

Akce : PD - bezbariérové úpravy objektu
ZŠ Žižkova ve Šluknově
Stupeň : Dokumentace pro provádění stavby
Číslo zakázky : 83a / 24 - 25

D.3 Dokumentace stavebně konstrukčního řešení

Požadavky na konstrukční řešení

Popis konstrukčního řešení

Podrobný statický výpočet

Výkresová část

Datum : únor 2025
Vypracoval : ing. Karel Stránský
IČ : 164 356 48

D.3.1 Požadavky na konstrukční řešení

a) požadavky na nosný systém stavby,

Spojovací přízemní trakt, který byl postavený v 80. letech minulého století má nosnou konstrukci ze železobetonového prefabrikovaného skeletu MS 71, který působí jako podélný jednotrakt. Řešená nástavba 2.NP tohoto spojovacího traktu bude působit jako ocelový skelet typu podélného jednotraktu. Nové sloupy 2.NP musí být umístěné nad stávajícími sloupy 1.NP tak, aby nezatěžovaly průvlak ani stropní panely 1.NP.

Přistavovaná výtahová šachta bude samonosná.

b) požadavky na zatížení pro statický výpočet,

- učebny		2,00 kN/m ²
- chodby a schodiště škol		4,00 kN/m ²
- nosnost nového výtahu	650 kg	6,50 kN

c) požadavky na provádění kontrol,

Po dobu stavby bude kontrolu prací zajišťovat TDI.

Při užívání bude nosná konstrukce kontrolována alespoň 1x za 10 roků. Kontrolované budou případné deformace konstrukcí, vznik trhlin či jiných viditelných statických poruch. Mimo tento cyklus bude nosná konstrukce kontrolována při havarijních nebo mimořádných událostech.

d) požadavky na jakost konstrukcí,

Kvalita použitých materiálů a konstrukcí bude doložená dodacími listy, certifikáty nebo prohlášeními o shodě.

e) požadavky na konstrukce ve vztahu ke změně stavby,

Nové ocelové schodiště v jihovýchodní části budovy bude řešené jako schodnicové se 2 bočními schodnicemi. Nahradí stávající pokleslé betonové schodiště s 1 střední betonovou schodnicí. Nová bude mezipodesta. Musí zůstat zachovaný ocelový ztužující nosník fasády v úrovni stropu.

D.3.2 Popis konstrukčního řešení

a) konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby, podrobný popis navrženého systému stavby s rozlišením jednotlivých konstrukcí podle druhu, technologie a navržených materiálů, včetně požadavků na kvalitu a provedení

Základní škola nepravidelného půdorysného tvaru H max. půdorysných rozměrů 39,5 x 46,6 m je tvořena několika konstrukčními částmi. Nejstarší jihozápadní část byla postavená jako administrativní budova před více jak 120 roky. Severovýchodní část byla jako výrobní budova postavená před cca 100 roky. V 80. letech minulého století byla vybudovaná jihovýchodní část a spojovací trakt.

Nejstarší část má suterén, 2 nadzemní podlaží a půdu. Nosná konstrukce je ze zděných stěn, stropy jsou z cihelných kleneb do I a dřevěné trámové, krov je dřevěný. Severovýchodní část je dvoupodlažní s kombinovaným systémem ze zděných stěn a vnitřních betonových sloupů. Strop přízemí je železobetonový trámový. Jihovýchodní část je dvoupodlažní, nosnou konstrukci má z prefabrikovaného železobetonového skeletu MS 71. Sedlová střecha s malým sklonem ze dřevěných vazníků je uložena na prefabrikovaném železobetonovém stropě 2.NP. Spojovací trakt je jednopodlažní, nosnou konstrukci má z prefabrikovaného skeletu MS 71. Staticky působí jako podélný jednotrakt. Sedlová střecha s malým sklonem ze dřevěných vazníků je uložena na prefabrikovaném železobetonovém stropě 1.NP.

