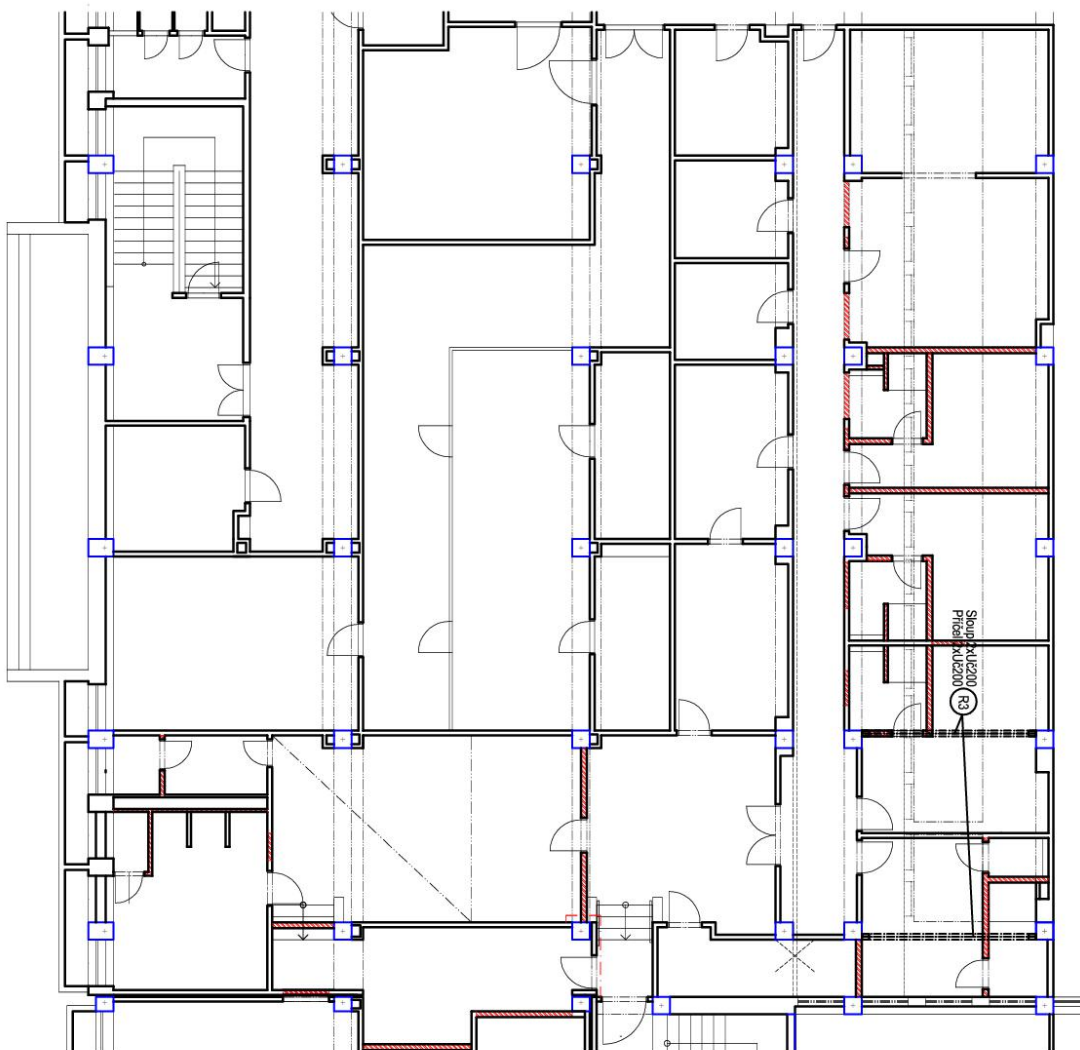


## Stávající stav a bourací práce





## Nový stav



## b.1 Návrh a posudek příčle rámu R1

<b>Označení prvku:</b>	<b>R1 příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 120</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 1,35$ m (délka pro statický výpočet)

### b.1.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení strop 3.NP	$x_k \cdot x_d$	12,61	1,39	17,47
Zatížení strop 2.NP	$x_k \cdot x_d$	12,61	1,39	17,47
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d$	12,61	1,39	17,47
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>37,83</b>		<b>52,42</b>

#### • Liniové zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop 3.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	15,13	1,39	20,97
Zatížení strop 2.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	15,13	1,39	20,97
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	15,13	1,39	20,97
ŽB ztužující stěna		30,00	1,35	40,50
Vlastní váha prvku		0,267	1,35	0,360
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>75,66</b>	<b>1,37</b>	<b>103,77</b>

### b.1.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{Edmax} = 23,64 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 70,04 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 2,14 \text{ mm}$$

### b.1.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x U 120

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 7,28E+06 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 1,21E+05 \text{ mm}^3$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 1,21E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 28,51 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 23,64 / 28,51 = \mathbf{0,83 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 1,35 \cdot 10^3 / 300 = 4,50 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = 2,20 < 4,50 \text{ mm}$$

**vyhoví**

## b.2 Návrh a posudek sloupu rámu R1

<b>Označení prvku:</b>	<b>R1 sloup</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 120</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 2,20 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

### b.2.1 Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku

Maximální normálová síla:  $N_{Ed, \max} = 50,00 \text{ kN}$

Maximální ohybový moment:  $M_{Edy, \max} = 5,00 \text{ kNm}$

### b.2.2 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x U 120

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 7,28 \text{E}+06 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 1,21 \text{E}+05 \text{ mm}^3$

Průřezová plocha:  $A_a = 3,40 \text{E}+03 \text{ mm}^2$

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

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

Součinitel materiálu vzpěr:  $\gamma_{M1} = 1,00$

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

- **Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:  $L_{cr, y} = 2,20 \text{ m}$

Poloměr setrvačnosti:  $i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(7,28 \text{E}+06 / 3,40 \text{E}+03)} = 46,27 \text{ mm}$

Štíhlost prvku:  $\lambda_y = L_{cr, y} / i_y = 2,20 \cdot 1000 / 46,27 = 47,54$

Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$

Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 47,54 / 93,91 = 0,51$

Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_y = 0,84$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b, Rd} = \frac{N_{Ed, \max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = 50,00 \cdot 1,00 \cdot 10^3 / (0,84 \cdot 3,40 \text{E}+03) = 17,52 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c, Rd} = M_{Ed, \max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 5,00 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 1,21 \text{E}+05 = 41,21 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b, Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c, Rd}}{f_y} \leq 1 = 17,52 / 235,00 + 41,21 / 235,00 = 0,25 < 1$$

**vyhoví**

### b.3 Návrh a posudek příčle rámu R2

<b>Označení prvku:</b>	<b>R2 příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 180</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 2,20$ m (délka pro statický výpočet)

#### b.3.1 Zatížení konstrukce

- Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení strop 3.NP	$x_k \cdot x_d$	12,61	1,39	17,47
Zatížení strop 2.NP	$x_k \cdot x_d$	12,61	1,39	17,47
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d$	12,61	1,39	17,47
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>37,83</b>		<b>52,42</b>

- Liniové zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop 3.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	15,13	1,39	20,97
Zatížení strop 2.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	15,13	1,39	20,97
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	15,13	1,39	20,97
ŽB ztužující stěna		30,00	1,35	40,50
Vlastní váha prvku		0,440	1,35	0,593
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>75,84</b>	<b>1,37</b>	<b>104,00</b>

#### b.3.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{Edmax} = 62,92 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 114,40 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 4,08 \text{ mm}$$

#### b.3.3 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

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

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 62,92 / 70,50 = \mathbf{0,89 < 1}$$

**vyhoví**

- Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 2,20 \cdot 10^3 / 300 = 7,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = 4,10 < 7,33 \text{ mm}$$

**vyhoví**

#### **b.4 Návrh a posudek sloupu rámu R2**

<b>Označení prvku:</b>	<b>R2 sloup</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 120</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 2,20 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

##### **b.4.1 Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:  $N_{Ed,\max} = 114,15 \text{ kN}$

Maximální ohybový moment:  $M_{Edy,\max} = 5,00 \text{ kNm}$

##### **b.4.2 Návrh a posudek prvku**

Navržen profil: 2 x U 120

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 7,28\text{E}+06 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 1,21\text{E}+05 \text{ mm}^3$

Průřezová plocha:  $A_a = 3,40\text{E}+03 \text{ mm}^2$

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

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

Součinitel materiálu vzpěr:  $\gamma_{M1} = 1,00$

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

##### **• Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:  $L_{cr,y} = 2,20 \text{ m}$

Poloměr setrvačnosti:  $i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(7,28\text{E}+06 / 3,40\text{E}+03)} = 46,27 \text{ mm}$

Štíhlost prvku:  $\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 2,20 \cdot 1000 / 46,27 = 47,54$

Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$

Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 47,54 / 93,91 = 0,51$

Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_y = 0,84$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,\max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = 114,15 \cdot 1,00 \cdot 10^3 / (0,84 \cdot 3,40\text{E}+03) = 39,99 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,\max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 5,00 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 1,21\text{E}+05 = 41,21 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 39,99 / 235,00 + 41,21 / 235,00 = 0,35 < 1$$

**vyhoví**

#### **b.5 Návrh a posudek příčle rámu R3**

<b>Označení prvku:</b>	<b>R3 příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 200</b>

Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 4,60 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

### b.5.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-2}]$
Zatížení strop 1.NP	$x_k; x_d$	10,56	1,39	14,71
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>10,56</b>		<b>14,71</b>

#### • Liniové zatížení

		$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Zatížení strop 1.NP	$x_k; x_d \cdot a$	12,67	1,39	17,65
Vlastní váha prvku		0,506	1,35	0,682
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>13,18</b>	<b>1,39</b>	<b>18,33</b>

### b.5.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{\text{Edmax}} = 48,48 \text{ kNm}$$

$$V_{\text{Edmax}} = 42,16 \text{ kN}$$

$$y_{\text{max}} = 9,58 \text{ mm}$$

### b.5.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x U 200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 3,82\text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 3,82\text{E}+05 \text{ mm}^3$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 3,82\text{E}+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 89,77 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 48,48 / 89,77 = \mathbf{0,54 < 1}$$

**vyhoví**

#### • Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 4,60 \cdot 10^3 / 300 = 15,33 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\text{max}} \leq y_{dov} = \mathbf{9,60 < 15,33 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

## b.6 Návrh a posudek sloupu rámu R3

<b>Označení prvku:</b>	<b>R3 sloup</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 3,00$ m (délka pro statický výpočet)

### b.6.1 Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku

Maximální normálová síla:  $N_{Ed,max} = 120,00$  kN

Maximální ohybový moment:  $M_{Edy,max} = 5,00$  kNm

### b.6.2 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x U 200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 3,82E+07$  mm<sup>4</sup>

Modul průřezu:  $W_y = 3,82E+05$  mm<sup>3</sup>

Průřezová plocha:  $A_a = 6,44E+03$  mm<sup>2</sup>

Mez kluzu oceli:  $f_y = 235,00$  kN

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

Součinitel materiálu vzpěr:  $\gamma_{M1} = 1,00$

Modul pružnosti oceli:  $E = 210,00$  GPa

#### • Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y

##### Napětí od normálové síly

Vzpěrná délka prvku:  $L_{cr,y} = 3,00$  m

Poloměr setrvačnosti:  $i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(3,82E+07 / 6,44E+03)} = 77,02$  mm

Štíhlost prvku:  $\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 3,00 \cdot 1000 / 77,02 = 38,95$

Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(210 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$

Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 38,95 / 93,91 = 0,41$

Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_y = 0,89$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = \frac{120,00 \cdot 1,00 \cdot 10^3}{0,89 \cdot 6,44E+03} = 20,95 \text{ MPa}$$

##### Napětí od ohybového momentu

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 5,00 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 3,82E+05 = 13,09 \text{ MPa}$$

##### Jednotkový posudek:

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 20,95 / 235,00 + 13,09 / 235,00 = \mathbf{0,14 < 1}$$

**vyhoví**

## b.7 Návrh a posudek překladu P1

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad P1</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x I 180</b>

Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 1,70$ m (délka pro statický výpočet)

### b.7.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení strop 3.NP	$x_k; x_d$	10,56	1,39	14,71
Zatížení strop 2.NP	$x_k; x_d$	10,56	1,39	14,71
Zatížení strop 1.NP	$x_k; x_d$	10,56	1,39	14,71
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>31,68</b>		<b>44,12</b>

#### • Liniové zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop 3.NP	$x_k; x_d \cdot a$	34,85	1,39	48,53
Zatížení strop 2.NP	$x_k; x_d \cdot a$	34,85	1,39	48,53
Zatížení strop 1.NP	$x_k; x_d \cdot a$	34,85	1,39	48,53
ŽB ztužující stěna		13,13	1,35	17,72
Vlastní váha prvku		0,438	1,35	0,591
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>118,11</b>	<b>1,39</b>	<b>163,90</b>

### b.7.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{Edmax} = 59,21 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 139,31 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 2,11 \text{ mm}$$

### b.7.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x I 180

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 2,90E+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 3,22E+05 \text{ mm}^3$

Smyková plocha průřezu:  $A_v = 2,67E+03 \text{ mm}^2$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 3,22E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 75,72 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 59,21 / 75,72 = \mathbf{0,78 < 1}$$

**vyhoví**

#### • Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 1,70 \cdot 10^3 / 300 = 5,67 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{2,20 < 5,67 \text{ mm}}$$

**vyhoví**



**b.8 Návrh a posudek překladi P2**

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad P2</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x I 160</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 1,50$ m (délka pro statický výpočet)

**b.8.1 Zatížení konstrukce**• **Liniové zatížení**

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
<b>Příčka</b>		3,13	1,35	4,22
<b>Vlastní váha prvku</b>		0,358	1,35	0,483
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>3,48</b>	1,35	<b>4,70</b>

**b.8.2 Výpočet vnitřních sil**

$$M_{Edmax} = 1,32 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 3,53 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 0,06 \text{ mm}$$

**b.8.3 Návrh a posudek prvku**

Navržen profil: 2 x I 160

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 1,87E+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 2,34E+05 \text{ mm}^3$

Smyková plocha průřezu:  $A_v = 2,17E+03 \text{ mm}^2$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 2,34E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 54,93 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 1,32/54,93 = \mathbf{0,02} < 1$$

**vyhoví**

• **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 1,50 \cdot 10^3 / 300 = 5,00 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{0,10} < \mathbf{5,00} \text{ mm}$$

**vyhoví**

**b.9 Návrh a posudek překladi P3**

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad P3</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>3 x I 200</b>

Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 3,70$ m (délka pro statický výpočet)

### b.9.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d$	12,86	1,38	17,81
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>12,86</b>		<b>17,81</b>

#### • Liniové zatížení

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	42,44	1,38	58,78
Vlastní váha prvku		0,786	1,35	1,061
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>43,22</b>	<b>1,38</b>	<b>59,84</b>

### b.9.2 Výpočet vnitřních sil

$$M_{Edmax} = 102,40 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 110,70 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 7,82 \text{ mm}$$

### b.9.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 3 x I 200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 6,42E+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 6,42E+05 \text{ mm}^3$

Smyková plocha průřezu:  $A_v = 4,81E+03 \text{ mm}^2$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_y / \gamma_{M0} = 6,42E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 150,87 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 102,40 / 150,87 = \mathbf{0,68 < 1}$$

**vyhoví**

#### • Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 400 = 3,70 \cdot 10^3 / 400 = 9,25 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{7,90 < 9,25 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

**b.10 Návrh a posudek překladi P4**

<b>Označení prvku:</b>	<b>Překlad P4</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 1,50$ m (délka pro statický výpočet)

**b.10.1 Zatížení konstrukce**• **Rekapitulace plošné zatížení**

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d$	11,36	1,39	15,79
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>11,36</b>		<b>15,79</b>

• **Liniové zatížení**

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop 1.NP	$x_k \cdot x_d \cdot a$	40,90	0,46	18,94
Zatížení příčkou		21,88	1,35	29,53
Vlastní váha prvku		0,506	1,35	0,682
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>63,28</b>	<b>0,78</b>	<b>49,16</b>

**b.10.2 Výpočet vnitřních sil**

$$M_{Edmax} = 13,83 \text{ kNm}$$

$$V_{Edmax} = 36,87 \text{ kN}$$

$$y_{max} = 0,52 \text{ mm}$$

**b.10.3 Návrh a posudek prvku**

Navržen profil: 2 x U 200

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 3,82E+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 3,82E+05 \text{ mm}^3$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 3,82E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 89,77 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 13,83/89,77 = \mathbf{0,15 < 1}$$

