

AKCE : LÁVKA "NA MUŠCE" - PŘES ŘEDICKÝ POTOK

TECHNICKÁ ZPRÁVA a STATICKÝ VÝPOČET

Místo stavby	:	Holice ul. Holubová 1.
Objednatel	:	ARS Fabrice s.r.o. Na Dolinách 8/30, 147 00 Praha 4
Investor	:	Město Holice, Holubova 1, 534/14 Holice
Stupeň dokumentace	:	DSP
Část	:	D.1.2 Stavebně konstrukční část
Vypracoval	:	Doc. Dr. Ing. Podolka Luboš Stasapo s.r.o. Volšovská 929, 190 14 Praha 9
Datum	:	prosinec '16
Zakázkové číslo	:	324/2016

Podklady :	3
Použité normy a předpisy:	3
Použité výpočetní programy:	4
PROVEDENÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ:	4
Kvalita betonových konstrukcí	4
Řádné kotvení konstrukce	5
Dodatečné kotvení	5
Montáž – velikost dílů, etapy, postupy	5
Deformace betonových konstrukcí	5
Pracovní spáry	6
Smršťování a dotvarování betonu	6
Tolerance betonových konstrukcí	6
Provedení betonových konstrukcí s ohledem na požární zatížení	8
PROVEDENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ:	8
Třídy provedení	8
Stupně přípravy povrchu	9
Žárově zinkované konstrukce	9
Geometrické tolerance	9
Kontrola, zkoušení a oprava	9
Provedení ocelové konstrukce s ohledem na požární zatížení	9
Provedení dřevěných konstrukcí:	10
Konstrukce – všeobecně:	10
Bezpečnost práce a další opatření	11
Konstrukce – výpočet:	11
Popis konstrukce:	12
Statický výpočet :	14
Vyhodnocení modelu :	15
Výtah z inženýrskogeologického průzkumu :	15
Ztužidlo HEB 140 :	18
Mostovka z hranolů 140x140 mm :	20
Vlastní ocelový profil lávky tvaru otevřeného „U“ z plechů tl.= 20 mm :	22
Závěr:	23

Obsahem tohoto dokumentu je návrh lávky pro pěší provoz ve městě Holice ul. Holubova 1, projekt je vypracován v rozsahu pro stavební povolení na základě objednávky ARS Fabrica s.r.o.

Podklady :

- projekt architektonické části, Ing.arch. Patrik Šarmír

04/2016

Použité normy a předpisy:

Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí

Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN EN 1991-1-6 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí-Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

Betonové konstrukce – navrhování

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

Ocelové konstrukce – navrhování, provádění

ČSN EN 1993-1-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993-1-3 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-3: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro tenkostěnné za studena tvarované prvky a plošné profily

ČSN EN 1993-1-4 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-4: Obecná pravidla - Doplnující pravidla pro korozivzdorné oceli

ČSN EN 1993-1-8 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí - Část 1-8: Navrhování styčníků

Zděné konstrukce – navrhování

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1996-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva

ČSN EN 1996-3 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 3: Zjednodušené metody výpočtu nevyztužených zděných konstrukcí

Zakládání konstrukcí

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2	Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Průzkum a zkoušení základové půdy
ČSN 73 0037	Zemní tlak na stavební konstrukce
ČSN 72 1006	Kontrola hutnění zemin a sypanin

Stavební konstrukce – výkresy

ČSN 01 3481	Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy betonových konstrukcí
ČSN EN ISO 3766	Výkresy stavebních konstrukcí - Kreslení výztuže do betonu
ČSN 01 3483	Výkresy stavebních konstrukcí. Výkresy kovových konstrukcí

Použité výpočetní programy:

FEAT 2000	program pro prostorovou analýzu konstrukcí deskových i prutových prvků podle metodiky MKP, SCIA s.r.o.
FIN EC	program pro rovinnou a prostorovou analýzu prutových konstrukcí deformační variantou MKP včetně dimenzování podle platných ČSN EN, FINE s.r.o.

PROVEDENÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ:

Kvalita betonových konstrukcí

Konstrukce musí být provedeny v tolerancích požadovanými platnými normami ČSN EN 13670. Z hlediska kvality výsledného povrchu betonu jsou konstrukce rozděleny do tří kategorií:

- a) běžný povrch bez zvláštních nároků
- b) pohledový beton bez mimořádných nároků
- c) pohledový beton s maximálními nároky na kvalitu provedení

Kategorie a) platí pro všechny povrchy, které nebudou trvale viditelné. Z konstrukčního hlediska musí tyto povrchy vyhovět pouze běžným požadavkům na kvalitní beton s patřičným krytím výztuže bez hnízd a nepřiměřených trhlin. Rovinatost povrchu musí vyhovovat navazujícím konstrukcím.