V našem projektu řešíme tyto stavební úpravy :

- Úprava vstupu před spojovacím traktem novou markýzou
- Dispoziční úpravy WC v 1.NP spojovacího traktu
- Nástavba 2.NP na spojovacím traktem s novými záchody. Nosná konstrukce bude z ocelových sloupů, průvlaků, zastřešení bude ze zabetonovaných trapézových plechů. Obvodové stěny budou vyzdívané.
- Přístavba výtahu z 1.NP do 2.NP u dvorního průčelí spojovacího traktu.
- Oprava schodů z 1.NP do 2.NP v jihovýchodní novější části.

Vizuální prohlídkou dne 3.5.2024 jsem ověřil, že nosná konstrukce spojovacího traktu je z podélného jednotraktu MS 71. Modulové osy sloupů jsou 6,0 x 6,0 m, v krajních polích 6,0 x 5,80 m. Do ozubů železobetonových deskových průvlaků tl. 250 mm jsou ukládány železobetonové stropní dutinové panely tl. 250 mm. V nosné konstrukci skeletu MS 71 nejsou viditelné trhliny ani jiné viditelné statické poruchy. Předpokládáme, že spoje železobetonových panelů byly realizované dle typových katalogů.

Jihovýchodní novější část byla postavená v akci Z. Podesta schodů byla osazena v nesprávné výšce, schody nástupního ramene i výstupního ramene jsou viditelné natočené.

b) definitivní průřezové rozměry jednotlivých konstrukčních prvků případně odkaz na výkresovou dokumentaci,

Stávající nosná konstrukce MS 71 :

Sloupy	400 x 400 mm
Průvlaky	h = 250 mm
Stropní panely	h = 250 mm

Nové konstrukce :

Střešní trapézový plech	TRP 50/250/0,75 mm
Nadbetonávka a zabetonování vln	60 + 50 mm
Příčné nosníky	1x I 240
Podélné průvlaky	2x I 240
Sloupy	2x U 140

Výtahová šachta :

Střešní trapézový plech	TRP 50/250/0,75 mm
Nadbetonávka a zabetonování vln	120 + 50 mm
Zdivo	b = 250 mm
Základová deska prohlubně	h = 250 mm

Nové schody :

Schodnice

2x U 180

Trapézový plech mezipodesty

TRP 50/250/0,75 mm

Nadbetonávka a zabetonování vln

60 + 50 mm

c) údaje o uvažovaných zatíženích ve statickém výpočtu – stálá, užitná, klimatická, od antén-
ních soustav, mimořádná apod.,

Klimatické :

- sníh pro IV. pásmo

plochá střecha

$s_k = 2,00 \text{ kPa}$

$\mu_1 = 0,80$

- vítr pro II. pásmo

$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

Nahodilé :

- učebny

$2,00 \text{ kN/m}^2$

- chodby a schodiště škol

$4,00 \text{ kN/m}^2$

- nosnost nového výtahu

650 kg

$6,50 \text{ kN}$

Stálé zatížení :

Střecha nástavby :

- hydroizolace

$0,10 \text{ kN/m}^2$

- tepelná izolace

$0,15 \text{ kN/m}^2$

- spádové klíny z tepelné izolace

$0,10 \text{ kN/m}^2$

- nadbetonávka a zabetonování trapézových pechů

60+50 mm

$1,94 \text{ kN/m}^2$

- trapézový plech

$0,08 \text{ kN/m}^2$

- podhled

$0,22 \text{ kN/m}^2$

$2,59 \text{ kN/m}^2$

- nosníky I

$0,40 \text{ kN/m}^2$

- rezerva na fotovoltaiku

45 kg/m^2

$0,45 \text{ kN/m}^2$

Strop spojovacího traktu nad 1.NP :

- nová podlaha

100 mm

$2,05 \text{ kN/m}^2$

- strop MS 71

250 mm

$4,45 \text{ kN/m}^2$

- zavěšený podhled

$0,22 \text{ kN/m}^2$

$6,72 \text{ kN/m}^2$

Schody ocelové :