**vyhoví**

• **Posudek na průhyb**

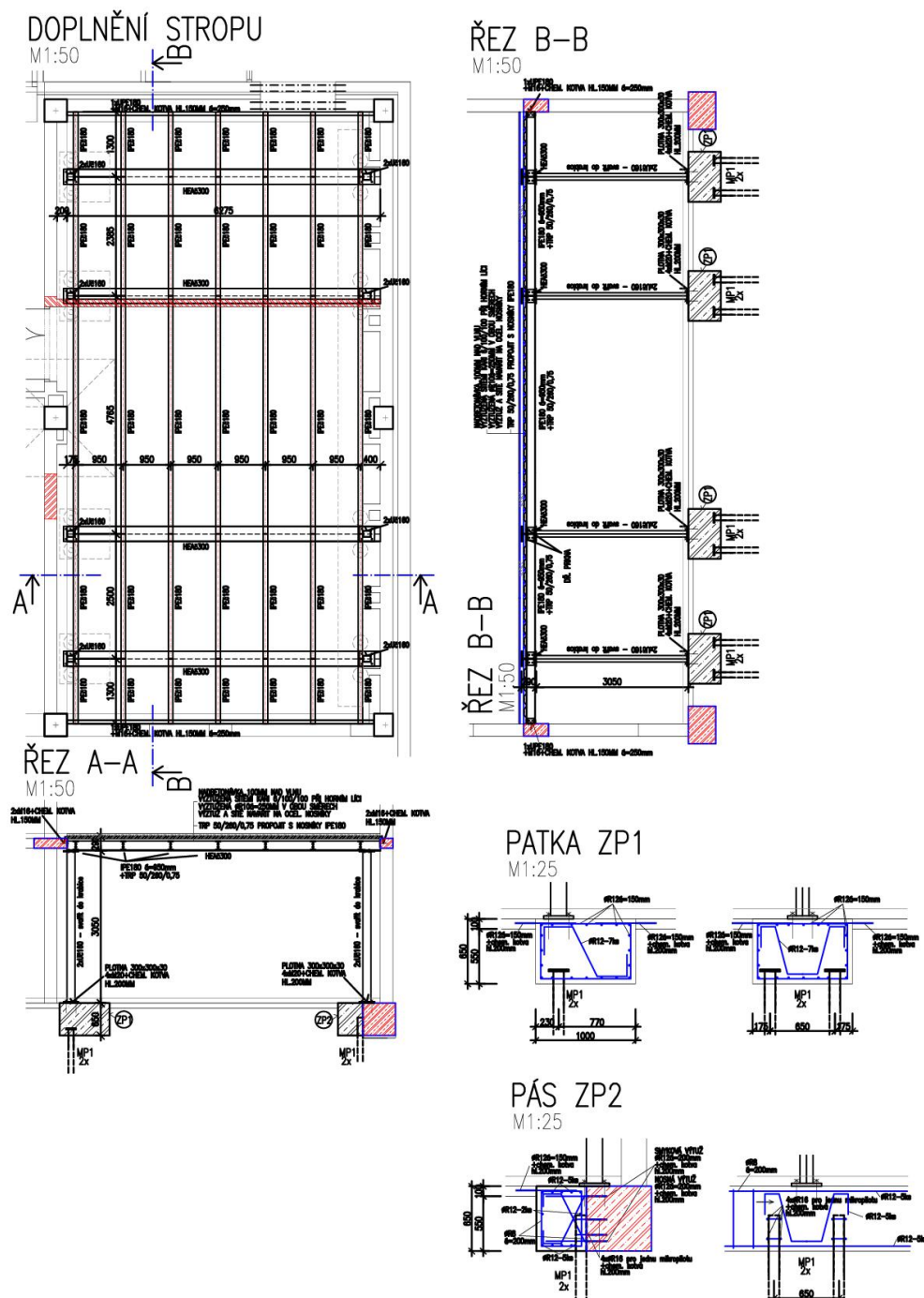
Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 400 = 1,50 \cdot 10^3 / 400 = 3,75 \text{ mm}$

Posudek:

$$y_{\max} \leq y_{\text{dov}} = 0,60 < 3,75 \text{ mm}$$

vyhoví

### c) Návrh a posouzení vestavby



#### c.1 Posudek stropní konstrukce TRP

Označení konstrukce: TRP

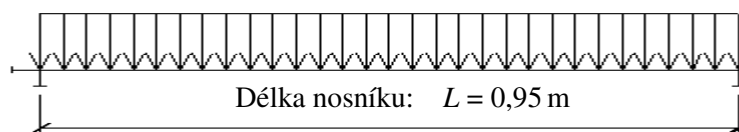
Navržený profil: TRP 50/250/0,75

Třída oceli:	S 235
Rozpětí:	$L = 0,95$ m (délka pro statický výpočet)

### c.1.1 Zatížení konstrukce

		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Stálé zatížení - podlaha	$g_k; g_d$	6,77	1,35	9,14
Nahodilé zatížení - užité	$q_k; q_d$	3,00	1,50	4,50
Vlastní váha prvku	TRP 50/250/0,75	0,076	1,35	0,102
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>9,85</b>	<b>1,40</b>	<b>13,74</b>

### c.1.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 13,74 \cdot 0,95^2 = 1,55 \text{ kNm/m}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 13,74 \cdot 0,95 = 6,53 \text{ kN/m}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 9,85 \cdot 0,95^4 \cdot 10^9 / (210,00 \cdot 2,12 \cdot 10^5) = 2,35 \text{ mm}$$

### c.1.3 Návrh a posudek stropní konstrukce

Navržen profil:	TRP 50/250/0,75
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 2,12 \cdot 10^5 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 8,04 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00 \text{ kN}$
Součinitel materiálu:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00 \text{ GPa}$

#### • Posudek na ohyb

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 8,04 \cdot 10^3 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 1,89 \text{ kNm/m}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed, \max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 1,55 / 1,89 = \mathbf{0,82 < 1}$$

**vyhoví**

#### • Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 0,95 \cdot 10^3 / 300 = 3,17 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = \mathbf{2,35 < 3,17 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

### c.2 Návrh a posudek nosníku ON1

<b>Označení prvku:</b>	<b>ON1</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x IPE 180</b>

Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 4,75$ m (délka pro statický výpočet)

### c.2.1 Zatížení konstrukce

#### • Rekapitulace plošné zatížení

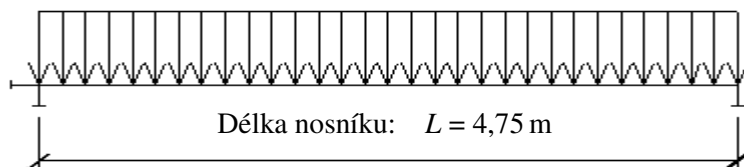
		$x_k$ [kNm <sup>-2</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-2</sup> ]
Zatížení strop		6,73	1,42	9,54
<b>Zatížení plošné celkem</b>		<b>6,73</b>		<b>9,54</b>

#### • Zatížení liniové na konstrukci

Roznášecí šířka:  $a = 0,95$  m

		$x_k$ [kNm <sup>-1</sup> ]	$\gamma_x$	$x_d$ [kNm <sup>-1</sup> ]
Zatížení strop		6,39	1,42	9,06
Vlastní váha prvku		0,188	1,35	0,254
<b>Zatížení liniové celkem</b>		<b>6,58</b>	<b>1,42</b>	<b>9,31</b>

### c.2.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed \max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 9,31 \cdot 4,75^2 = 26,27 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed \max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 9,31 \cdot 4,75 = 22,12 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 6,58 \cdot 4,75^4 \cdot 10^9 / (210,00 \cdot 1,32E+07) = 15,77 \text{ mm}$$

Maximální reakce:  $R_k = 15,63$  kN

Maximální reakce:  $R_d = 22,12$  kN

### c.2.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 1 x IPE 180

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 1,32E+07$  mm<sup>4</sup>

Modul průřezu:  $W_y = 1,46E+05$  mm<sup>3</sup>

Smyková plocha průřezu:  $A_v = 1,13E+03$  mm<sup>2</sup>

Mez kluzu oceli:  $f_y = 235,00$  MPa

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

Modul pružnosti oceli:  $E = 210,00$  GPa

- **Posudek na ohyb**

Únosnost průřezu v ohybu

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 1,46E+05 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 34,38 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 26,27/34,38 = \mathbf{0,76 < 1}$$

**vyhoví**

- **Posudek na průhyb**

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 300 = 4,75 \cdot 10^3 / 300 = 15,83 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{max} \leq y_{dov} = \mathbf{15,80 < 15,83 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

### c.3 Návrh a posudek průvlaku ON2

<b>Označení prvku:</b>	<b>ON2</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x HEA 300</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$L = 5,95 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

#### c.3.1 Zatížení konstrukce

- **Rekapitulace plošné zatížení**

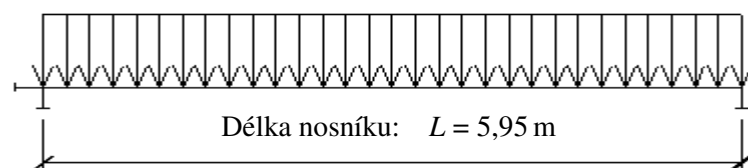
	$x_k [\text{kNm}^{-2}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-2}]$
Zatížení strop	6,93	1,42	9,81
<b>Zatížení plošné celkem</b>	<b>6,93</b>		<b>9,81</b>

- **Zatížení liniové na konstrukci**

Roznášecí šířka:  $a = 3,58 \text{ m}$

	$x_k [\text{kNm}^{-1}]$	$\gamma_x$	$x_d [\text{kNm}^{-1}]$
Zatížení strop	24,77	1,42	35,07
Zatížení příčkou	4,60	1,35	6,21
Vlastní váha prvku	0,883	1,35	1,192
<b>Zatížení liniové celkem</b>	<b>30,26</b>	<b>1,40</b>	<b>42,47</b>

#### c.3.2 Výpočet vnitřních sil



$$M_{Ed,max} = \frac{1}{8} \cdot X_d \cdot L^2 = 1/8 \cdot 42,47 \cdot 5,95^2 = 187,96 \text{ kNm}$$

$$V_{Ed\max} = \frac{1}{2} \cdot X_d \cdot L = 1/2 \cdot 42,47 \cdot 5,95 = 126,36 \text{ kN}$$

$$y_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{X_k \cdot L^4}{E \cdot I_y} = 5/384 \cdot 30,26 \cdot 5,95^4 \cdot 10^9 / (210,00 \cdot 1,83 \text{E}+08) = 12,88 \text{ mm}$$

Maximální reakce:  $R_k = 90,02 \text{ kN}$

Maximální reakce:  $R_d = 126,36 \text{ kN}$

### c.3.3 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 1 x HEA 300

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 1,83 \text{E}+08 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 1,26 \text{E}+06 \text{ mm}^3$

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

$$M_{c,Rd} = W_y \cdot f_{yd} / \gamma_{M0} = 1,26 \text{E}+06 \cdot 235,00 \cdot 10^{-6} / 1,00 = 296,10 \text{ kNm}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{M_{Ed,\max}}{M_{c,Rd}} \leq 1 = 187,96/296,10 = \mathbf{0,63 < 1}$$

**vyhoví**

#### • Posudek na průhyb

Maximální dovolený průhyb:  $y_{dov} = L / 400 = 5,95 \cdot 10^3 / 400 = 14,88 \text{ mm}$

**Posudek:**

$$y_{\max} \leq y_{dov} = \mathbf{12,90 < 14,88 \text{ mm}}$$

**vyhoví**

### c.4 Návrh a posudek ocelového sloupu OS1

<b>Označení prvku:</b>	<b>OS1</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>2 x U 160</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 3,00 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

#### c.4.1 Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku

Maximální normálová síla:  $N_{Ed,\max} = 126,00 \text{ kN}$

Maximální ohybový moment:  $M_{Edy,\max} = 0,00 \text{ kNm}$

#### c.4.2 Návrh a posudek prvku

Navržen profil: 2 x U 160

Moment setrvačnosti průřezu:  $I_y = 1,85 \text{E}+07 \text{ mm}^4$

Modul průřezu:  $W_y = 2,31 \text{E}+05 \text{ mm}^3$

Průřezová plocha:  $A_a = 4,80 \text{E}+03 \text{ mm}^2$

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

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

Součinitel materiálu vzpěr:  $\gamma_{M1} = 1,00$

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



- **Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:  $L_{cr,y} = 3,00 \text{ m}$

Poloměr setrvačnosti:  $i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(1,85\text{E}+07/4,80\text{E}+03)} = 62,08 \text{ mm}$

Štíhlost prvku:  $\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 3,00 \cdot 1000 / 62,08 = 48,32$

Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$

Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 48,32 / 93,91 = 0,51$

Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_y = 0,83$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = 126,00 \cdot 1,00 \cdot 10^3 / (0,83 \cdot 4,80\text{E}+03) = 31,44 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 0,00 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 2,31\text{E}+05 = 0,00 \text{ MPa}$$

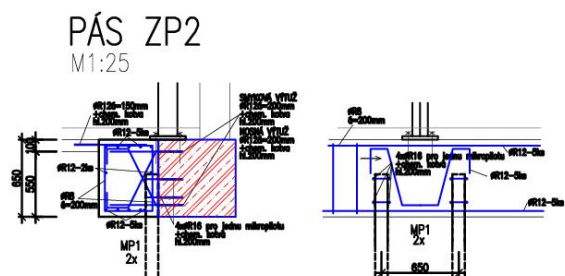
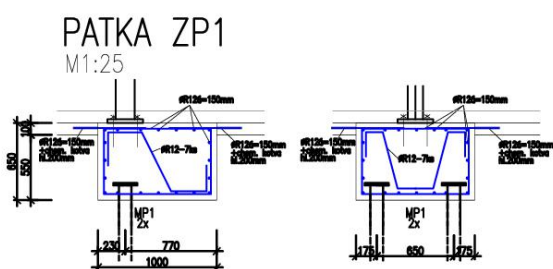
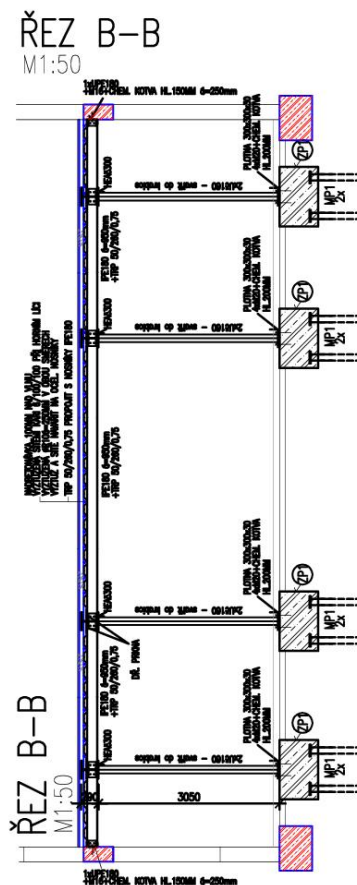
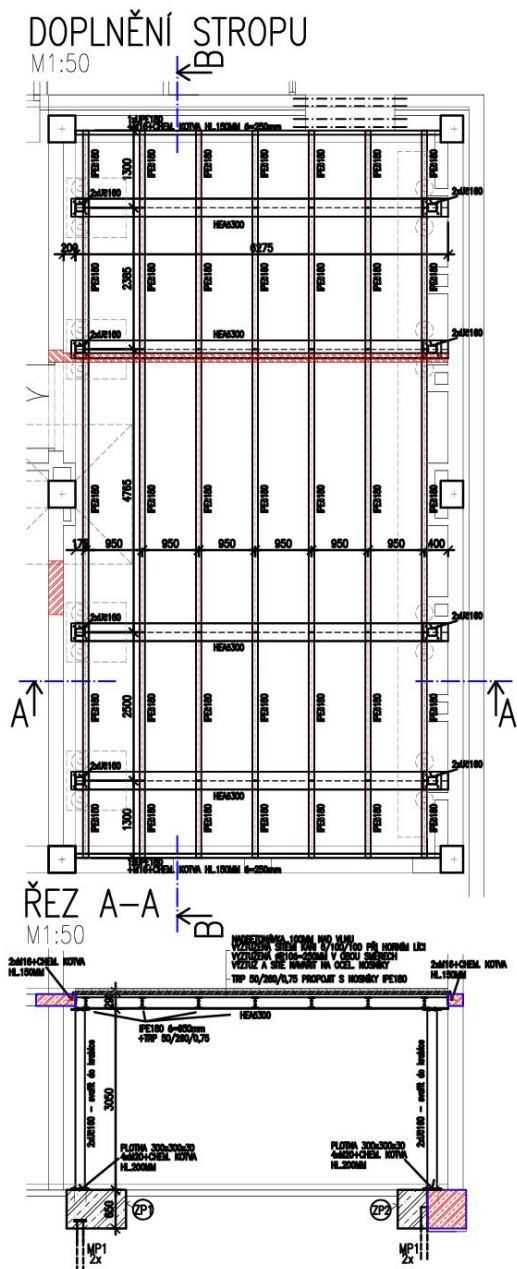
**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 31,44 / 235,00 + 0,00 / 235,00 = \mathbf{0,13 < 1}$$

**vyhoví**

### c.5 Založení sloupů vestavby

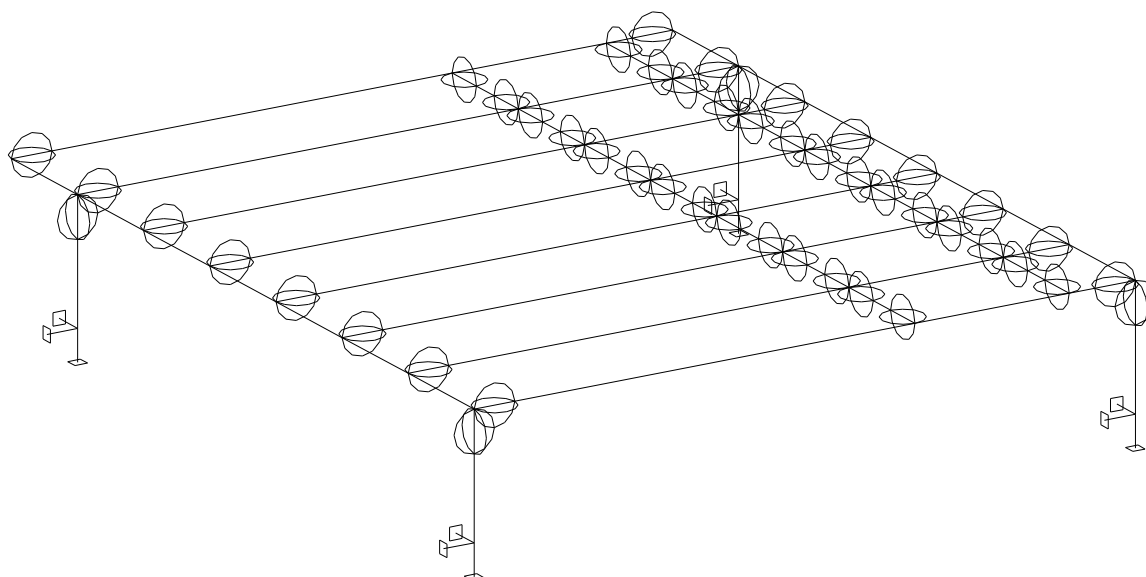
Sloupy budou založeny na základové patce a dvou mikropilotách dl.12m. Miloty budou vetknuty do vrstvy štěrku a jejich únosnost a délka bude ověřena po jednom kontrolním vrtu. Patka i mikropiloty budou propojeny se stávajícími pásy.