Kategorie b) platí pro povrchy betonu ve všech pomocných prostorech, parkingu, strojovnách, pomocných schodištích, nebo povrchy dostatečně vzdálené od přímého kontaktu. Povrch musí být takový, aby jej nebylo nutné dále stěrkovat, či omítat. Má být hutný, hladký, uzavřený, množství pórů velikostí 1 – 15 mm, maximálně 0,3% ze zkušební plochy 0,50 x 0,50 m. Ostré hrany musí být zkoseny, do pracovních spar musí být osazeny lišty, dilatační spáry musí být utěsněny proti vniknutí vody a kryty lištami nebo pásy. Rozmístění pracovních a optických spar musí být odsouhlaseno architektem a zadavatelem. Pracovní postup musí být navržen tak, aby nedocházelo ke vzniku větších než vlasových trhlin nebo k následnému znečištění nebo poškození povrchu.

Kategorie c) platí pro vizuálně exponované povrchy a esteticky náročné prostory. Rozměrová tolerance se zpřísňuje na $\pm 10\text{mm}$ v obou směrech, bednění je nutné překontrolovat z hlediska nerovností. Povrch musí být hladký, celistvý, vyrovnaný, ve stejném barevném odstínu, napínací zámky a místa styku bednění musí být odsouhlasena architektem. Předpokládá se provedení zkušebních vzorků, jejich schválení a uchovávání pro další porovnávání. Až do kolaudace musí být plochy chráněny před možným poškozením.

Poznámka: Jeden a týž prvek může být zařazen do různých kategorií, rozhoduje kategorie s vyššími nároky.

Řádné kotvení konstrukce

Svislé nosné monolitické konstrukce jsou vždy vyvazovány na kotevní výztuž z předchozí sousedící monolitické konstrukce. Veškeré sousedící monolitické konstrukce jsou navzájem provázané výztuží. Každý vzniklý vyvázaný roh (ať ve stěně nebo v desce) musí mít zavlečenou vnitřní závlačovou výztuž. Pro kotvení platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 40 profilů). Pro nastavování výztuží platí vždy min. délka přesahu (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 60 profilů).

Dodatečné kotvení

Veškeré dodatečné kotvení musí být předem odsouhlaseno projektantem prováděcí části dokumentace. Dodatečné kotvení se bude provádět pomocí navrtávků a vlepené výztuže. Osazování výztuže se řídí technologickými předpisy výrobce. Pro kotvení v tlaku platí vždy délky výztuže na min. kotevní délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 40 profilů). Pro kotvení v tahu platí vždy délky výztuže na min. přesahovou délku (dle třídy betonu a profilu výztuže – cca 60 profilů).

Montáž – velikost dílů, etapy, postupy

Dodavatel si sám určí dělení montovaných dílců dle svých možností. Stejně tak vypracuje technologické postupy pro vlastní provádění. Smršťovací pásy, jejich polohu, velikost apod., si určuje technolog stavby před zahájením prací v souladu s technologickými předpisy.

Deformace betonových konstrukcí

Svislé deformace betonové konstrukce jsou omezeny ustanoveními norem ČSN EN 1992-1-1 „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí. Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby“. Vodorovné deformace nejsou omezeny ve výše uvedené normě, ale budou omezeny na 1/500 výšky konstrukce a to i po jednotlivých podlažích. Deformace konstrukcí jsou limitovány obecnými texty v ČSN EN 1992-1-1 [11] čl. 7.4.1, které definují nutnost zajištění funkčnosti a vzhledu konstrukce. Dále se správně zdůrazňuje nutnost přihlídnout k povaze konstrukce a k její interakci s dalším vybavením budovy (příčky, obklady, technická zařízení a povrchy). Taková kritéria je nutné projednat a nechat schválit během projektování investorem a dodavateli ostatních konstrukcí. Čl. 7.4.1 odst. (4) uvádí údaje o limitu průhybu 1/250 rozpětí při kvazi stálém zatížení a limit nárůstu průhybu 1/500 rozpětí při kvazi stálém zatížení od zabudování prvku viz odst. (5). Tyto hodnoty je nutné považovat za velmi orientační, pro riziko porušení nenosných částí budov nemusí být dostačující. Pro kmitání nejsou v ČSN EN 1990 [1] a ČSN EN 1992-1-1 [11] stanovena konkrétní kritéria. Uvedené orientační hodnoty mezních průhybů mají zajistit vyhovující funkčnost staveb, a to např. obytných, administrativních a veřejných budov nebo továren, pokud na ně nejsou kladeny zvláštní požadavky.

a) Při požadavcích na vzhled a obecnou použitelnost:

Průhyb vypočtený při kvazi stálém zatížení nemá překročit hodnotu 1/250 rozpětí. Průhyb se stanoví ve vztahu k podporám. Pro kompenzaci celého průhybu nebo jeho části lze použít nadvýšení, které nemá překročit hodnotu 1/250 rozpětí.

b) Při požadavcích na průhyby po zabudování prvku:

Průhyb od zatížení po zabudování prvku vypočtený při kvazi stálém zatížení nemá překročit hodnotu $1/500$ rozpětí. Toto kritérium je třeba kontrolovat, pokud nadměrné průhyby mohou poškodit připojené prvky (např. příčky, zasklení, obklady, technická zařízení budov apod.).