- betonové stupně

$1,50 \text{ kN/m}^2$

- schodnice

$0,30 \text{ kN/m}^2$

- zábradlí

$0,25 \text{ kN/m}^2$

Ostatní :

- beton prostý

$24,0 \text{ kN/m}^3$

- železobeton

$25,0 \text{ kN/m}^3$

- zdivo cihelné dutinové

$9,00 \text{ kN/m}^3$

- zateplovací systém

$0,35 \text{ kN/m}^2$

d) údaje o požadované jakosti navržených materiálů,

Základové patky pro stěnové sloupky nového vstupu budou vybetonované z betonu C20/25 XC2. Do patek budou ocelové kotvy dřevěných sloupů kotvené závitovými tyčemi M12 s chemickými kotvami.

Ocelové sloupky nástavby 2.NP spojovacího traktu budou osazené nad osami železobetonových sloupů 1.NP. Pro přivaření patních plechů bude nad průvlaky upravený detail kotvení výztuže ze spodních sloupů. Sloupky 2.NP budou z 2x U 140, které budou propojené po 400 mm příčlemi U100. Podélné průvlaky 2x I 240 budou přivařené na horní plotny. Do průvlaků budou přišroubované příčné nosíky I 240 po 2,0 m. Osazené budou nové ocelové překlady I 200. Podél stávající zdi budou sloupky 1x U 140 kotvené do zdi chemickými kotvami. Střecha 2.NP spojovacího traktu bude z trapézových plechů **TRP 50/250/0,75 mm**. Trapézové plechy budou na ocelové průvlaky přistřelené nebo přibodované. Do každé vlny trapézových plechů bude vložený 1 prut betonářské výztuže Ø R10, krytí 20 mm. Nad trapézové plechy bude položena 1 vrstva sítě KARI Ø 6-100x100 mm a trapézové plechy budou zabetonované do výšky 60 mm nad horní vlny betonem C20/25. Vrstvy tepelné izolace a hydroizolace budou proti sání větru k trapézovým plechům kotvené mechanickými kotvami. Obvodové stěny nástavby 2.NP budou vyzděné z keramických dutinových tvarovek tl. 300 mm, použité budou tvarovky třídy pevnosti P8. Nad otvory pro okna a dveře budou osazené keramické montované překlady. Na stěnách bude vybetonovaný věnec s horní úrovní pod trapézovými plechy. Obvodové stěny budou zateplené vnějším kontaktním zateplovacím systémem.

Strop 1.NP za koncem průvlaku bude doplněný trapézovým plechem, který lze uložit na ozub průvlaku a na nosník přikotvený do zdi. Do každé vlny bude vložený 1 prut betonářské výztuže Ø R10, položena bude 1 vrstva sítě KARI Ø 6-100x100 mm a trapézový plech bude zabetonovaný do výšky 60 mm nad horní vlny betonem C20/25.

Prohlubeň pro dojezd výtahu bude vyarmovaná sítěmi KARI a betonářskou výztuží z ocele B500B. Prohlubeň bude vybetonovaná z betonu C20/25. Stěny výtahové šachty tl. 250 mm budou vyzděné z keramických dutinových tvarovek třídy pevnosti P10. Ve stěnách budou vybetonované věnce pro kotvení vodítek podle požadavků vybraného výrobce výtahu. Obvodové stěny výtahové šachty budou zateplené vnějším kontaktním zateplovacím systémem. Střecha výtahové šachty bude ze zabetonovaného trapézového plechu. Po položení trapézových plechů **TRP 50/250/0,75 mm** bude do každé vlny vložený 1 prut betonářské výztuže z Ø R 10. Nad trapézové plechy bude položena 1 vrstva sítě KARI Ø 6-100x100 mm. Trapézové plechy budou do výšky 120 mm nad horní vlny zabetonované betonem C20/25. Pod trapézové plechy budou osazené montážní nosníky I 140 podle požadavků vybraného výrobce výtahu.