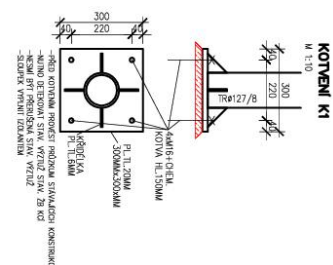
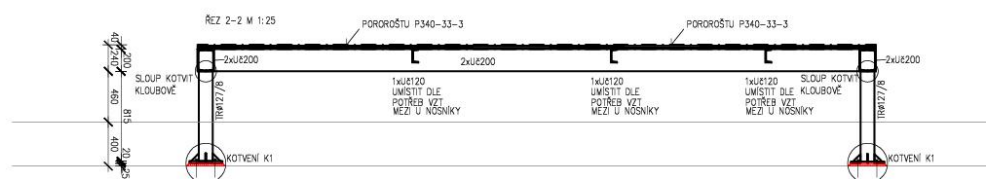
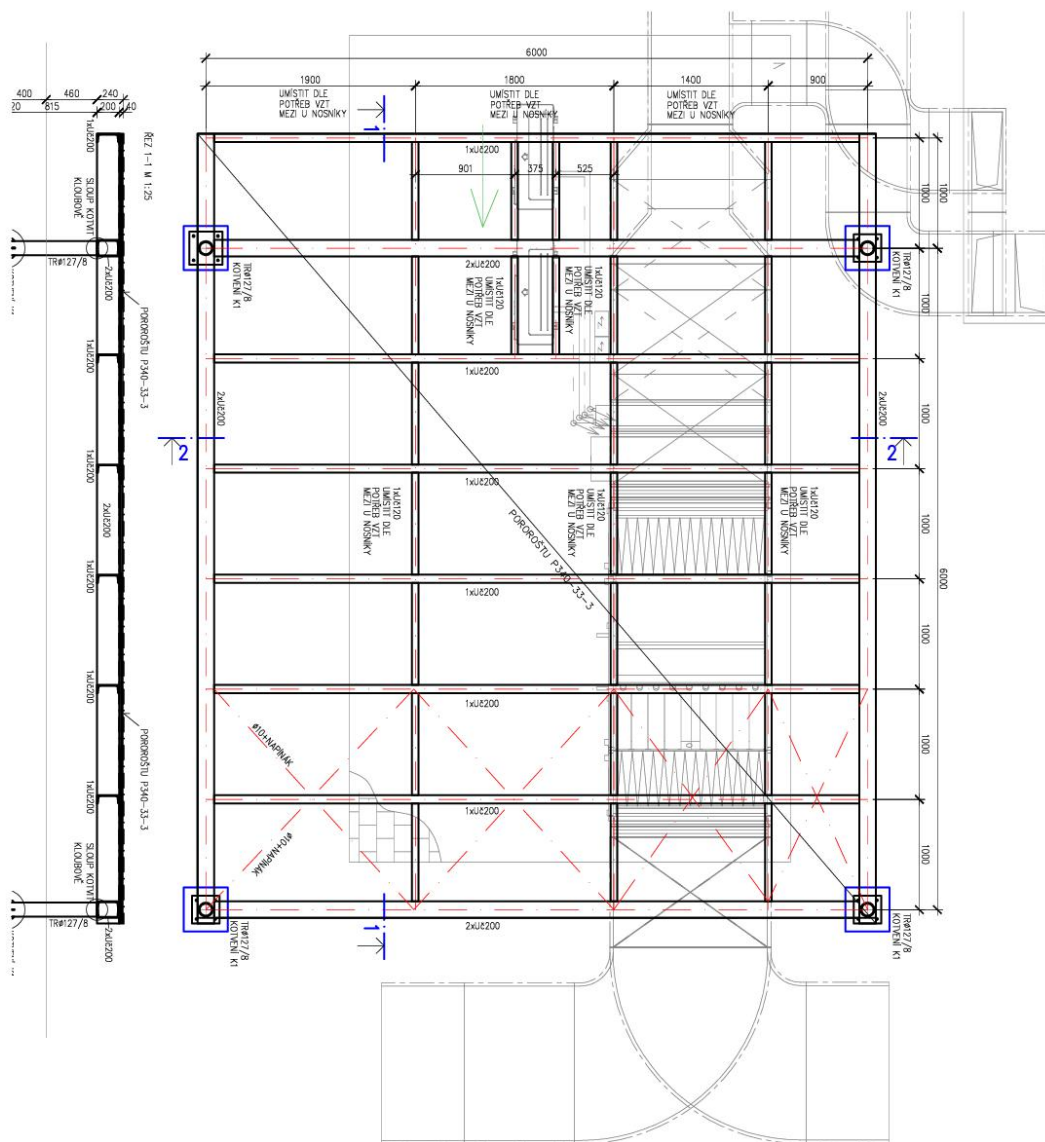


**d) Posouzení podchycení VZT jednotek**

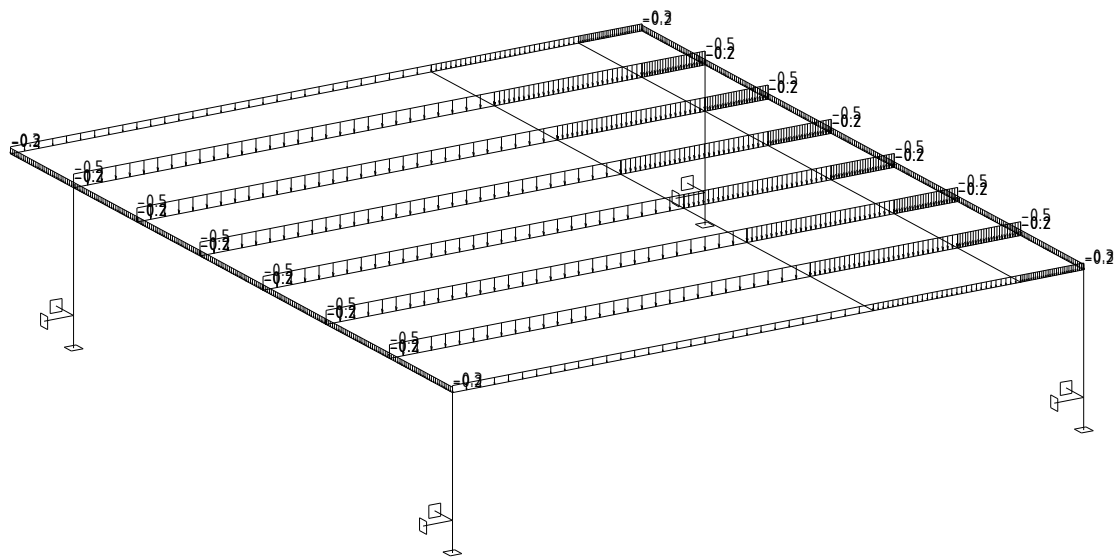
**d.1 Statický výpočet nosného rámu VZT1**