Svislé posuvy a průhyby od zatížení jsou omezeny následujícím způsobem:

	$f_{lt,lim}$	$f_{st,lim}$
Střešní konstrukce obecně	$L/200$	$L/250$
Stropní konstrukce obecně	$L/250$	$L/300$
Stropní a střešní konstrukce s dlažbou nebo omítkou	$L/250$	$L/350$
Případy, kdy průhyb může narušit vzhled konstrukce	$L/400$	

kde δ_{max} je výsledný průhyb a δ_2 je průhyb od užitého zatížení

Vodorovné posuvy a průhyby od zatížení větrem jsou omezeny následujícím způsobem:

u vícepodlažních budov každé patro	$H/300$,	kde H je výška patra
konstrukce jako celek	$H_0/500$,	kde H_0 je výška budovy.

Pracovní spáry

Pracovní spáry při betonáži se předpokládají vždy na spodním a horním líci stropní konstrukce. Konstrukce vertikálních komunikačních prvků (rampy, schodiště) budou betonovány dodatečně a navázání výztuže bude provedeno s pomocí přípravků osazených před betonáží do souvisejících svislých konstrukcí. Pracovní spáry budou v případě požadavků na vodotěsnost řešeny těsníci systémy.

Smršťování a dotvarování betonu

Nepříznivé účinky od smršťování betonu budou omezeny vhodným uspořádáním výztuže, například uložením výztuže i v tlačené oblasti stropní desky, vhodnou technologií ukládání betonu (smršťovací pruhy), dodržováním technologické kázně, kvalitním ošetřováním uloženého betonu, vhodným složením betonové směsi a případně použitím betonu, u kterého je dosaženo požadovaných vlastností po devadesáti dnech. Standardně bude použit beton, který dosáhne požadovaných vlastností po 28 dnech od uložení betonové směsi. U desek i stěn bude vodorovná výztuž navržena na šířku trhliny od vynucených přetvoření.

Tolerance betonových konstrukcí

Tolerance vertikální i horizontální, jak celkové tak lokální, nosné železobetonové konstrukce jsou omezeny podle znění ČSN EN 13670 „Provádění betonových konstrukcí“ – Toleranční třída 1.

Požadavky na dodržení výrobních rozměrových a povrchových tolerancí budou následující:

- 1) Poloha základu v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám: ± 25 mm
- 2) Poloha základu ve svislém směru vztažená k sekundární úrovni: ± 20 mm
- 3) Poloha sloupu a stěny v půdorysu vztažená k sekundárním přímkám: ± 25 mm
- 4) Volný prostor mezi sousedními sloupy nebo stěnami: větší z ± 20 mm nebo $\pm 1/600$, max. 60 mm

- 5) Vodorovná přímota nosníků: větší z ± 20 mm nebo $\pm l/600$
- 6) Vzdálenost mezi sousedními nosníky: větší z ± 20 mm nebo $\pm l/600$, max. 40 mm
- 7) Vychýlení nosníku nebo desky: $\pm (10 + l/500)$ mm
- 8) Úroveň sousedních nosníků: $\pm (10 + l/500)$ mm
- 9) Úrovně sousedních stropů u podpěr: ± 20 mm
- 10) Rovina nejvyššího stropu měřená k sekundární úrovni: ± 20 mm nebo $\pm 0,5 (H+20)$ mm, max. 60 mm
- 11) Pravoúhlost příčného řezu desky (nosníku): větší z $\pm 0,04 h$ nebo ± 10 mm, max. ± 20 mm
- 12) Tolerance pro rovinnost povrchů a přímota hran:
 - a. Povrch ve styku s bedněním
 - i. Rovinnost celkově ($l = 2,0$ m): 9 mm
 - ii. Rovinnost místně ($l = 0,2$ m): 4 mm
 - b. Povrch bez styku s bedněním
 - i. Rovinnost celkově ($l = 2,0$ m): 15 mm
 - ii. Rovinnost místně ($l = 0,2$ m): 6 mm
 - c. Kosoúhlost příčného řezu: větší z $a/25$ nebo $b/25$, max. ± 30 mm
 - d. Přímota hran
 - i. Pro délky $l < 1,0$ m: ± 8 mm
 - ii. Pro délky $l > 1,0$ m: ± 8 mm/m, max. ± 20 mm
- 13) Tolerance pro otvory (kruhové a pravoúhlé) a vložené prvky:
 - a. Otvory a vložky pro potrubí
 - i. Pravoúhlé otvory: ± 25 mm
 - ii. Kruhové otvory: ± 10 mm
 - b. Otvory nebo výstupek: ± 25 mm
 - c. Kotevní šrouby a podobné vložky
 - i. Umístění šroubů a střed skupiny šroubů: ± 10 mm
 - ii. Vnitřní vzdálenost mezi šrouby ve skupině: ± 10 mm
 - iii. Volná délka šroubů: + 25 mm, - 5 mm
 - iv. Naklonění: 5 mm nebo $l/200$
 - d. Kotevní desky a podobné vložky
 - i. Odchylka v poloze: ± 20 mm
 - ii. Odchylka ve výšce: ± 10 mm
- 14) Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině

- | | |
|-----------------------|----------------------------|
| a. Pro $h \leq 10$ m: | větší z 15 mm nebo $h/400$ |
| b. Pro $h > 10$ m: | větší z 25 mm nebo $h/600$ |
- 15) Odchyłka mezi středy stěn a sloupů: větší z $t/30$ nebo 15 mm, max. 30 mm
- 16) Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží: větší z $h/300$ nebo 15 mm, max. 30 mm
- 17) Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží: menší z 50 mm nebo $\Sigma h/(200 n^{1/2})$
- 18) Poloha styku nosníku se sloupem: větší z $\pm b/30$ nebo ± 20 mm
- 19) Rozměry průřezu (s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty)
- | | |
|--------------------------|-------------|
| a. Pro $l \leq 150$ mm: | ± 10 mm |
| b. Pro $l = 400$ mm: | ± 15 mm |
| c. Pro $l \geq 2500$ mm: | ± 30 mm |
- 20) Poloha betonářské výztuže (s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty)
- | | |
|--------------------------|---------|
| a. Pro $h \leq 150$ mm: | + 10 mm |
| b. Pro $h = 400$ mm: | + 15 mm |
| c. Pro $h \geq 2500$ mm: | + 20 mm |
- 21) Krytí výztuže: ± 10 mm ($\varnothing_{c_{def}}$)
- 22) Stykování přesahem (l = délka přesahu): - 0,06 l

Provedení betonových konstrukcí s ohledem na požární zatížení

Není-li uvedeno jinak, jsou železobetonové konstrukce standardně navrženy na požární odolnost 90 minut. Pro posouzení požární odolnosti nosných železobetonových prvků byly použity tabulky firmy PAVUS a.s. - „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů“. Tyto hodnoty jsou z hlediska návrhu na straně bezpečné a odpovídají požadavkům normy ČSN EN 1992-1-2: „Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru“.

PROVEDENÍ OCELOVÝCH KONSTRUKCÍ:

Výpočet spolehlivosti konstrukce dle výše citovaných norem je proveden s předpokladem, že bude uplatňována odpovídající úroveň stavebních prací a systém řízení jakosti dle ČSN EN 1090-2 – Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce.

Třídy provedení

Jsou čtyři třídy provedení vztahované k výrobním kategoriím, kategoriím použití a třídami následků od 1 do 4, označené jako EXC1 až EXC4, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od EXC1 do EXC4. Pokud v technické zprávě nebo ve výkresech není třída provedení pro danou konstrukci uvedena, bude použita třída EXC2. Požadavky ve vztahu k třídám provedení jsou v Tabulce A. 3 normy ČSN EN 1090-2.

Stupně přípravy povrchu

Jsou tři stupně přípravy povrchu, označené P1 až P3 podle ISO 8501-3, pro které požadavek přísnosti vzrůstá od P1 do P3. Stupně přípravy povrchu jsou vztaženy k očekávané životnosti protikorozi ochrany a kategorii korozní agresivity. Pokud není v technické zprávě nebo ve výkresech uvedeno jinak, pak předpokládáme životnost protikorozi ochrany 15let a korozní kategorii C2. Pro tyto kritéria je třída přípravy povrchu definována stupněm „P1“.

Tento projekt neřeší detailní požadavky pro protikorozi ochranné systémy, které předpokládáme provedeny v souladu s normami EN ISO 12 944 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro natírané konstrukce, resp. normami EN ISO 1461, EN ISO 14713 a přílohou F normy ČSN EN 1090-2 pro povrchy pozinkované ponorem.

Žárově zinkované konstrukce

Pokud jsou ocelové konstrukce navrženy jako žárově zinkované, předpokládáme jejich provedení dle normy ČSN EN ISO 1461. Tyto konstrukce budou na stavbě montované šroubovými spoji. Případné opravy na staveništi je možné provádět pouze v souladu s bodem 6.3 normy ČSN EN ISO 1461. Oprava po svařování žárově zinkovaných konstrukcí bude provedena žárovým stříkáním zinku (dle ISO 2063) nebo nanesením vhodného nátěru obsahujícího pigment práškového zinku dle ISO 3549.

Geometrické tolerance

Geometrické úchyly jsou děleny na „základní tolerance“, které jsou zásadní pro mechanickou únosnost a stabilitu smontované konstrukce a na funkční tolerance požadované pro splnění dalších kritérií jako je přesnost a vzhled.

Základní tolerance musí být v souladu s přílohou D. 1 normy ČSN EN 1090-2. Stanovené hodnoty jsou dovolené úchyly. Jestliže skutečné úchyly přesahují dovolené hodnoty, s naměřenou hodnotou bude jednáno jako s neshodou podle kapitoly 12 normy ČSN EN 1090-2. V některých případech je možnost překročenou úchyly základních tolerancí ponechat v souladu s návrhem konstrukce, jestliže překročená úchyly je posouzena přepočtem. Jestliže to není možné, musí se neshoda opravit.

Funkční tolerance jsou dány v D. 2 normy ČSN EN 1090-2. Obecně jsou hodnoty uvedeny pro dvě toleranční třídy. Jestliže není v technické zprávě nebo ve výkresech stanoveno jinak, bude použita toleranční třída „1“.