Pro nové vnitřní schody v jihovýchodním pavilonu bude osazený nový ocelový sloupek a bude vybudována nová mezipodesta. Trapézový plech **TRP 50/250/0,75 mm** bude v každé vlně vyztužen 1x Ø R10, položena bude 1 vrstva sítě KARI Ø 6-100x100 mm. Trapézový plech bude zabetonovaný betonem C20/25 do výšky 60 mm nad horní vlny. Schodišťová ramena budou z krajních ocelových schodnic z válcovaných profilů U 180, stupně budou ze zabetonovaných ocelových stupňů.

Pro dřevěnou konstrukci nové markýzy bude použité plně hraněné řezivo třídy pevnosti C22 a dřevoštěpkové desky. Profily budou sešroubované vruty 6 mm do předvrtaných otvorů. Do ocelových kotevních plechů budou dřevěné sloupky a nosníky přišroubované závitovými tyčemi M12. Pro ocelové nosníky budou použité profily Jackl z ocele třídy S235. Zavětrování ve vodorovném směru bude zajištěné ocelovými lankami.

e) *popis netradičních technologických postupů a zvláštních požadavků na provádění a na jakost navržených konstrukcí,*

Nejsou požadované.

f) *zajištění stavební jámy,*

Pro základové patky vstupu ani pro prohlubeň výtahu nebude stavební jáma hloubená. Výkopy pro základové patky i pro prohlubeň výtahu budou vyhloubené se stěnami svahovými.

g) *stanovení požadovaných kontrol zakrývaných konstrukcí a případných kontrolních měření a zkoušek, pokud jsou požadovány nad rámec kontrol dle technologických předpisů a norem,*

U ocelových konstrukcí bude před jejich zakrytím zkontrolován nátěr barvou proti korozi.

U dřevěných konstrukcí pergoly bude zkontrolován chemický konzervační nátěr proti hnilobě a dřevokazným činitelům.

h) *v případě změn stávající stavby – popis konstrukce, jejího současného stavu, popis vlastností současných konstrukcí na základě stavebně technického průzkumu, popis změn stávajících konstrukcí, popis požadavků na bourání stávajících konstrukcí nebo jejich částí včetně technologického postupu bouracích prací s upozorněním na nutná opatření k zachování stability a únosnosti dotčené konstrukce, případně bezprostředně sousedících objektů, popis požadavků na dočasné konstrukce zajišťující stabilitu dotčených konstrukcí, zásady pro provádění podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů,*

Ve skeletu MS 71 bylo kategoricky zakázáno prorážení prostupů skrz průvlaky v horní šířce 1200 mm. Využít lze pouze prostupy vynechané v panelárně. Pro naše nové prostupy lze využít pouze krajní podélný ozub šířky 105 mm, při širším potrubí bude vybourané zdívo, ne průvlak. Prostupy skrz ozuby průvlaků se vyvrtají, nebudou se bourat sbíjecím kladivem.

Střecha spojovacího traktu včetně všech vrstev nad horním lícem průvlaků a stropních panelů bude rozebrána ručně a pomocí ručního elektrického nářadí.

U vnitřních schodů budou nejprve odříznuté stupně od betonové schodnice, následně budou schodnice podepřené výdřevou a postupně rozřezané diamantovou pilou. Po pruzích budou odříznuté panely mezipodesty, vybouraná bude čelní stěna do prostoru pod mezipodestu.

Stávající markýza bude rozebrána běžnou stavební mechanizací postupným rozebíráním od shora.

i) *seznam použitých podkladů,*

ČSN EN 1990	Zásady navrhování stavebních konstrukcí
ČSN EN 1991	Zatížení stavebních konstrukcí
ČSN EN 1992	Betonové konstrukce
ČSN EN 1993	Ocelové konstrukce
ČSN EN 1996	Zděné konstrukce
ČSN EN 1997	Geotechnické konstrukce

ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí – hodnocení existujících konstrukcí
 ČSN 73 0038 Navrhování a posuzování stavebních konstrukcí při přestavbách
 STATIKA STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ : ing. Novák, ing. Hořejší
 OCELOVÉ KONSTRUKCE : ing. Studnička
 MS 71 Katalogy stavební soustavy
 Stavební část projektu : Ing. arch. Jiří Kňákal
 Technické informace výtahu

j) bezpečnost při provádění nosných konstrukcí – odkaz na příslušné předpisy a normy,