**d.1.1 Schéma konstrukce**

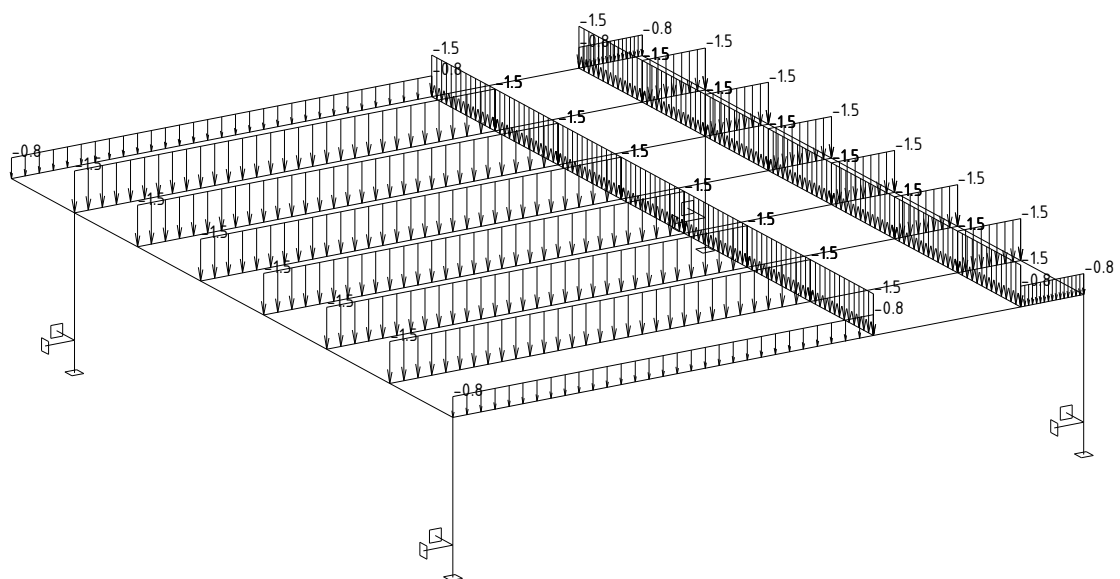




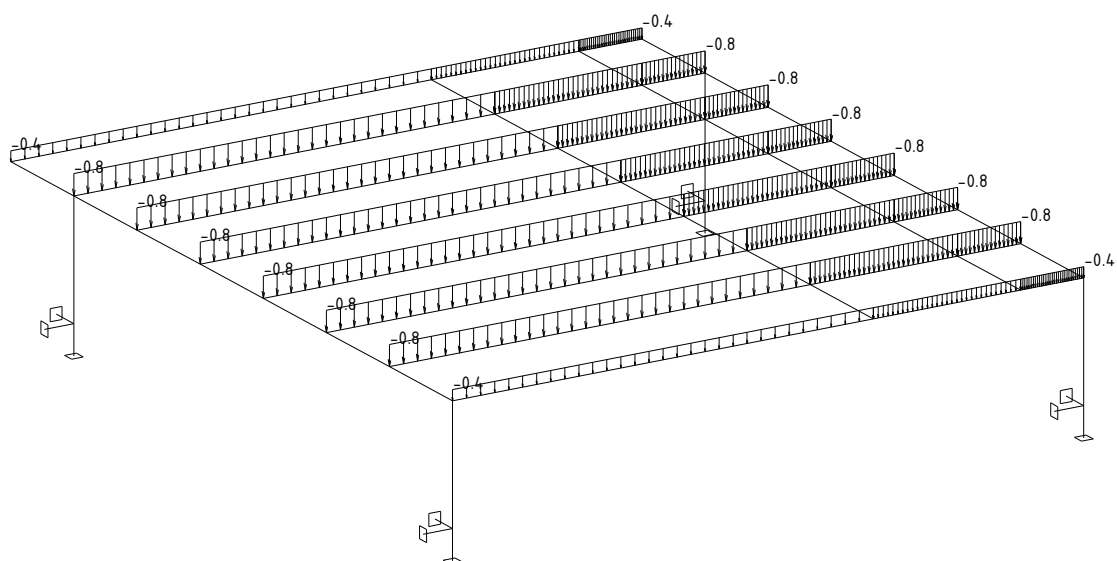
### d.1.2 Zatížení konstrukce



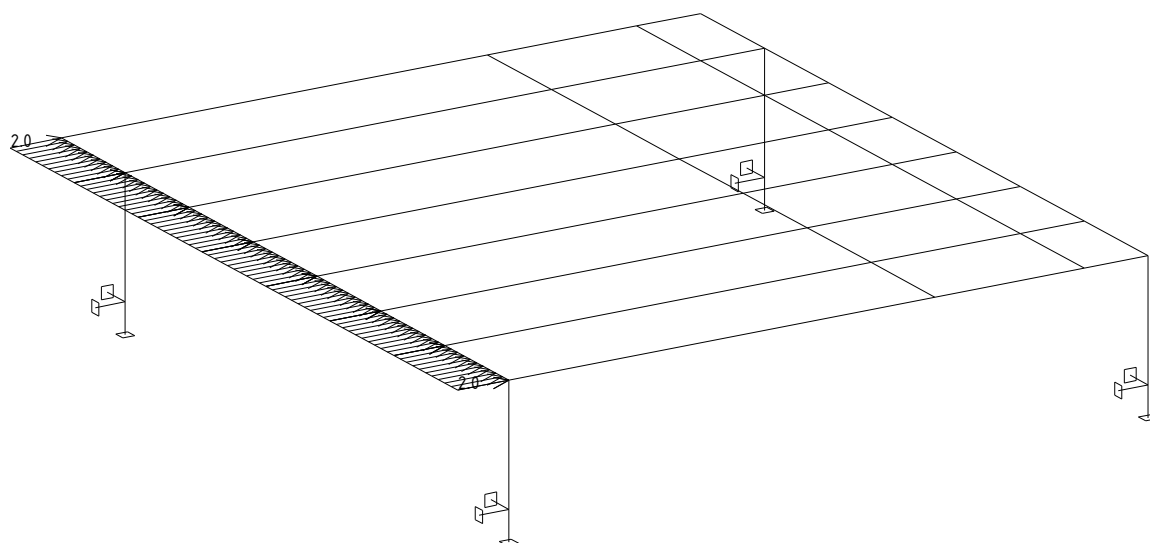
### Stálé zatížení

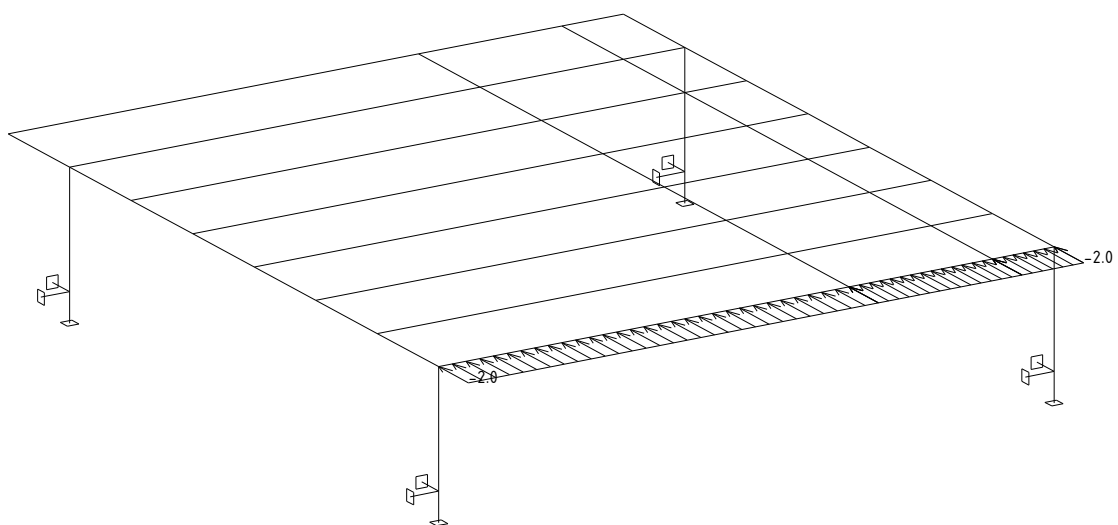


## Nahodilé užitné + technologie

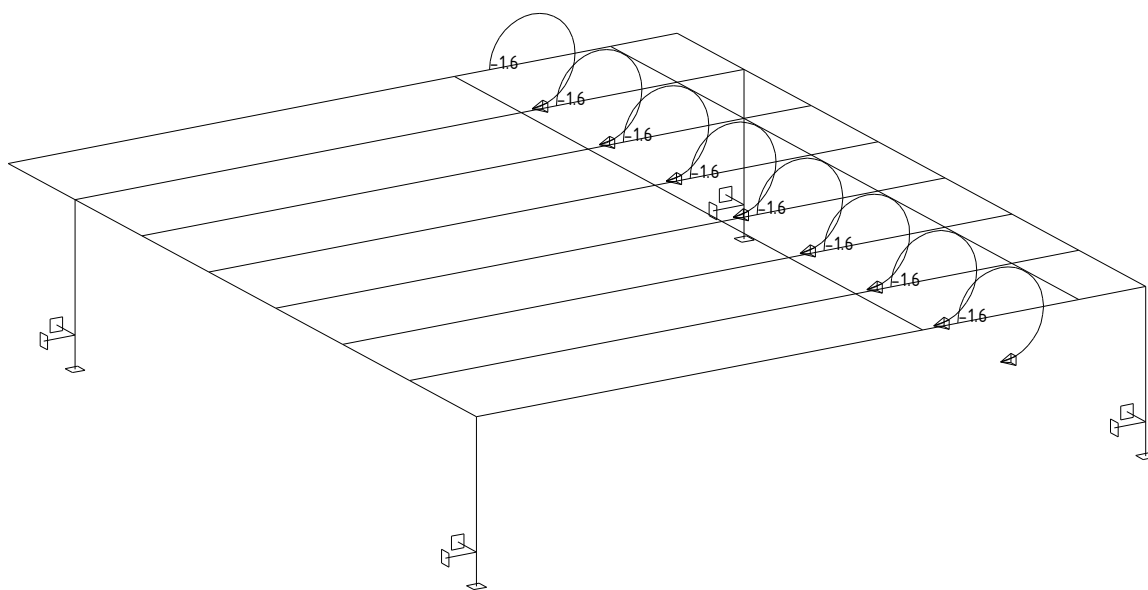


Nahodilé sníh



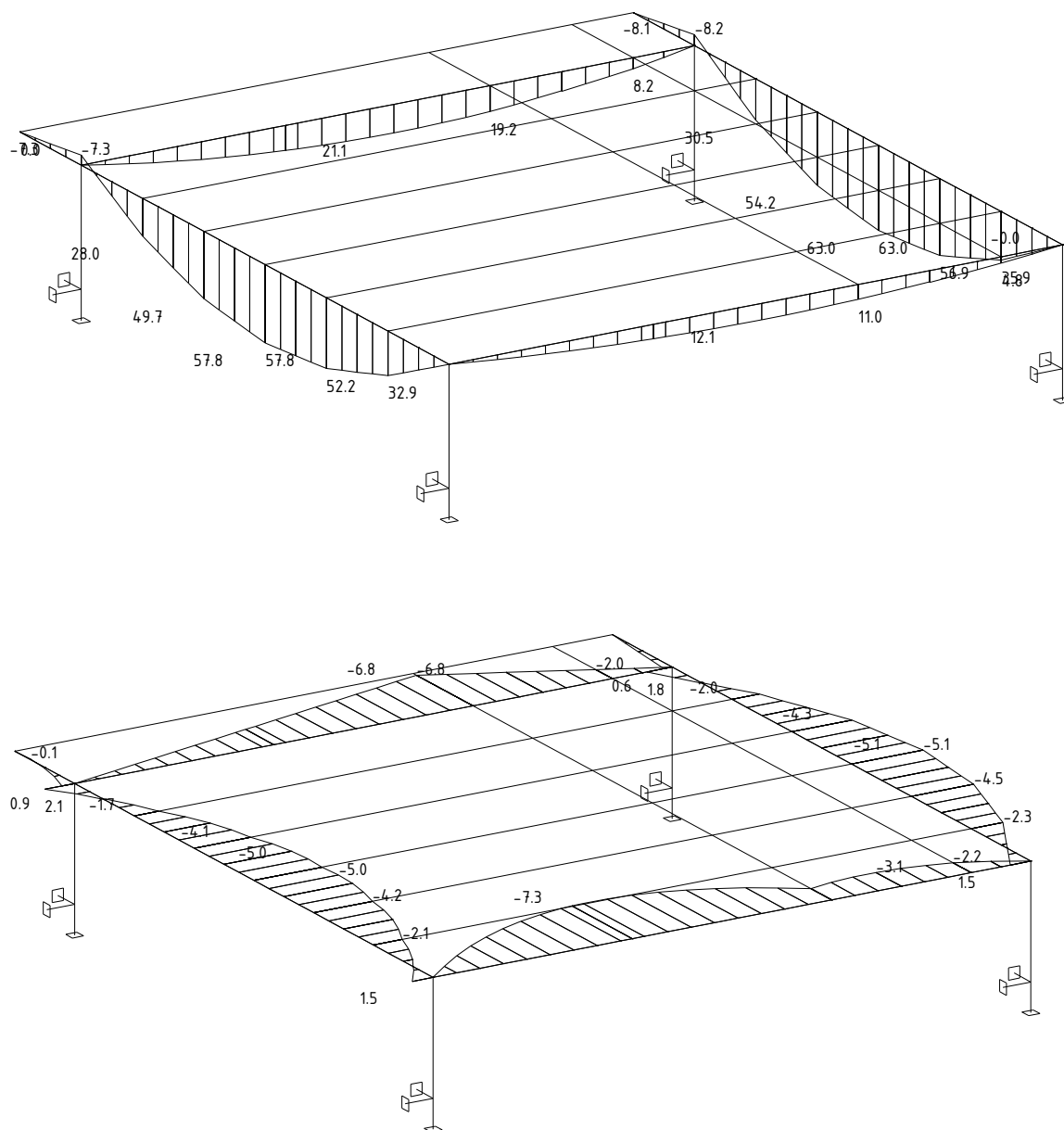


Nahodilé vítr

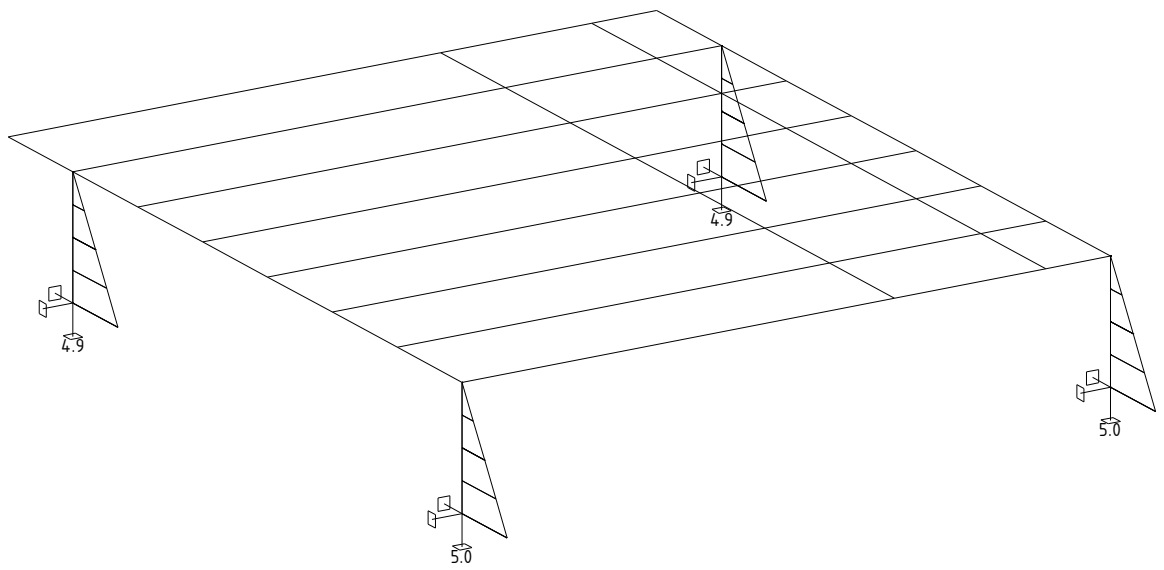
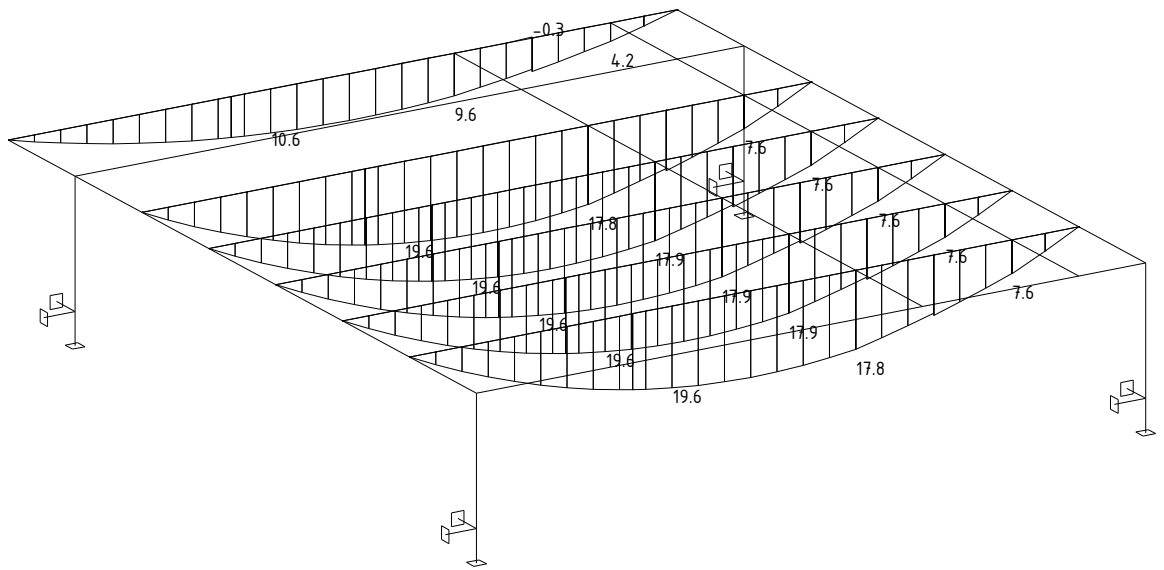


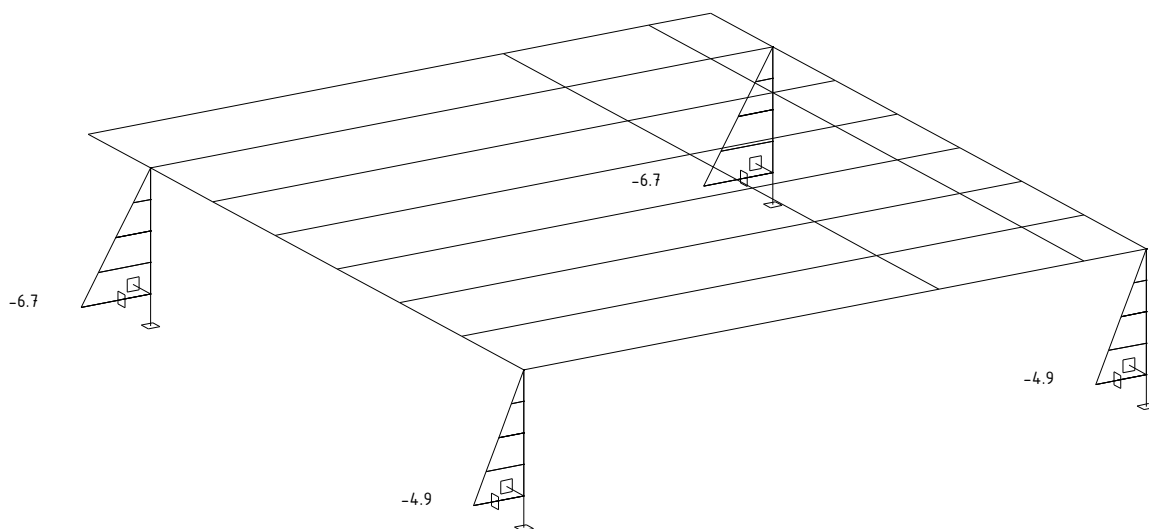
Nahodilé vítr

### d.1.3 Výpočet vnitřních sil a deformace

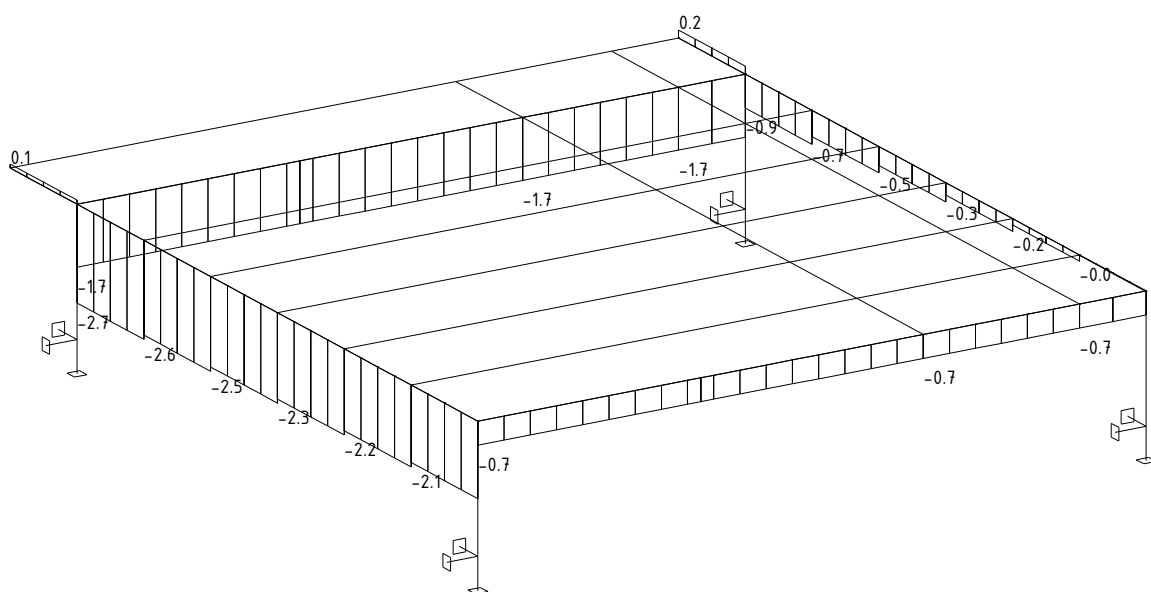






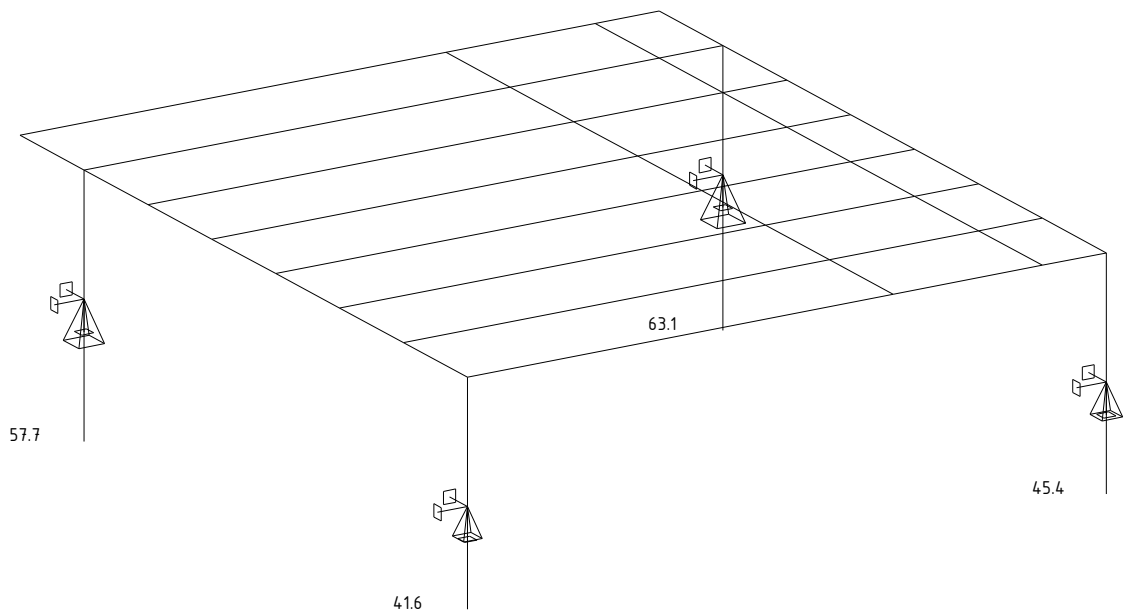
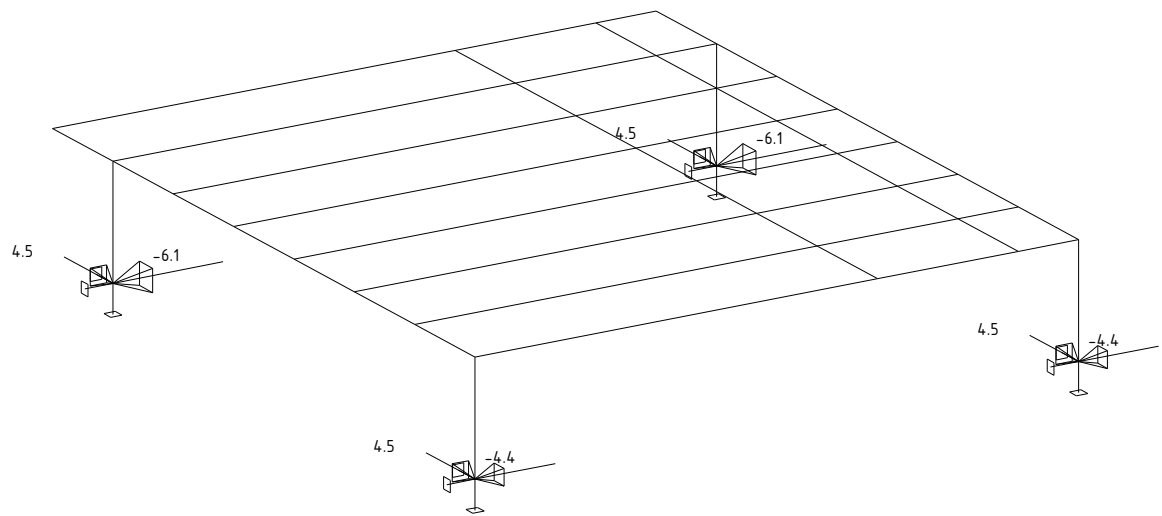