Kontrola, zkoušení a oprava

Kontrola, zkoušení a opravy se musí provádět v průběhu prací podle specifikace, třídy provedení a v souladu s požadavky na jakost uvedenými v normě ČSN EN 1090-2 – kapitola 12, resp. příloha A3. Všechny kontroly a zkoušení se musí provádět podle předem stanoveného plánu s dokumentovanými postupy. Zvláštní kontrolní zkoušení a s tím spojené opravy se musí dokumentovat.

Provedení ocelové konstrukce s ohledem na požární zatížení

Pokud není níže v tomto dokumentu uvedeno jinak, ocelová konstrukce není dimenzována na požární zatížení. Případná požadovaná požární odolnost bude docílena vhodnými opatřeními (obklady, nátěry apod.) dle projektu požární ochrany.

V případě, že mechanická odolnost po příslušnou dobu požáru bude docílena samotnou ocelovou konstrukcí (= dimenzováno na mimořádnou kombinaci zatížení požárem), pak předpokládáme dodržení veškerých požadavků a doporučení v normě ČSN EN 1993-1-2 Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí na účinky požáru. Zejména upozorňujeme na nutnost provedení styčníků dle doporučení přílohy „D“ normy ČSN EN 1993-1-2.

Provedení dřevěných konstrukcí:

Veškerá opatření uvedená v konstrukčních zásadách, provádění a kontrole normy ČSN EN 1995-1-1 platí jako nezbytné požadavky k návrhovým pravidlům uvedeným v tomto výpočtu. Konkrétní požadavky jsou vypsány v kapitole 10 normy ČSN EN 1995-1-1, zde zmiňujeme jen některé z nich.

Před použitím na stavbě má být dřevo vysušeno na nejbližší možnou vlhkost, odpovídající klimatickým podmínkám v dokončené konstrukci. Nepovažují-li se účinky jakéhokoli sesychání za významné, nebo jestliže jsou části, které jsou nepřipustně poškozeny, vyměněny, může se připustit vyšší vlhkost během montáže za předpokladu, že je zajištěno, že dřevo může vyschnout na požadovanou vlhkost. Předpokládaná vlhkost zabudovaného dřeva koresponduje s třídou použití.

- Třída provozu 1 je charakterizována vlhkostí materiálů odpovídající teplotě 20°C a relativní vlhkosti okolního vzduchu přesahující 65% pouze po několik týdnů v roce. V třídě provozu 1 nepřesahuje průměrná vlhkost u většiny dřeva jehličnatých dřevin 12%.
- Třída provozu 2 je charakterizována vlhkostí materiálů odpovídající teplotě 20°C a relativní vlhkosti okolního vzduchu přesahující 85% pouze po několik týdnů v roce. Ve třídě provozu 2 nepřesahuje průměrná vlhkost u většiny dřeva jehličnatých dřevin 20%.
- Třída provozu 3 je charakterizována klimatickými podmínkami vedoucími k vyšší vlhkosti než ve třídě provozu 2.

Uvažované třídy provozu jsou zřejmé ze statického výpočtu, případně jsou zmíněny v technické zprávě nebo ve výkresech. Pokud zde není uvedeno jinak, uvažujeme výpočtově třídu provozu 2.

Předpokládáme, že bude prováděna kontrola dle kontrolního plánu dle ČSN EN 1995-1-1 a že kontrolní plán obsahuje:

- kontrolu výroby a odborného provedení mimo stavbu a na stavbě
- kontrolu po dokončení konstrukce

Veškeré řezivo bude impregnováno přípravkem s účinností proti dřevokazným houbám třídy Basidiomycetes, plísním a proti dřevokaznému hmyzu za dodržení veškerých zásad doporučených výrobcem pro dlouhodobou ochranu. Použít např. KATRIT DELTA, BOCHEMIT PLUS, LIGNOFIX SUPER, aj.

Konstrukce – všeobecně:

Při provádění veškerých stavebních prací je třeba se řídit závaznými ustanoveními platných norem a podmínkami bezpečnosti práce obsažené v Zákoníku práce a vyhláškách Státního úřadu inspekce práce.

č. 591/2006 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

č. 309/2006 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

č. 362/2005 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností. Vedení stavby bude prováděno v souladu se Stavebním zákonem č. 183/2006 Sb.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy seznámeni před zahájením prací.

Předkládaná dokumentace je zhotovena v souladu s prováděcí vyhláškou č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb.

Bezpečnost práce a další opatření

Při výstavbě bude realizační firma bezpodmínečně dodržovat všechna zákonná ustanovení a předpisy o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a technických norem ČSN týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Jedná se především o dodržování jednotlivých ustanovení zákona č. 309/2006 Sb. ve znění vyhlášky 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Dále je také nezbytné dodržet ustanovení zákona č. 262/2006 Sb. zákoník práce, a nařízení vlády č. 362/2005Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci a na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Pracovníci musí být před zahájením prací seznámeni s technologickými postupy a s příslušnými bezpečnostními předpisy. Dále musí být seznámeni a musí se řídit bezpečnostními předpisy a pravidly jednotlivých dodavatelů, souvisejícími s realizací díla. Práce budou prováděny v souladu s technologickými předpisy dodavatele a ČSN EN 1536, ČSN 73 2400 a ČSN EN 1992-1-1.