Viz stavební část projektu, dodržování norem a předpisů bude na stavbě kontrolovat pracovník BOZP.

k) ostatní výpočty,

Neobsazeno.

l) požadavky na vypracování dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby – obsah a rozsah, upozornění na hodnoty minimální únosnosti, které musí konstrukce splňovat,

Vybraný výrobce výtahu vypracuje dokumentaci, která bude součástí dodávky výtahu.

m) požadavky na požární ochranu konstrukcí,

Viz samostatný oddíl požárně bezpečnostního řešení.

n) položkový výkaz výměr,

Přiloženo ve stavební části projektu.

D.3.3 Podrobný statický výpočet

a) řešení konstrukce a rozdíly oproti předběžnému výpočtu, který byl vypracován v rámci předchozího stupně dokumentace,

Nástavba 2.NP spojovacího traktu je řešená jako ocelový skelet stejně jako v předchozím stupni dokumentace.

b) statické schéma konstrukce,

Podélné průvlaky 2x I 240 i příčné nosníky 1x I 240 jsou dimenzované jako prosté nosníky. Zabetonované trapézové plechy jsou dimenzované jako spojitě nosníky o více polích.

c) údaje o materiálech a technologiích

beton	C 20/25
ocel	S 235, B500B
zdivo	P10

dřevo

C22

d) rekapitulace zatížení, zatěžovacích stavů včetně součinitelů zatížení a součinitelů kombinace,

Klimatické :

- sníh pro IV. pásmo

plochá střecha

$s_k = 2,00 \text{ kPa}$

$\mu_1 = 0,80$

- vítr pro II. pásmo

$v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$

Nahodilé :

- učebny

$2,00 \text{ kN/m}^2$

- chodby a schodiště škol

$4,00 \text{ kN/m}^2$

- nosnost nového výtahu

650 kg

$6,50 \text{ kN}$

Stálé zatížení :

Střecha nástavby :

- hydroizolace

$0,10 \text{ kN/m}^2$

- tepelná izolace

$0,15 \text{ kN/m}^2$

- spádové klíny z tepelné izolace

$0,10 \text{ kN/m}^2$

- nadbetonávka a zabetonování trapézových pechů

60+50 mm

$1,94 \text{ kN/m}^2$

- trapézový plech

$0,08 \text{ kN/m}^2$

- podhled

$0,22 \text{ kN/m}^2$

$2,59 \text{ kN/m}^2$

- nosníky I

$0,40 \text{ kN/m}^2$

- rezerva na fotovoltaiku

45 kg/m^2

$0,45 \text{ kN/m}^2$

Strop spojovacího traktu nad 1.NP :

- nová podlaha

100 mm

$2,05 \text{ kN/m}^2$

- strop MS 71

250 mm

$4,45 \text{ kN/m}^2$

- zavěšený podhled

$0,22 \text{ kN/m}^2$

$6,72 \text{ kN/m}^2$

Schody ocelové :

- betonové stupně

$1,50 \text{ kN/m}^2$

- schodnice

$0,30 \text{ kN/m}^2$

- zábradlí

$0,25 \text{ kN/m}^2$

Ostatní :

- beton prostý

$24,0 \text{ kN/m}^3$

- železobeton

$25,0 \text{ kN/m}^3$

- zdivo cihelné dutinové

$9,00 \text{ kN/m}^3$

- zateplovací systém

$0,35 \text{ kN/m}^2$

e) výpočetní modely, geotechnické modely, výpočetní schémata, nosný systém a konstrukční prvky – návrh a výpočet statický a stabilitní, dynamický výpočet, pokud na konstrukci působí zatížení vyvolávající dynamické účinky, tabulkové nebo výpočtové stanovení požární odolnosti nosné konstrukce,

Viz výpočet str. 11 - 14

f) *výpočet stability včetně sednutí ochranného valu a zatlačení tělesa valu do podloží,*