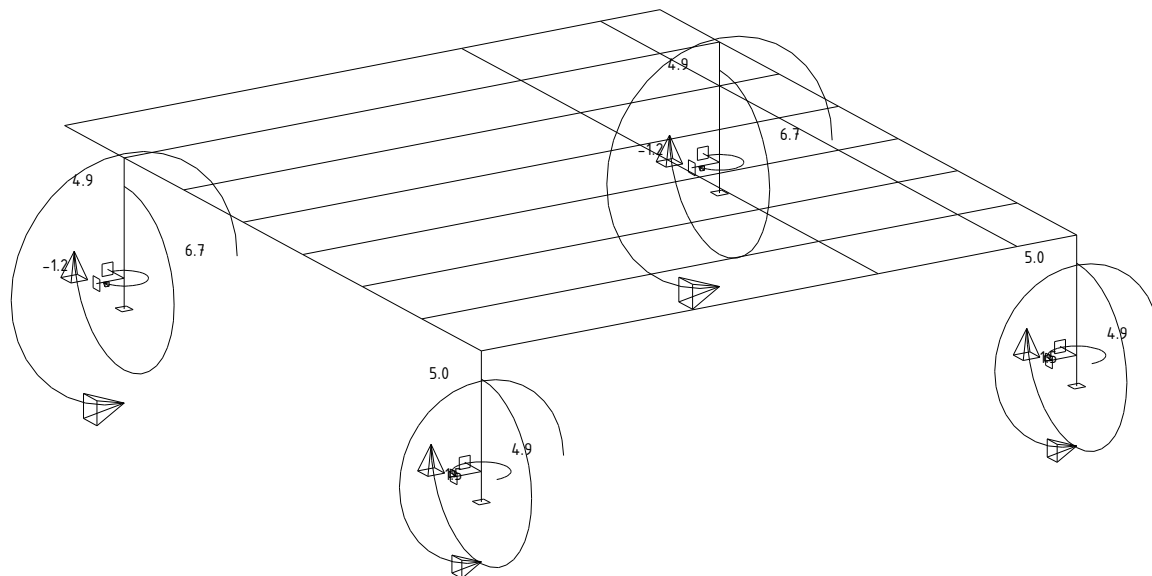
### Ohybové momenty





#### d.1.4 Reakce





### d.1.5 Návrh a posudek příčle 2xUč200

<b>Označení prvku:</b>	<b>Příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x 2xUč200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 6,00$ m (délka pro statický výpočet)

- Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:	$NEd_{max} = 2,70$ kN
Maximální ohybový moment:	$MEdy_{max} = 63,00$ kNm
Maximální ohybový moment:	$MEdz_{max} = 7,30$ kNm
Maximální posun směr y :	$yy_{max} = 0,00$ mm

- Návrh a posudek prvku**

Navržen profil:	1 x 2xUč200
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 3,82E+07$ mm <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_z = 2,25E+07$ mm <sup>4</sup>
Modul průřezu:	$W_y = 3,82E+05$ mm <sup>3</sup>
Modul průřezu:	$W_z = 2,99E+05$ mm <sup>3</sup>
Průřezová plocha:	$A_a = 6,44E+03$ mm <sup>2</sup>

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00$ kN
Součinitel materiálu ohyb:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Součinitel materiálu vzpěr:	$\gamma_{M1} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00$ GPa

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,y} = 6,00$ m
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(3,82E+07 / 6,44E+03)} = 77,02$ mm
Štíhlost prvku:	$\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 6,00 \cdot 1000 / 77,02 = 77,90$
Základní štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$
Poměrná štíhlost:	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 77,90 / 93,91 = 0,83$
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_y = 0,64$ viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

**Napětí od normálové síly:**

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = \frac{2,70 \cdot 1,00 \cdot 10^3}{0,64 \cdot 6,44E+03} = 0,65 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 63,00 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 3,82E+05 = 164,92 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 0,65 / 235,00 + 164,92 / 235,00 = \mathbf{0,70 < 1}$$

**vyhoví**

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr z**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,z} = 6,00 \text{ m}$
Poloměr setrvačnosti:	$i_z = \sqrt{I_z / A_a} = \sqrt{(2,25\text{E}+07/6,44\text{E}+03)} = 59,06 \text{ mm}$
Štíhlost prvku:	$\lambda_z = L_{cr,z} / i_z = 6,00 \cdot 1000 / 59,06 = 101,60$
Základní štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$
Poměrná štíhlost:	$\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 = 101,60 / 93,91 = 1,08$
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_z = 0,49$ viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)
Napětí od normálové síly:	

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_z \cdot A_a} = 2,70 \cdot 1,00 \cdot 10^3 / (0,49 \cdot 6,44\text{E}+03) = 0,85 \text{ MPa}$$

#### Napětí od ohybového momentu

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_z = 7,30 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 2,99\text{E}+05 = 24,38 \text{ MPa}$$

#### Jednotkový posudek:

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 0,85/235,00 + 24,38/235,00 = \mathbf{0,11 < 1} \quad \text{vyhoví}$$

#### d.1.6 Návrh a posudek příčle Uč200

<b>Označení prvku:</b>	<b>Příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x U 200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 6,00 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

- Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:	$N_{Ed,max} = 1,60 \text{ kN}$
Maximální ohybový moment:	$M_{Edy,max} = 19,60 \text{ kNm}$
Maximální ohybový moment:	$M_{Edz,max} = 0,00 \text{ kNm}$
Maximální posun směr y :	$y_{y,max} = 0,00 \text{ mm}$

- Návrh a posudek prvku**

Navržen profil:	1 x U 200
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 1,91\text{E}+07 \text{ mm}^4$
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_z = 1,48\text{E}+06 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 1,91\text{E}+05 \text{ mm}^3$
Modul průřezu:	$W_z = 2,70\text{E}+04 \text{ mm}^3$
Průřezová plocha:	$A_a = 3,22\text{E}+03 \text{ mm}^2$

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00 \text{ kN}$
Součinitel materiálu ohyb:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Součinitel materiálu vzpěr:	$\gamma_{M1} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00 \text{ GPa}$

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

#### Napětí od normálové síly

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,y} = 6,00 \text{ m}$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(1,91\text{E}+07/3,22\text{E}+03)} = 77,02 \text{ mm}$

Štíhlost prvku:  $\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 6,00 \cdot 1000 / 77,02 = 77,90$   
 Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$   
 Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 77,90 / 93,91 = 0,83$   
 Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_y = 0,64$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = 1,60 \cdot 1,00 \cdot 103 / (0,64 \cdot 3,22 \cdot 10^3) = 0,77 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 19,60 \cdot 1,00 \cdot 106 / 1,91 \cdot 10^5 = 102,62 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 0,77 / 235,00 + 102,62 / 235,00 = \mathbf{0,44 < 1} \quad \textbf{vyhoví}$$

• **Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr z**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:  $L_{cr,z} = 6,00 \text{ m}$   
 Poloměr setrvačnosti:  $i_z = \sqrt{I_z / A_a} = \sqrt{(1,48 \cdot 10^6 / 3,22 \cdot 10^3)} = 21,44 \text{ mm}$   
 Štíhlost prvku:  $\lambda_z = L_{cr,z} / i_z = 6,00 \cdot 1000 / 21,44 = 279,86$   
 Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$   
 Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 = 279,86 / 93,91 = 2,98$   
 Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_z = 0,10$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_z \cdot A_a} = 1,60 \cdot 1,00 \cdot 103 / (0,10 \cdot 3,22 \cdot 10^3) = 5,16 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_z = 0,00 \cdot 1,00 \cdot 106 / 2,70 \cdot 10^4 = 0,00 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 5,16 / 235,00 + 0,00 / 235,00 = \mathbf{0,02 < 1} \quad \textbf{vyhoví}$$



### d.1.7 Návrh a posudek sloupu

<b>Označení prvku:</b>	<b>Sloup</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x TR K 127x10</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 1,10$ m (délka pro statický výpočet)

- Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:	$N_{Ed,max} = 63,00$ kN
Maximální ohybový moment:	$M_{Edy,max} = 8,36$ kNm
Maximální ohybový moment:	$M_{Edz,max} = 0,00$ kNm
Maximální posun směr y :	$y_{y,max} = 0,00$ mm

- Návrh a posudek prvku**

Navržen profil:	1 x TR K 127x10
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 6,34E+06$ mm <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_z = 0,00E+00$ mm <sup>4</sup>
Modul průřezu:	$W_y = 9,98E+04$ mm <sup>3</sup>
Modul průřezu:	$W_z = 0,00E+00$ mm <sup>3</sup>
Průřezová plocha:	$A_a = 3,68E+03$ mm <sup>2</sup>

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00$ kN
Součinitel materiálu ohyb:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Součinitel materiálu vzpěr:	$\gamma_{M1} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00$ GPa

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,y} = 2,20$ m
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(6,34E+06 / 3,68E+03)} = 41,52$ mm
Štíhlost prvku:	$\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 2,20 \cdot 1000 / 41,52 = 52,99$
Základní štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$
Poměrná štíhlost:	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 52,99 / 93,91 = 0,56$
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_y = 0,81$ viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

**Napětí od normálové síly:**

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = \frac{63,00 \cdot 1,00 \cdot 10^3}{0,81 \cdot 3,68E+03} = 21,26 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 8,36 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 9,98E+04 = 83,79 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 21,26 / 235,00 + 83,79 / 235,00 = \mathbf{0,45 < 1}$$

**vyhoví**



Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 2  
Projekt:  
Dílo / projekt / pozice č.:  
Datum: 27.04.2021

## 2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	$\beta_N / \beta_V$ [%]	Stav	
Tah	Kombinované porušení vytážením - vytržením betonového kuželu	33,688	68,488	49 / -	OK	
Smyk	Porušení oceli (s distanční montáží)	1,895	3,988	- / 48	OK	
Zatížení		$\beta_N$	$\beta_V$	$\alpha$	Využití $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0,485	0,475	1,5	67	OK

## 3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

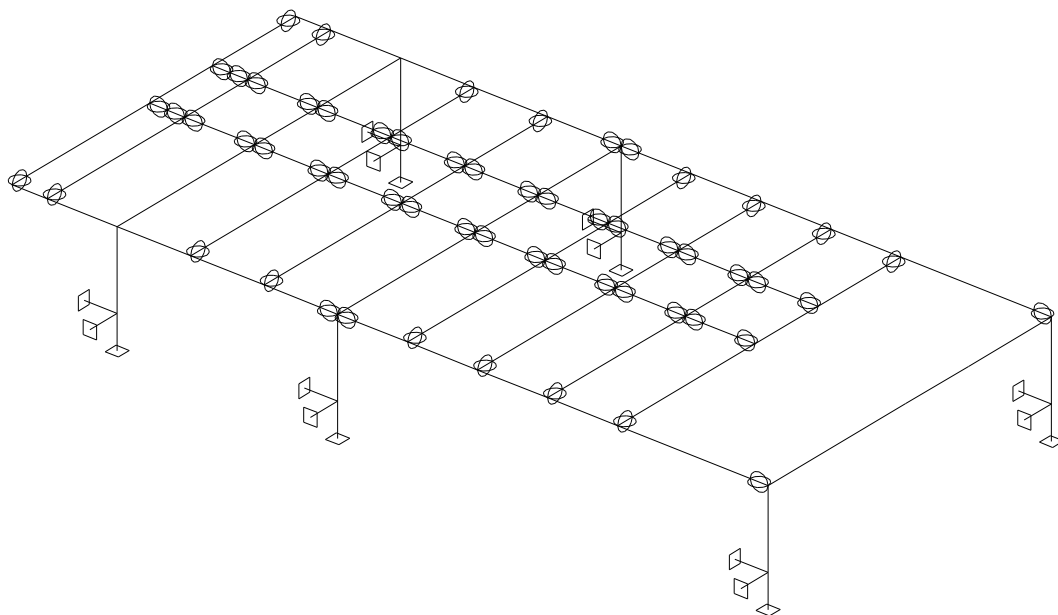
## Upevnění je bezpečné!

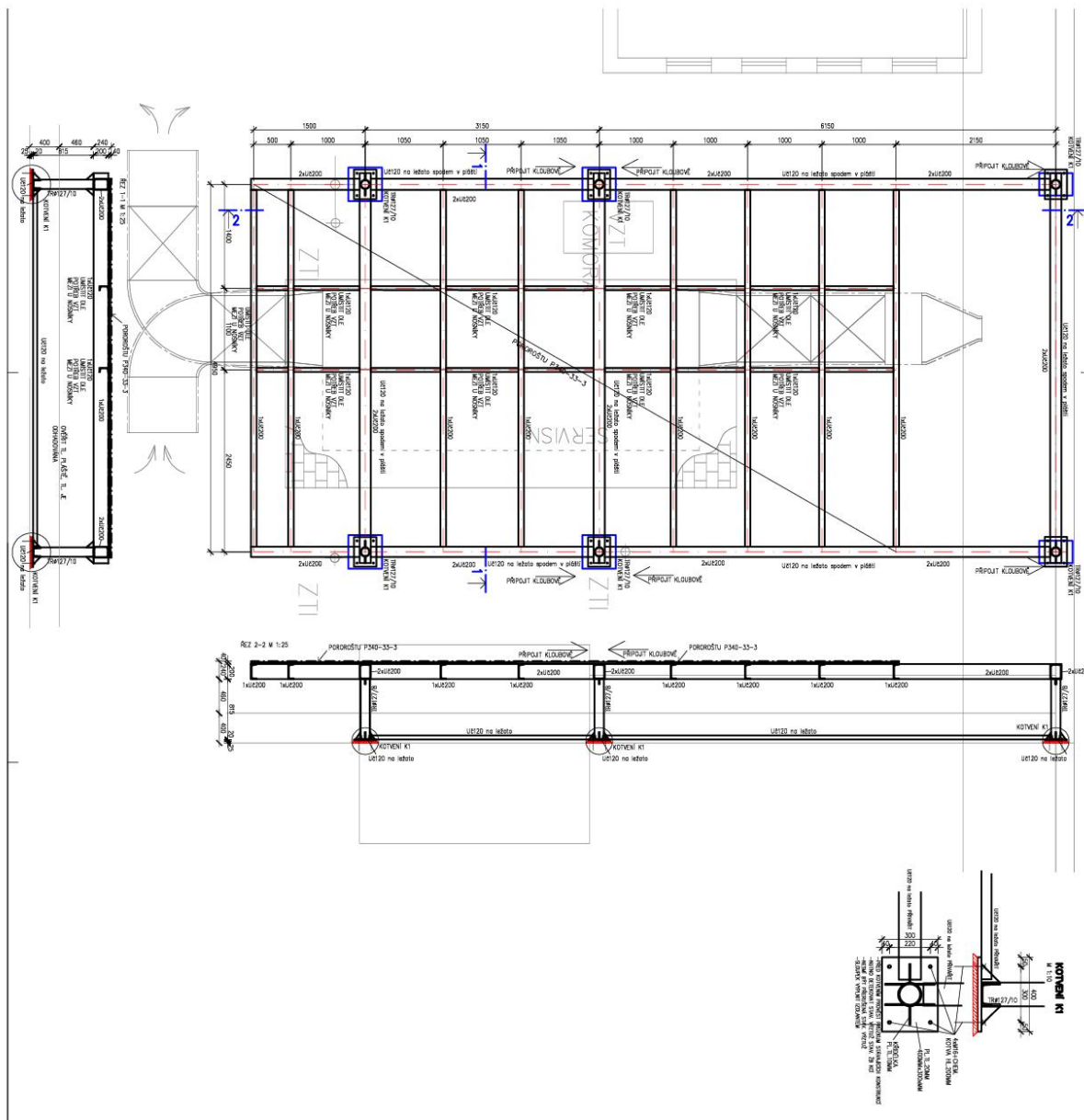
## 4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směnicemi a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.