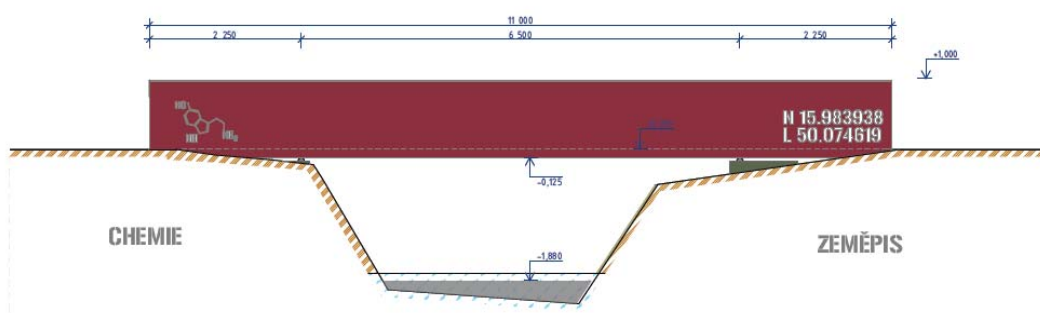
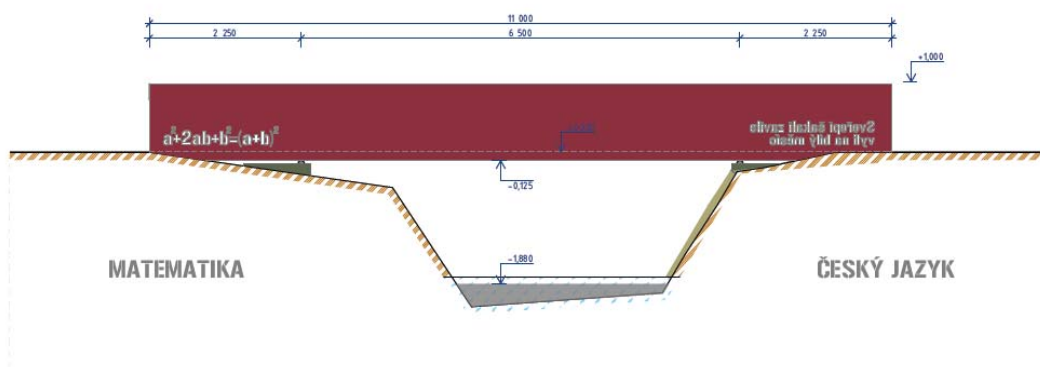
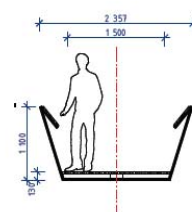
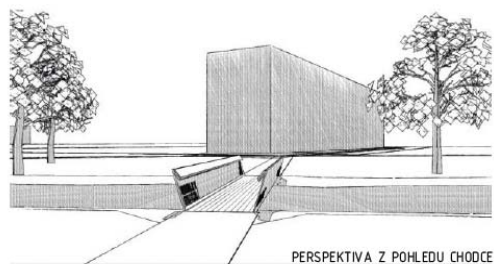
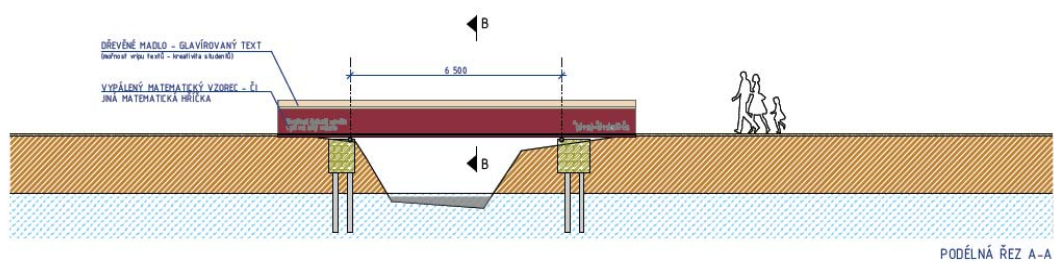
V případě odlišností od uvažovaných geologických poměrů, především při výskytu větších mocností vrstev navážek, budou práce přerušeny a bude přivolán projektant.

Před zahájením výkopových a vrtných prací musí být ověřeno, že navržené konstrukce nejsou v kolizi se stávajícími funkčními inženýrskými sítěmi.

Konstrukce – výpočet:

Pro optimalizaci konstrukce byl proveden statický výpočet na 2D a 3D modelu celého částí konstrukce nebo celé konstrukce v programu FEAT 2000 nebo FIN, který umožnil zachytit chování konstrukce jako celku. Byla modelována kombinace zatížení tvořená rozhodujícími zatěžovacími stavy. Ve vodorovných konstrukcích byly zachyceny polohy hlavních otvorů, výtahy, šachty apod. Analýza konstrukce je provedena lineárním výpočtem, uvažováno je pouze působení zatížení na nedeformované konstrukci.