Neobsazeno.

g) *hydrotechnické a další potřebné výpočty podle typu vodního díla, kritéria hutnění sypaniny hráze,*

Neobsazeno.

h) *návrh a posouzení všech nosných prvků, nosných konstrukcí technologického zařízení, tva-
ry, spoje, dimenze, jakost, postup výroby a montáže, tvar nosné konstrukce,*

Viz výpočet str. 11 - 14

i) *výpočet účinků na základy, dimenzování základových konstrukcí, včetně geotechnického modelu konstrukce,*

Základy spojovacího traktu zůstávají stávající.

j) *návrh a posouzení všech detailů, montážních styků apod., které rozhodujícím způsobem ovlivňují bezpečnost konstrukce,*

Neobsazeno.

k) *postup výroby – betonáže, odbedňování, montáže, předpínání, zasypávání dokončených konstrukcí apod.,*

Nejsou požadované.

l) *statický výpočet svahování nebo pažení stavebních jam a výkopů, včetně posouzení celkové stability,*

Stavební jáma nebude hloubená.

m) *v případě změn stávající stavby – statický výpočet jednotlivých fází provádění změn nos-
ných konstrukcí včetně statického výpočtu dočasných konstrukcí zajišťující stabilitu stavby a
jejích částí v průběhu provádění v souladu s navrženým technologickým postupem podle
položky D.3.2.h).*

Viz výpočet str. 11 - 14

D.3.4 Výkresová část

a) *výkresy půdorysů nosných konstrukcí v měřítku 1 : 50, výjimečně 1 : 100, včetně sklope-
ných řezů,*

Viz stavební část projektu.

b) odpovídající řezy, pohledy a podrobnosti s potřebnou přesností zobrazení s potřebnou přesností zobrazení pro správné pochopení požadavků na realizaci a kontrolu provedení konstrukcí,

Viz stavební část projektu.

c) výkresy monolitických, respektive prefabrikovaných plošných základů, pilotových základů a základového roštu, pokud tyto konstrukce nejsou dodatečně výstižným způsobem zobrazeny ve stavebních výkresech základů,

Viz stavební část projektu.

d) detaily styků, kotvení apod. v měřítku 1 : 20 nebo 1 : 10 nebo 1 : 5,

Viz stavební část projektu.

e) výkresy sestavy, podrobnosti a kotvení prefabrikovaných stavebních dílců, dílců kovových, kompozitních nebo dřevěných konstrukcí,

Viz stavební část projektu.

f) výkresy umístění konstrukcí obsahující půdorysy a modulovou síť, řezy a pohledy jednoznačně určující nosné konstrukce s označením průřezů všech konstrukčních prvků a podrobností konstrukce a jejího kotvení,

Neobsazeno.

g) rozměrový nebo obrysový výkres prefabrikovaných stavebních dílců,

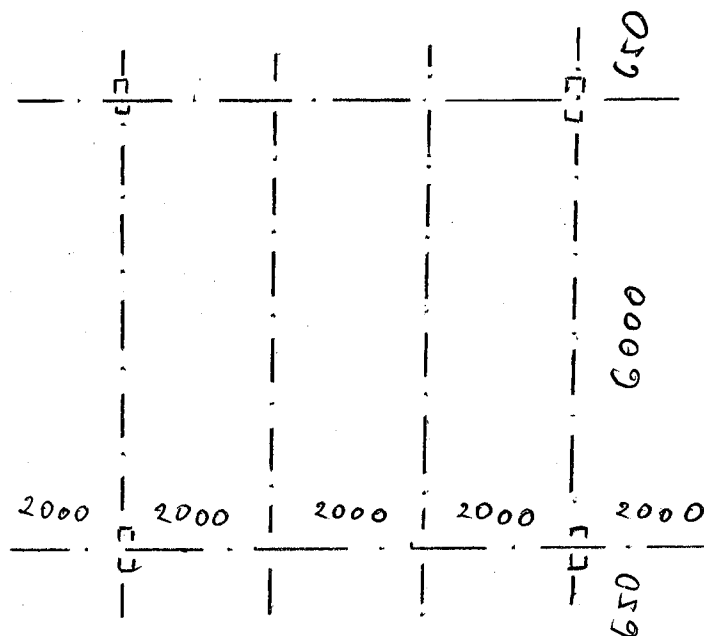
Neobsazeno.