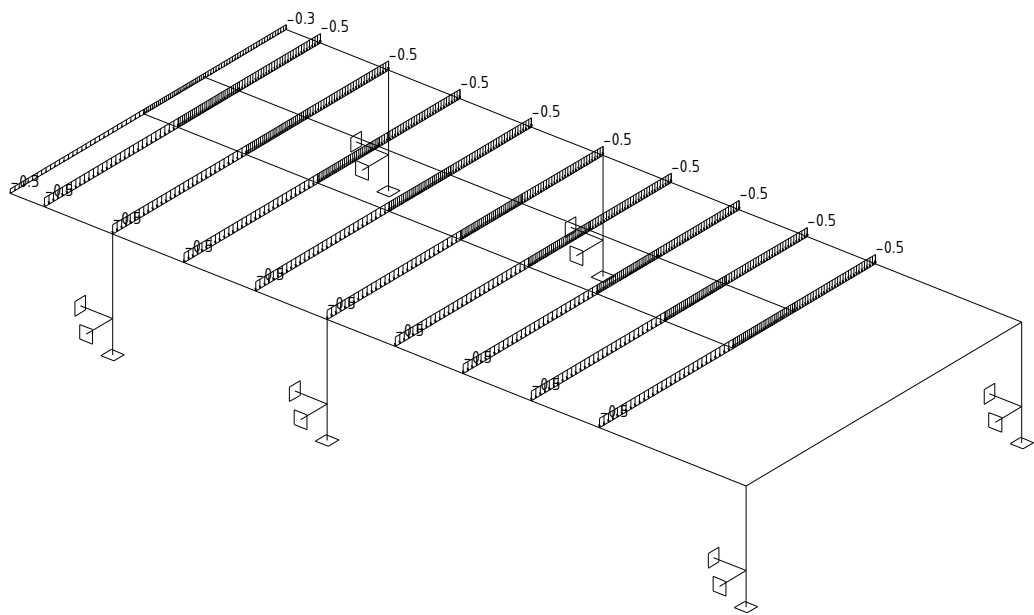
## d.2 Statický výpočet nosného rámu VZT2