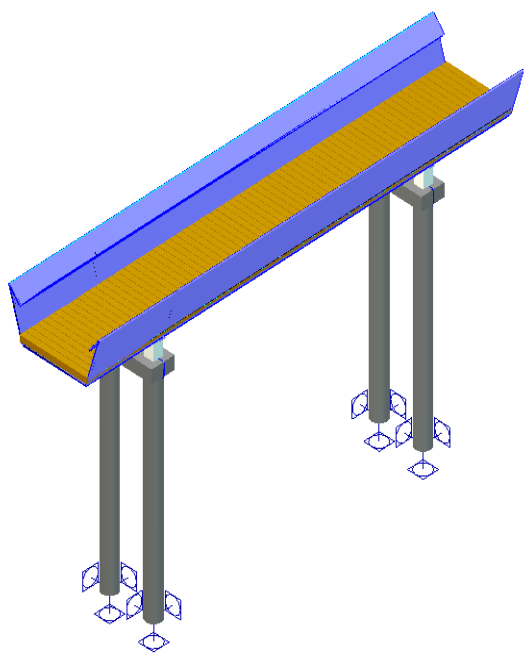
Popis konstrukce:



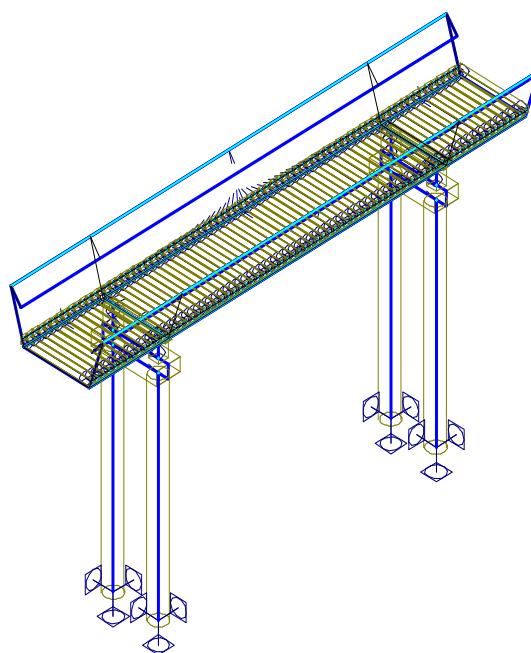


Nosnou konstrukci tvoří kortenový plech tvaru otevřeného písmene „U“, do kterého je vložena mostovka z dřevěných hranolů, lávka je podepřena prahem ze železobetonu, který je uložen na dvojici velkopřůměrových pilot.

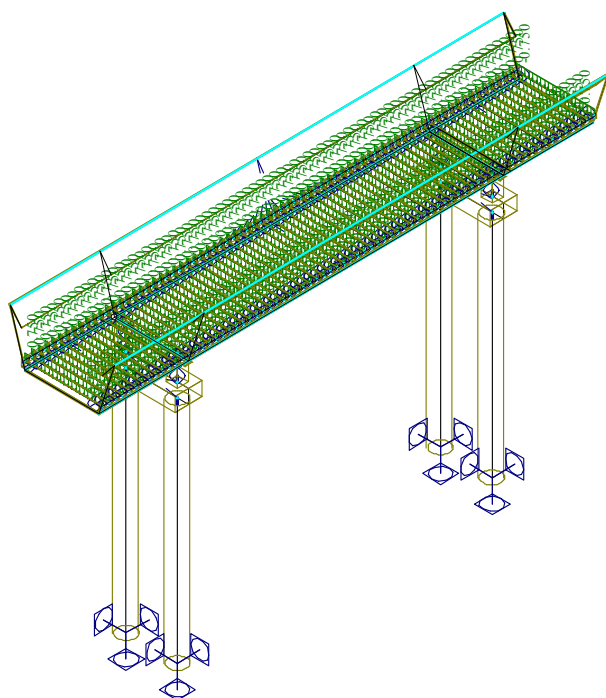
Statický výpočet :



3D model konstrukce lávky

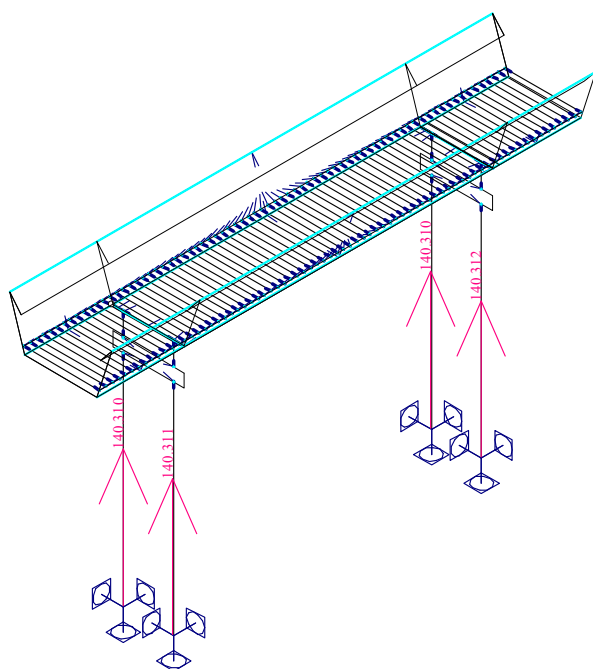


ZS1 vlastní tíha



ZS2 užité

Vyhodnocení modelu :