h) schémata výztuže monolitických betonových konstrukcí dle podrobného statického výpočtu, výkres uspořádání vyztužení monolitických betonových konstrukcí obsahující pohledy a dostatečné množství příčných řezů jednoznačně určujících kvalitu betonu a oceli, polohu a průřezovou plochu, počet vložek příslušného profilu a jejich tvar,

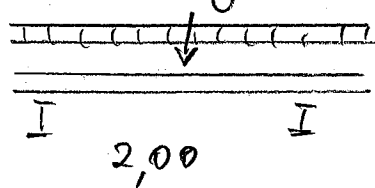
Neobsazeno.

i) schéma případných postupů realizace nebo montáže mající vliv na statický návrh konstrukce - betonáž, odbedňování, předpínání, montáž prefabrikátů ocelových a dřevěných konstrukcí.

Viz stavební část projektu.



Trapézový' p'lech jako ztracené' bednění'



$$q_{dl} = 1,35 \cdot (1,94 + 0,08) = 2,727 \text{ kN/m}^2$$

$$p_{dl} = 1,50 \cdot 1,50 = 2,25 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,115 \cdot 2,727 \cdot 2,0^2 + 0,25 \cdot 2,25 = 1,254 + 0,563 = 1,817 \text{ kNm}$$

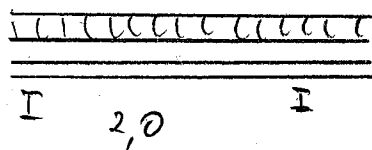
TRP 50/250/0,75

$$I = 28,32 \cdot 10^{-8} \text{ m}^4$$

$$W = 11,328 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$M_{Rd} = 11,328 \cdot 10^{-6} \cdot 213,6 \cdot 10^6 = 2,420 \text{ kNm} > M_{Ed}$$

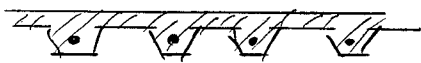
Provozni' stav - s k'apni' deska



$$q_{dl} = 1,35 \cdot (2,59 + 0,45) + 1,50 \cdot 0,8 \cdot 2,0 = 6,504 \text{ kN/m}^2$$

$$M_{Ed} = 0,115 \cdot 6,504 \cdot 2,0^2 = 2,992 \text{ kNm}$$

50+60

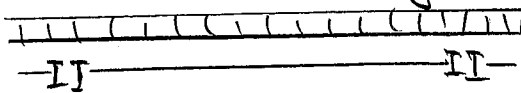
 $\phi R 10$ pos 250

$$A = 314 \text{ mm}^2$$

$$x = \frac{314 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^6}{1,0 \cdot 0,8 \cdot 13,3 \cdot 10^6} = 0,012837 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= 314 \cdot 10^{-6} \cdot 435 \cdot 10^6 (0,085 - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,012837) = \\ &= 10,909 \text{ kNm} > M_{Ed} \end{aligned}$$

Póvine! nosmičky



0,65

6,00

0,65

$$\begin{aligned} q_d &= 2,0 \cdot 6,504 + 1,35 \cdot 0,30 = \\ &= 13,413 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot 13,413 \cdot 6,0^2 = 60,359 \text{ kNm}$$