### d.2.1 Schéma konstrukce

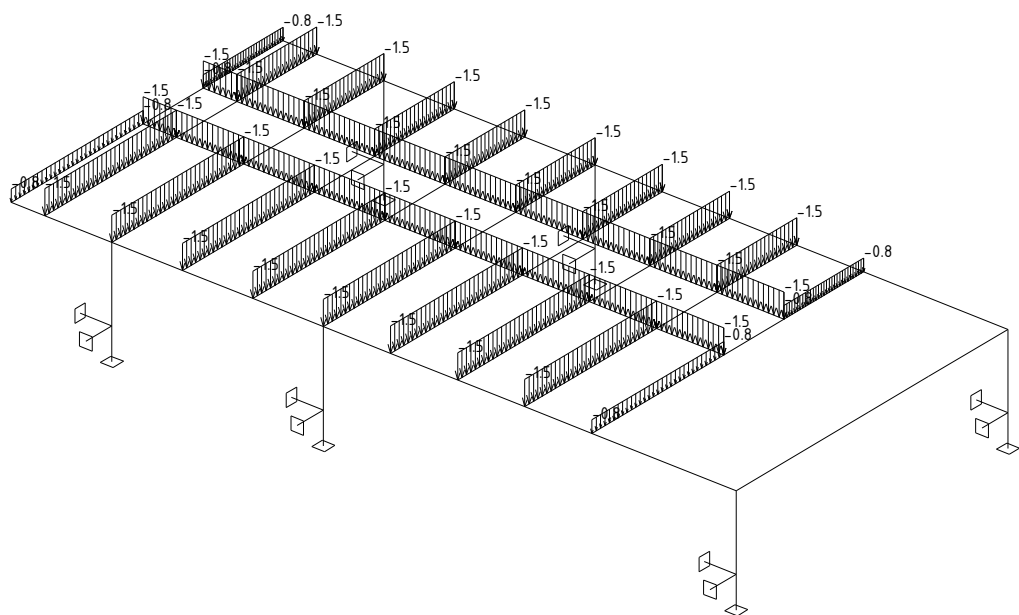




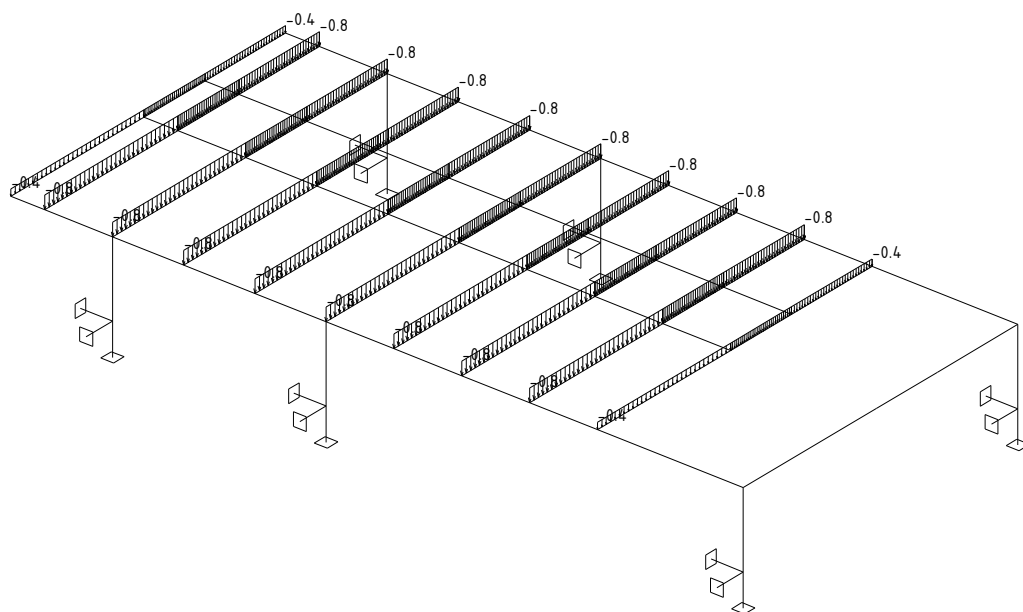
### d.2.2 Zatížení konstrukce



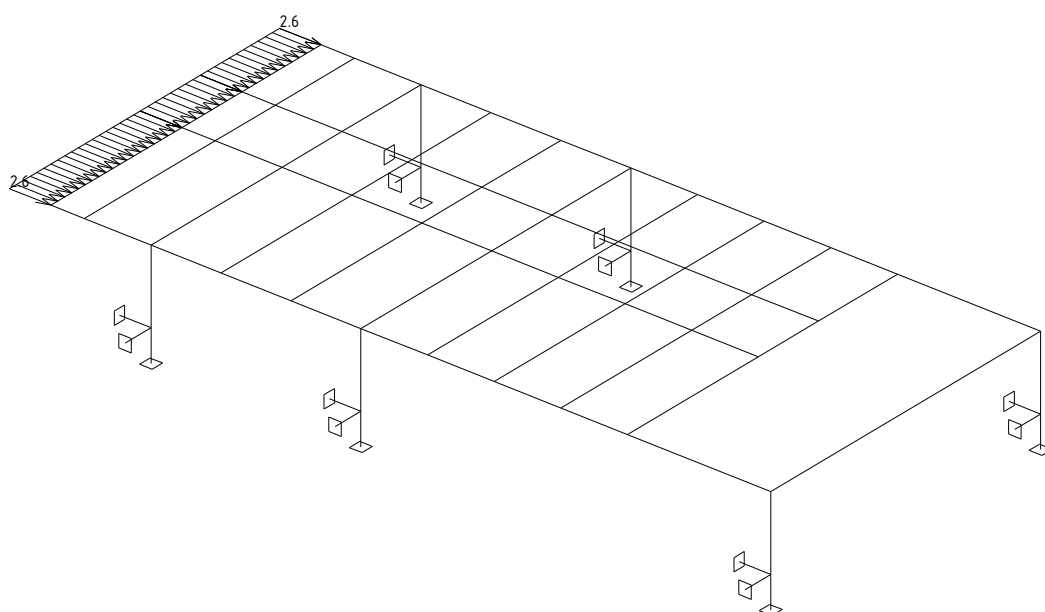
### Stálé zatížení

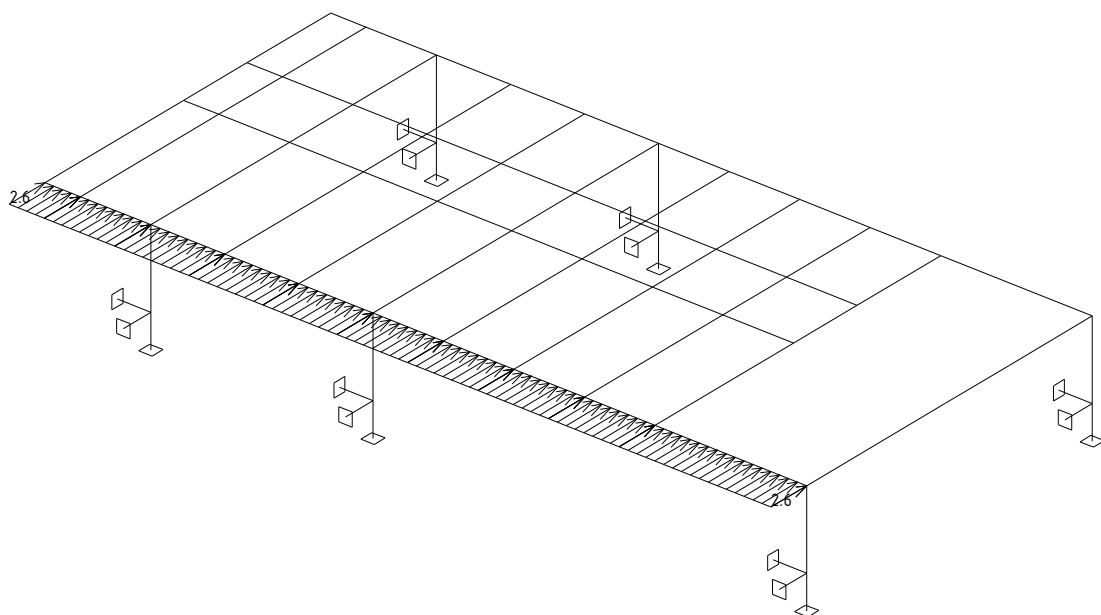


## Nahodilé užitné + technologie

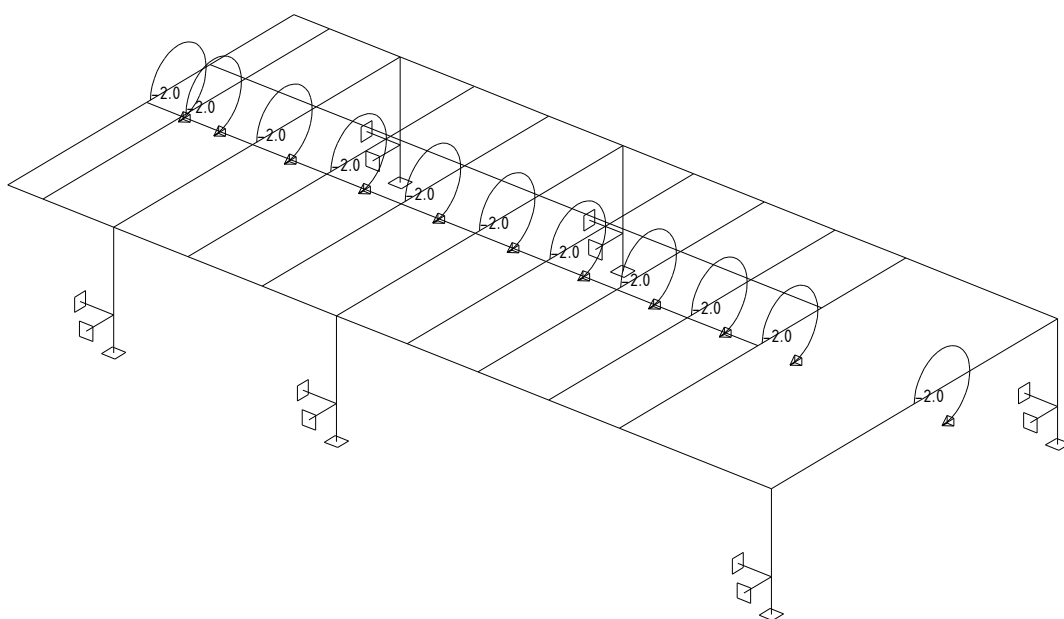


Nahodilé sníh





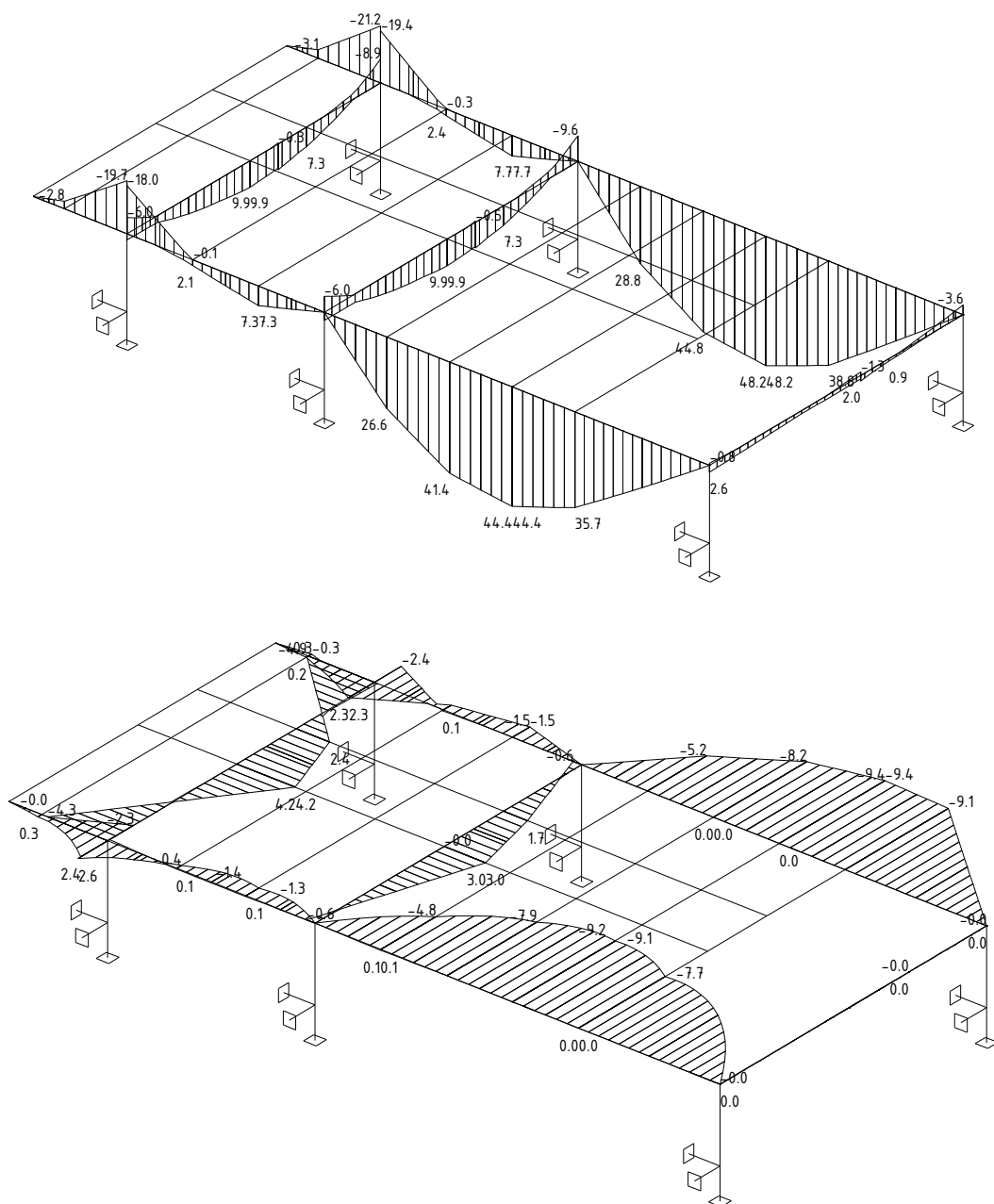
Nahodilé vítr

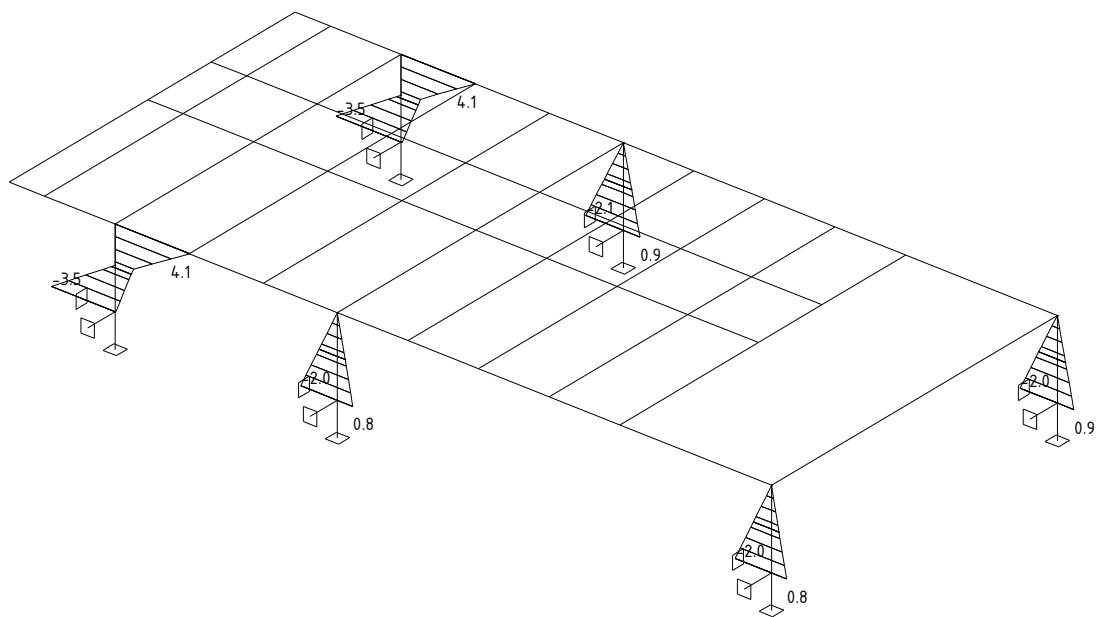
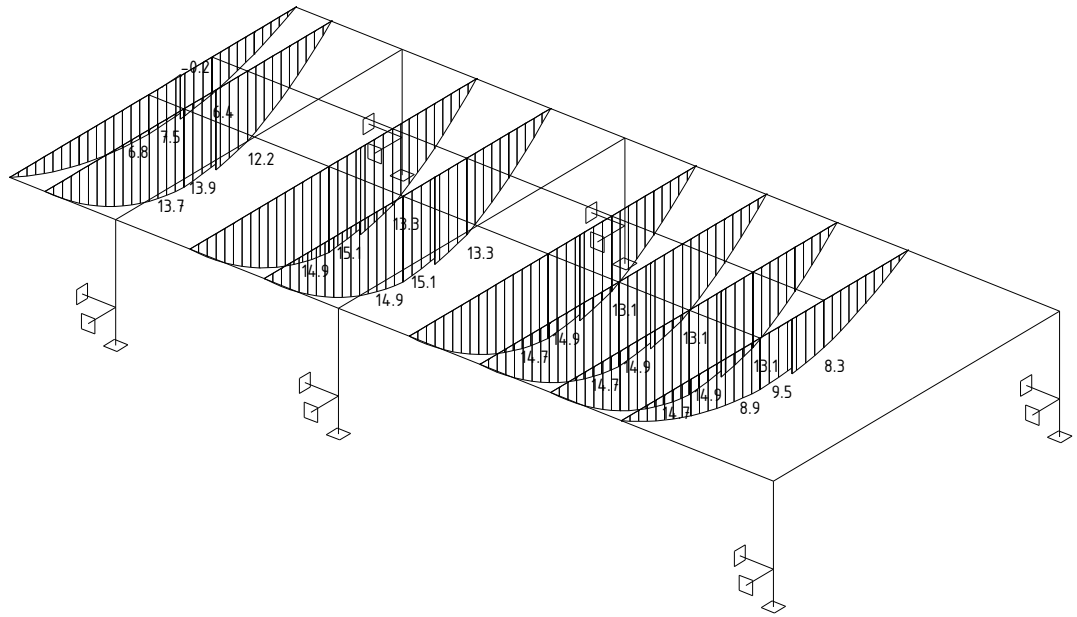


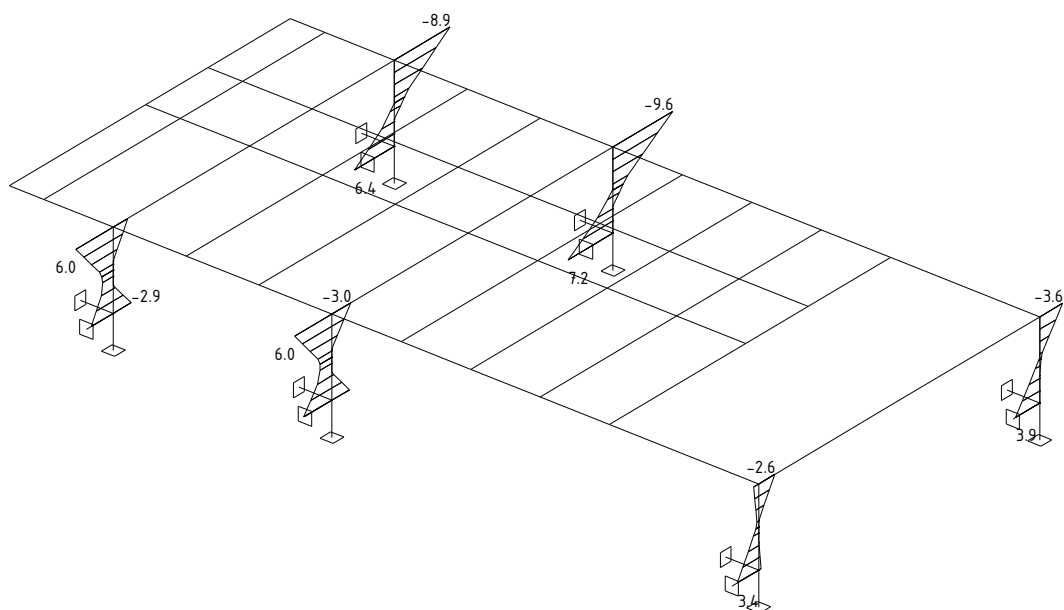
Nahodilé vítr



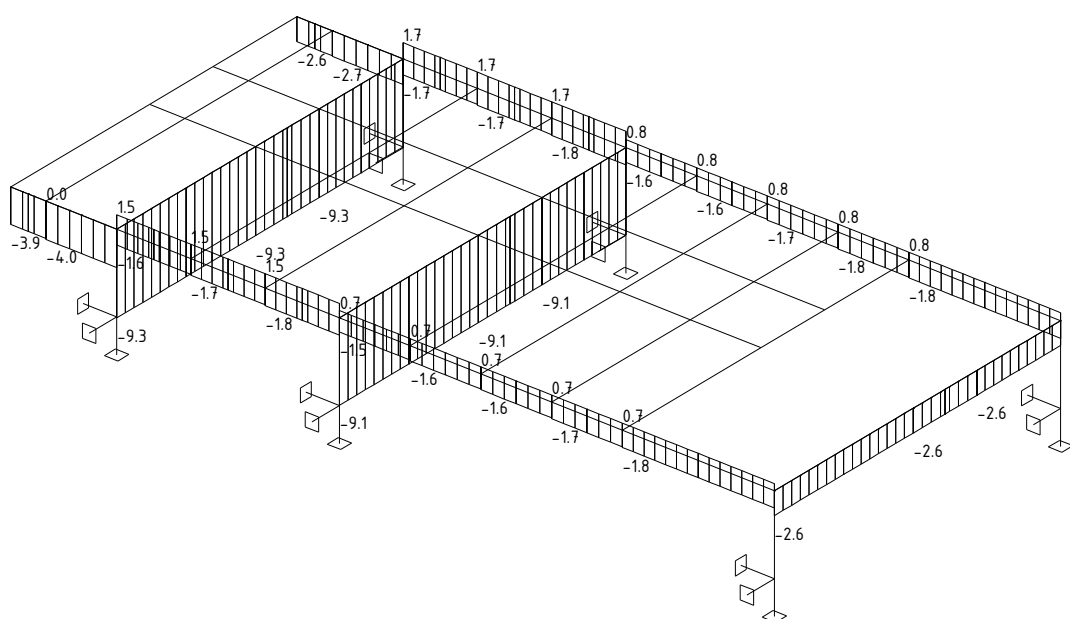
### d.2.3 Výpočet vnitřních sil a deformace

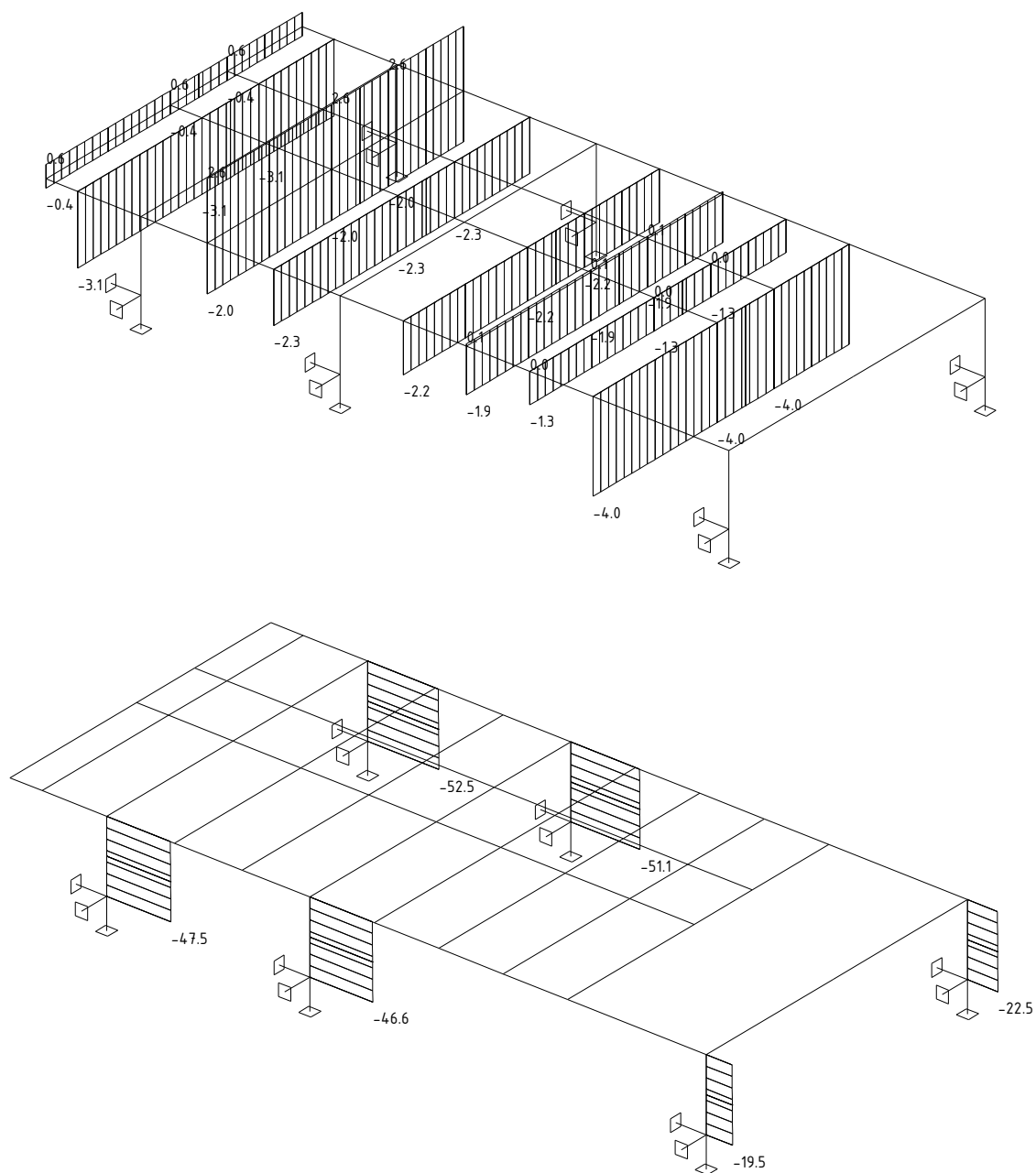






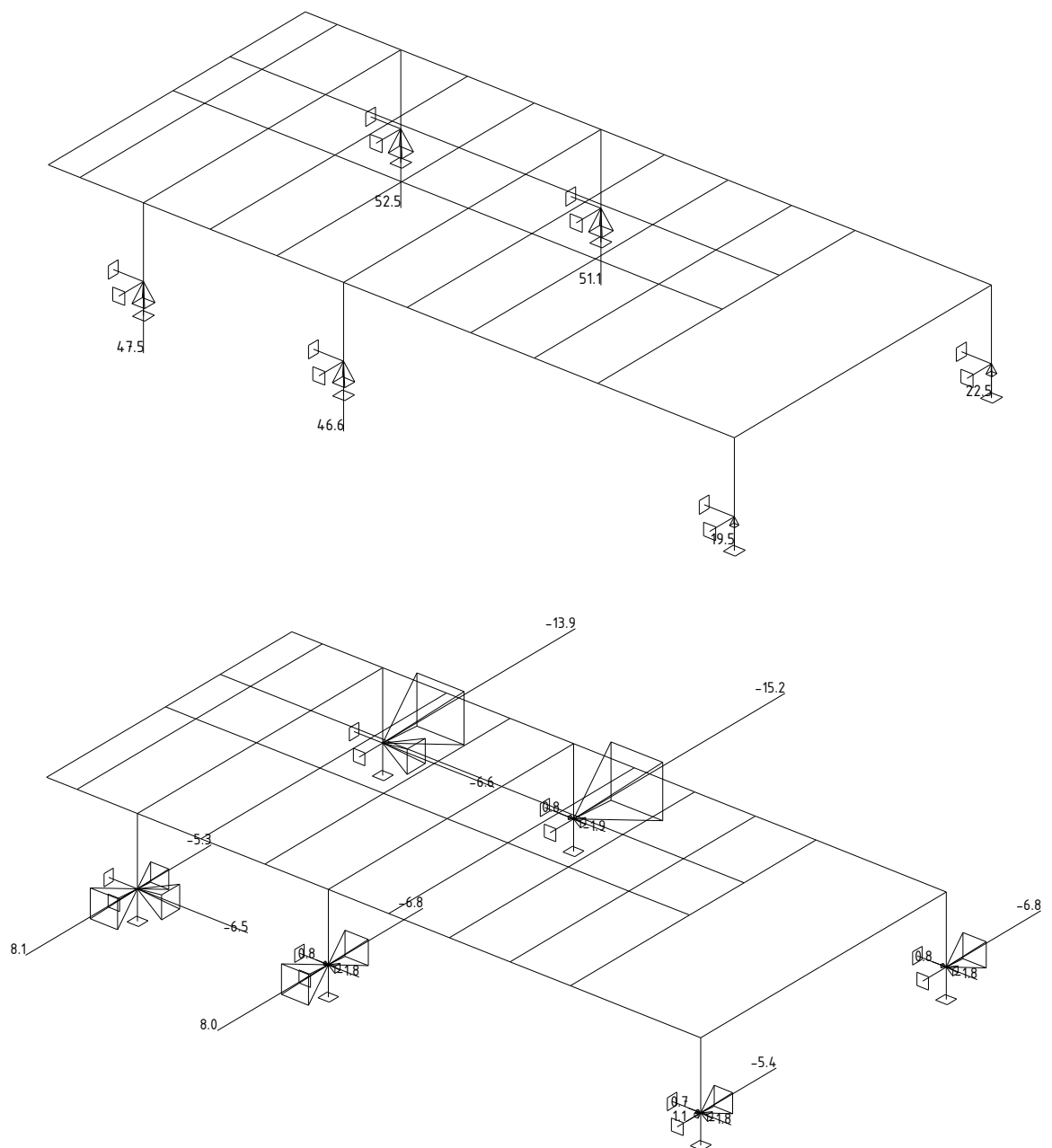
## Ohybové momenty

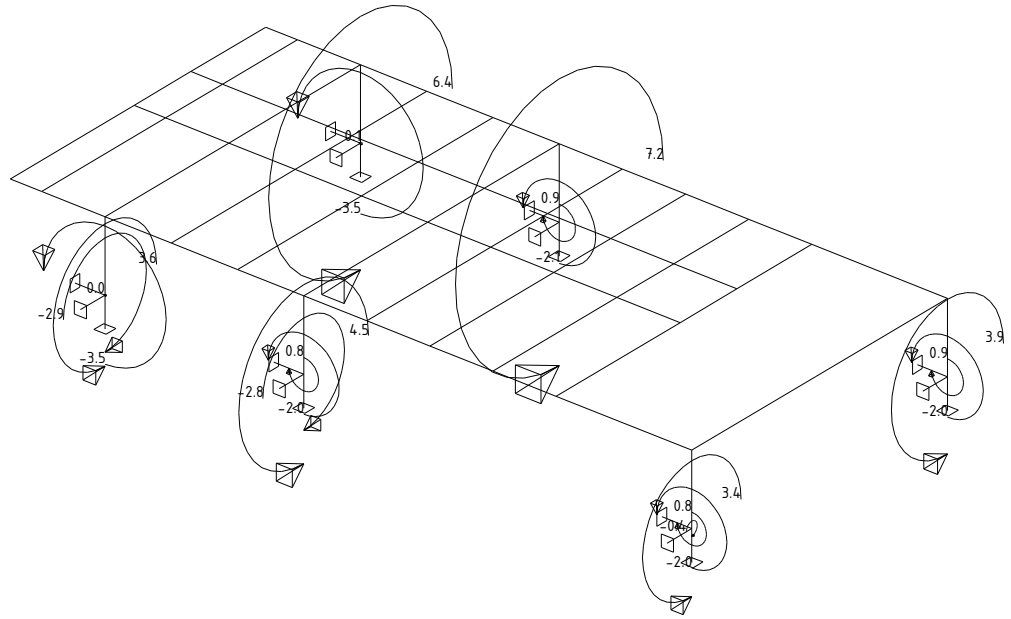




Normálové síly

## d.2.4 Reakce





### d.2.5 Návrh a posudek příčle 2xUč200

<b>Označení prvku:</b>	<b>Příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x 2xUč200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 6,15$ m (délka pro statický výpočet)

- Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:	$N_{Ed,max} = 9,30$ kN
Maximální ohybový moment:	$M_{Edy,max} = 48,20$ kNm
Maximální ohybový moment:	$M_{Edz,max} = 9,40$ kNm
Maximální posun směr y :	$y_{y,max} = 0,00$ mm

- Návrh a posudek prvku**

Navržen profil:	1 x 2xUč200
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 3,82E+07$ mm <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_z = 2,25E+07$ mm <sup>4</sup>
Modul průřezu:	$W_y = 3,82E+05$ mm <sup>3</sup>
Modul průřezu:	$W_z = 2,99E+05$ mm <sup>3</sup>
Průřezová plocha:	$A_a = 6,44E+03$ mm <sup>2</sup>

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00$ kN
Součinitel materiálu ohyb:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Součinitel materiálu vzpěr:	$\gamma_{M1} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00$ GPa

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,y} = 6,15$ m
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(3,82E+07 / 6,44E+03)} = 77,02$ mm
Štíhlost prvku:	$\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 6,15 \cdot 1000 / 77,02 = 79,85$
Základní štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$
Poměrná štíhlost:	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 79,85 / 93,91 = 0,85$
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_y = 0,63$ viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

**Napětí od normálové síly:**

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = \frac{9,30 \cdot 1,00 \cdot 10^3}{0,63 \cdot 6,44E+03} = 2,29 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 48,20 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 3,82E+05 = 126,18 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 2,29 / 235,00 + 126,18 / 235,00 = \mathbf{0,55 < 1}$$

**vyhoví**

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr z**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,z} = 6,15 \text{ m}$
Poloměr setrvačnosti:	$i_z = \sqrt{I_z / A_a} = \sqrt{(2,25\text{E}+07/6,44\text{E}+03)} = 59,06 \text{ mm}$
Štíhlost prvku:	$\lambda_z = L_{cr,z} / i_z = 6,15 \cdot 1000 / 59,06 = 104,14$
Základní štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$
Poměrná štíhlost:	$\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 = 104,14 / 93,91 = 1,11$
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_z = 0,48$ viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)
Napětí od normálové síly:	

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_z \cdot A_a} = 9,30 \cdot 1,00 \cdot 103 / (0,48 \cdot 6,44\text{E}+03) = 3,01 \text{ MPa}$$

#### Napětí od ohybového momentu

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_z = 9,40 \cdot 1,00 \cdot 106 / 2,99\text{E}+05 = 31,39 \text{ MPa}$$

#### Jednotkový posudek:

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 3,01 / 235,00 + 31,39 / 235,00 = \mathbf{0,15 < 1} \quad \text{vyhoví}$$

#### d.2.6 Návrh a posudek příčle Uč200

<b>Označení prvku:</b>	<b>Příčel</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x U 200</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 4,95 \text{ m}$ (délka pro statický výpočet)

- Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:	$N_{Ed,max} = 4,00 \text{ kN}$
Maximální ohybový moment:	$M_{Edy,max} = 15,10 \text{ kNm}$
Maximální ohybový moment:	$M_{Edz,max} = 0,00 \text{ kNm}$
Maximální posun směr y :	$y_{y,max} = 0,00 \text{ mm}$

- Návrh a posudek prvku**

Navržen profil:	1 x U 200
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 1,91\text{E}+07 \text{ mm}^4$
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_z = 1,48\text{E}+06 \text{ mm}^4$
Modul průřezu:	$W_y = 1,91\text{E}+05 \text{ mm}^3$
Modul průřezu:	$W_z = 2,70\text{E}+04 \text{ mm}^3$
Průřezová plocha:	$A_a = 3,22\text{E}+03 \text{ mm}^2$

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00 \text{ kN}$
Součinitel materiálu ohyb:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Součinitel materiálu vzpěr:	$\gamma_{M1} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00 \text{ GPa}$

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

#### Napětí od normálové síly

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,y} = 4,95 \text{ m}$
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(1,91\text{E}+07/3,22\text{E}+03)} = 77,02 \text{ mm}$



Štíhlost prvku:  $\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 4,95 \cdot 1000 / 77,02 = 64,27$   
 Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$   
 Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 64,27 / 93,91 = 0,68$   
 Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_y = 0,73$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = 4,00 \cdot 1,00 \cdot 103 / (0,73 \cdot 3,22 \cdot 10^3) = 1,69 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 15,10 \cdot 1,00 \cdot 106 / 1,91 \cdot 10^5 = 79,06 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 1,69 / 235,00 + 79,06 / 235,00 = \mathbf{0,34 < 1} \quad \text{vyhoví}$$

• **Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr z**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:  $L_{cr,z} = 4,95 \text{ m}$   
 Poloměr setrvačnosti:  $i_z = \sqrt{I_z / A_a} = \sqrt{(1,48 \cdot 10^6 / 3,22 \cdot 10^3)} = 21,44 \text{ mm}$   
 Štíhlost prvku:  $\lambda_z = L_{cr,z} / i_z = 4,95 \cdot 1000 / 21,44 = 230,89$   
 Základní štíhlost:  $\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$   
 Poměrná štíhlost:  $\bar{\lambda}_z = \lambda_z / \lambda_1 = 230,89 / 93,91 = 2,46$   
 Součinitel vzpěrnosti:  $\chi_z = 0,14$  viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

Napětí od normálové síly:

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_z \cdot A_a} = 4,00 \cdot 1,00 \cdot 103 / (0,14 \cdot 3,22 \cdot 10^3) = 9,10 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_z = 0,00 \cdot 1,00 \cdot 106 / 2,70 \cdot 10^4 = 0,00 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 9,10 / 235,00 + 0,00 / 235,00 = \mathbf{0,04 < 1} \quad \text{vyhoví}$$

### d.2.7 Návrh a posudek sloupu

<b>Označení prvku:</b>	<b>Sloup</b>
<b>Navržen profil:</b>	<b>1 x TR K 127x10</b>
Třída oceli:	S 235
Délka prvku:	$l = 1,10$ m (délka pro statický výpočet)

- Zatížení konstrukce, vnitřní síly a vodorovný posun prvku**

Maximální normálová síla:	$N_{Ed,max} = 52,50$ kN
Maximální ohybový moment:	$M_{Edy,max} = 10,44$ kNm
Maximální ohybový moment:	$M_{Edz,max} = 0,00$ kNm
Maximální posun směr y :	$y_{y,max} = 0,00$ mm

- Návrh a posudek prvku**

Navržen profil:	1 x TR K 127x10
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_y = 6,34E+06$ mm <sup>4</sup>
Moment setrvačnosti průřezu:	$I_z = 0,00E+00$ mm <sup>4</sup>
Modul průřezu:	$W_y = 9,98E+04$ mm <sup>3</sup>
Modul průřezu:	$W_z = 0,00E+00$ mm <sup>3</sup>
Průřezová plocha:	$A_a = 3,68E+03$ mm <sup>2</sup>

Mez kluzu oceli:	$f_y = 235,00$ kN
Součinitel materiálu ohyb:	$\gamma_{M0} = 1,00$
Součinitel materiálu vzpěr:	$\gamma_{M1} = 1,00$
Modul pružnosti oceli:	$E = 210,00$ GPa

- Posudek kombinace tlaku a ohybového momentu směr y**

**Napětí od normálové síly**

Vzpěrná délka prvku:	$L_{cr,y} = 2,20$ m
Poloměr setrvačnosti:	$i_y = \sqrt{I_y / A_a} = \sqrt{(6,34E+06 / 3,68E+03)} = 41,52$ mm
Štíhlost prvku:	$\lambda_y = L_{cr,y} / i_y = 2,20 \cdot 1000 / 41,52 = 52,99$
Základní štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \sqrt{E / f_y} = 3,14 \cdot \sqrt{(1,00 \cdot 10^3 / 235,00)} = 93,91$
Poměrná štíhlost:	$\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_1 = 52,99 / 93,91 = 0,56$
Součinitel vzpěrnosti:	$\chi_y = 0,81$ viz. obrázek 6.4 (ČSN EN 1993-1-1)

**Napětí od normálové síly:**

$$\sigma_{b,Rd} = \frac{N_{Ed,max} \cdot \gamma_{M1}}{\chi_y \cdot A_a} = \frac{52,50 \cdot 1,00 \cdot 10^3}{0,81 \cdot 3,68E+03} = 17,71 \text{ MPa}$$

**Napětí od ohybového momentu**

$$\sigma_{c,Rd} = M_{Ed,max} \cdot \gamma_{M0} / W_y = 10,44 \cdot 1,00 \cdot 10^6 / 9,98E+04 = 104,64 \text{ MPa}$$

**Jednotkový posudek:**

$$\frac{\sigma_{b,Rd}}{f_y} + \frac{\sigma_{c,Rd}}{f_y} \leq 1 = 17,71 / 235,00 + 104,64 / 235,00 = \mathbf{0,52 < 1}$$

**vyhoví**

- Kotvení

www.hilti.com

Profis Anchor 2.7.2

Společnost:  
Projektant:  
Adresa:  
Telefon / fax:  
E-mail:

Strana: 1  
Projekt:  
Dílní projekt / pozice č.:  
Datum: 27.04.2021

Komentář uživatele:

## 1 Vstupní data

Typ a velikost kotvy:

HIT-HY 200-A + HIT-V (5.8) M16

Efektivní kotvení hloubka:

$h_{ef,act} = 200 \text{ mm}$  ( $h_{ef,min} = - \text{ mm}$ )

Materiál:

5.8

Certifikát č.:

ETA 11/0493

Vydání / Platný:

03.02.2017 / -

Posouzení:

Návrhová metoda ETAG BOND (EOTA TR 029)

Distanční montáž:

bez upnutí (kotva): stupeň zadržení (kotevní deska): 2,00;  $e_b = 25 \text{ mm}$ ;  $t = 20 \text{ mm}$

Kotevní deska:

Hilti malta: , víceúčelová,  $f_{c,grout} = 30,00 \text{ N/mm}^2$

Profil:

$l_x \times l_y \times t = 300 \text{ mm} \times 400 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$ ; (Doporučená tloušťka kotevní desky: nepočítána)

Základní materiál:

Trubka; ( $V \times \bar{S} \times T$ ) =  $133 \text{ mm} \times 133 \text{ mm} \times 8 \text{ mm}$

Montáž:

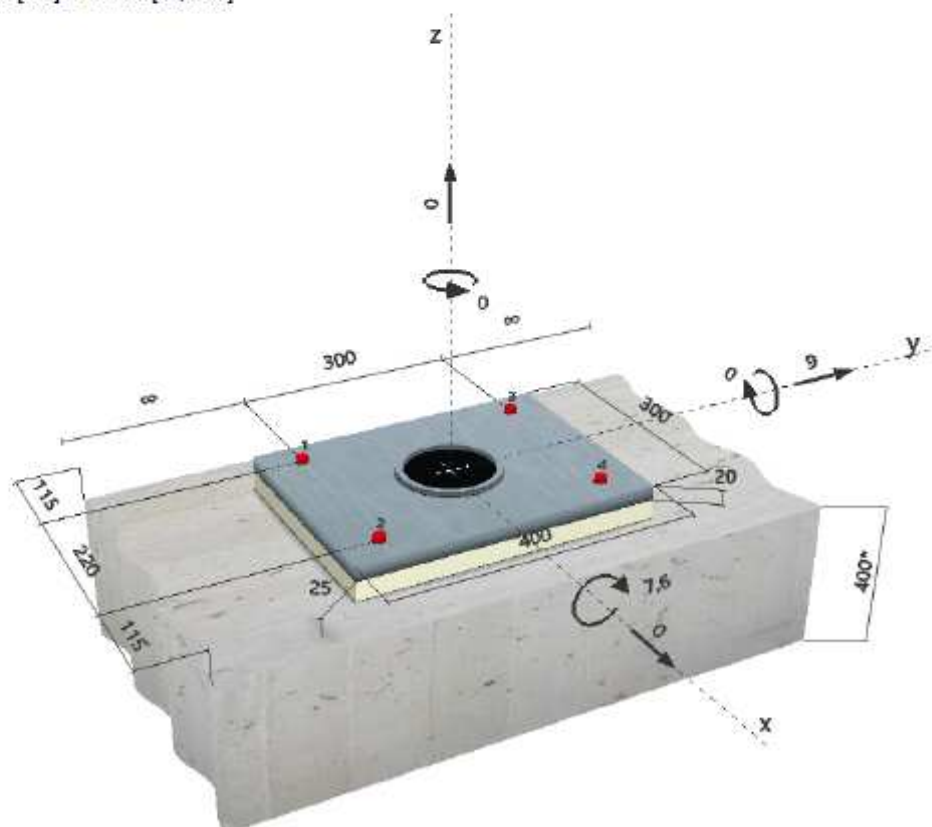
s trhlínami beton, C20/25,  $f_{c,crack} = 25,00 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 400 \text{ mm}$ ,  
teplota krátkodobá/dlouhodobá: 40/24 °C

Výztuž:

kotevní otvor vrtaný přiklepem, montážní podmínky: suché  
Žádná výztuž nebo osová vzdálenost výztuže  $\geq 150 \text{ mm}$  (jakýkoliv  $\varnothing$ ) nebo  $\geq 100 \text{ mm}$  ( $\varnothing \leq 10 \text{ mm}$ )  
Žádná podélná výztuž okraje



Geometrie [mm] & Zatížení [kN, kNm]



Je potřebné zkontrolovat shodu vstupních údajů se skutečnými podmínkami a přítelostí výsledků.  
PROFIS Anchor ( c ) 2003-2005 Hilti AG, FL-9494 Schaan. Hilti je registrovaná obchodní značka společnosti Hilti AG, Schaan

## 2 Posouzení I Využití (Rozhodující stavy)

		Výpočtové hodnoty [kN]		Využití		
Zatížení	Posouzení	Zatížení	Únosnost	$\beta_h / \beta_v$ [%]	Stav	
Tah	Porušení vytržením betonového kuželu	23,108	41,483	56 / -	OK	
Smyk	Porušení oceli (s distanční montáží)	2,250	4,851	- / 47	OK	
Zatížení		$\beta_h$	$\beta_v$	$\alpha$	Využití $\beta_{h,v}$ [%]	Stav
Kombinace zatížení tah/smyk		0,557	0,484	1,5	74	OK

## 3 Upozornění

- Prosím berte v úvahu všechny detaily a připomínky/varování uvedené v podrobném protokolu!

## Upevnění je bezpečné!

## 4 Poznámky, požadavky na vaši kooperaci

- Veškeré informace a data obsažená v Softwaru se týkají výhradně použití výrobků Hilti a vycházejí ze zásad, předpisů a bezpečnostních nařízení v souladu s technickými směry a provozními, montážními a instalačními pokyny společnosti Hilti, jimiž se uživatel musí striktně řídit. Veškerá čísla obsažená v Softwaru představují průměrné hodnoty, a proto je před použitím příslušného výrobku Hilti nutno provést testy pro jeho konkrétní použití. Výsledky výpočtů provedených pomocí Softwaru vycházejí především z vami zadaných dat. Nesete proto výhradní odpovědnost za bezchybnost, úplnost a relevantnost zadávaných dat. Mimoto nesete výhradní odpovědnost za kontrolu výsledků vzešlých z výpočtů a za to, že si tyto výsledky před jejich použitím pro konkrétní zařízení necháte ověřit a schválit od odborníka, zejména co se týče souladu s příslušnými normami a povoleními. Software slouží pouze jako pomůcka pro interpretaci norem a povolení bez jakékoli záruky ohledně bezchybnosti, přesnosti a relevantnosti výsledků nebo vhodnosti pro konkrétní použití.
- Abyste předešli škodám, které by Software mohl způsobit, nebo omezili jejich rozsah, musíte přijmout veškerá nutná a přiměřená opatření. Obzvláště je třeba pravidelně zálohovat programy a data a v případě potřeby provádět aktualizace Softwaru, které společnost Hilti pravidelně nabízí. Nepoužíváte-li funkci AutoUpdate, která je součástí Softwaru, je nutné zajistit aktuálnost vami používané verze Softwaru ručními aktualizacemi prostřednictvím internetových stránek společnosti Hilti. Společnost Hilti nenese žádnou zodpovědnost za důsledky vzešlé z vami zaviněného porušení povinností, jako je například nutnost obnovy ztracených či poškozených dat nebo programů.