I 240

$$W_y = 353 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

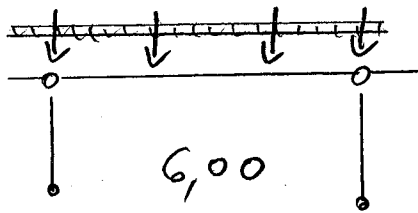
$$I = 42,4 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$\begin{aligned} M_{Rd} &= 353 \cdot 10^{-6} \cdot 213,6 \cdot 10^6 = 75,401 \text{ kNm} \\ &> M_{Ed} \end{aligned}$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{13,413}{1,4} \cdot \frac{6,0^4}{210 \cdot 10^9 \cdot 42,4 \cdot 10^{-6}} = 18,2 \text{ mm}$$

$$f < f_{lim} = \frac{6000}{300} = 20,0 \text{ mm}$$

Prizlak



$$q_d = 1,35 \cdot 2,0 = 2,70 \text{ kN/m}$$

$$P_d = 3,65 \cdot 13,413 = 48,957 \text{ kN}$$

$$M_{Ed} = 0,125 \cdot 2,70 \cdot 6,0^2 + 48,957 \cdot 2,0 = 3,645 + 97,914 = 101,559 \text{ kNm}$$

II 2 x I 240

$$W = 2,353 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

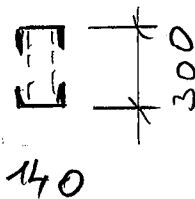
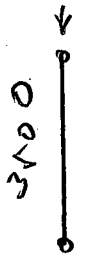
$$I = 2,424 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

$$M_{Ra} = 2,353 \cdot 10^{-6} \cdot 213,6 \cdot 10^6 = 150,802 \text{ kNm} > M_{Ed}$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,70 \cdot 10^3}{1,35} \cdot \frac{6,0^4}{210 \cdot 10^9 \cdot 2,424 \cdot 10^{-6}} + \frac{23}{648} \cdot \frac{48,957 \cdot 10^3}{1,4}$$

$$+ \frac{6,0^3}{210 \cdot 10^9 \cdot 2,424 \cdot 10^{-6}} = 0,6 + 15,0 = 15,6 \text{ mm} < f_{lim} = 20 \text{ mm}$$

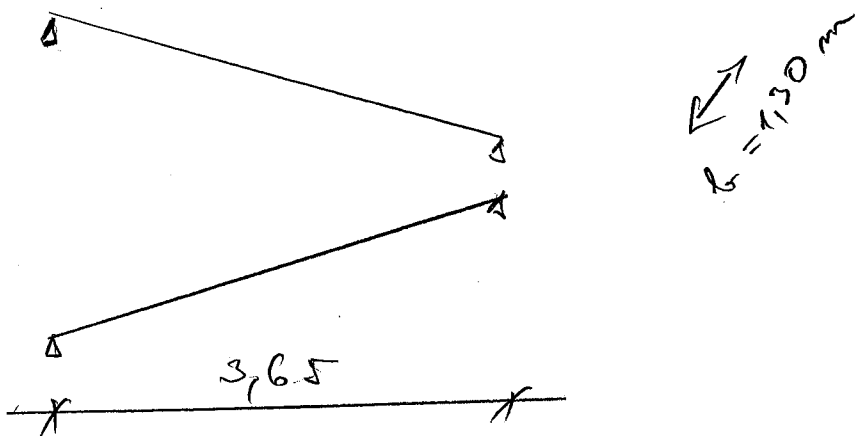
Sloup: $N_d = 3 \cdot 48,957 + 6,0 \cdot 2,70 = 151,73 \text{ kN}$

2 x U 140

Dle projektu pro stavební
poradci:

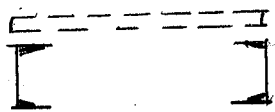
$$N_{b,Rd} = 744,25 \text{ kN} > N_d$$

Ocelové schodnice



$$q_{ed} = 1,35 (1,30 \cdot 1,50 + 2 \cdot 0,30 + 0,25) + 1,50 (1,30 \cdot 4,0) = 11,58 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = 0,125 \cdot 11,58 \cdot 3,65^2 = 19,284 \text{ kNm}$$



2x U120

$$W = 2 \cdot 150 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$M_{Rd} = 2 \cdot 150 \cdot 10^{-6} \cdot 213,6 \cdot 10^6 = 64,080 \text{ kNm} > M_{ed}$$