Reakce v podporách

Výtah z inženýrskogeologického průzkumu :

- Stavebněgeologický a radonový průzkum zhotovený firmou AQUA PLUS, s.r.o., Pardubice, Bulharská 168,

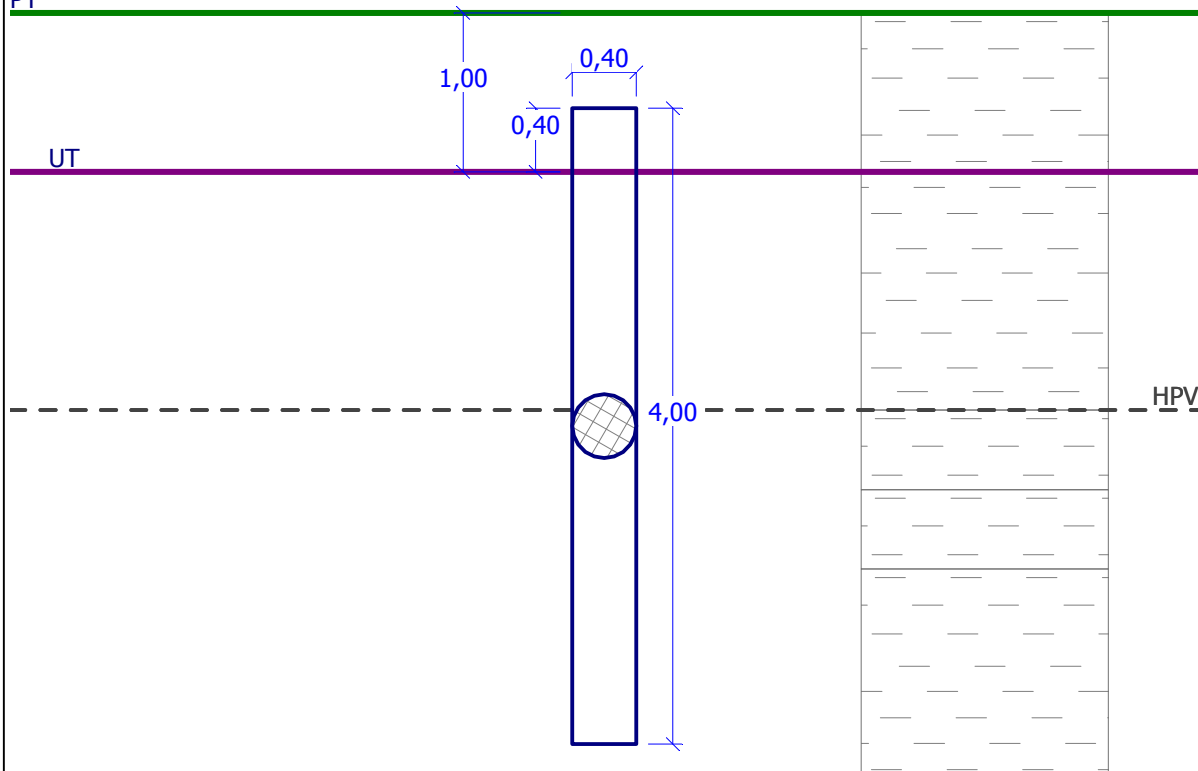
Z výsledků průzkumných vrtů vyplývá, že geologické poměry staveniště jsou jednoduché. Zakladovou půdu zde vytvářejí pevné, ve spodní partii až tvrdé eluviální slíny, spočívající ve svrchnokřídových slínovcích labse facie.

Eluviální slíny (tř. F8/CH - ČSN 73 10 01) sahají do hloubky 2,2 - 2,5 m pod teren. V jejich podloží se nachází zvětralý slínovec (R6) o mocnosti cca 0,5m přecházející do navětralého slínovce (R5). V hloubce okolo 3,5 m vystupuje méně navětralý slínovec (R4), sahající do hl. až 8 m, v hlubších partiích obsahuje tato poloskalní hornina hojně lavičky nezvětralého slínovce tř. (R3), jež má již charakter skalních hornin.

Povrchová partie slínovcového podloží je zvodněna spojitým obzorem tzv. subkvaterních podzemních vod s volnou hladinou okolo 2,4 - 2,8 m pod terénem. Voda nejeví podstatnou agresivitu na beton.

Vzhledem k zatížení zvoleno hlubinné založení na mikropilotách nebo na velkopřůměrové pilotě.

PT



Geometrie piloty

Posouzení svislé únosnosti piloty podle MS

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti $R_s = 54,78 \text{ kN}$

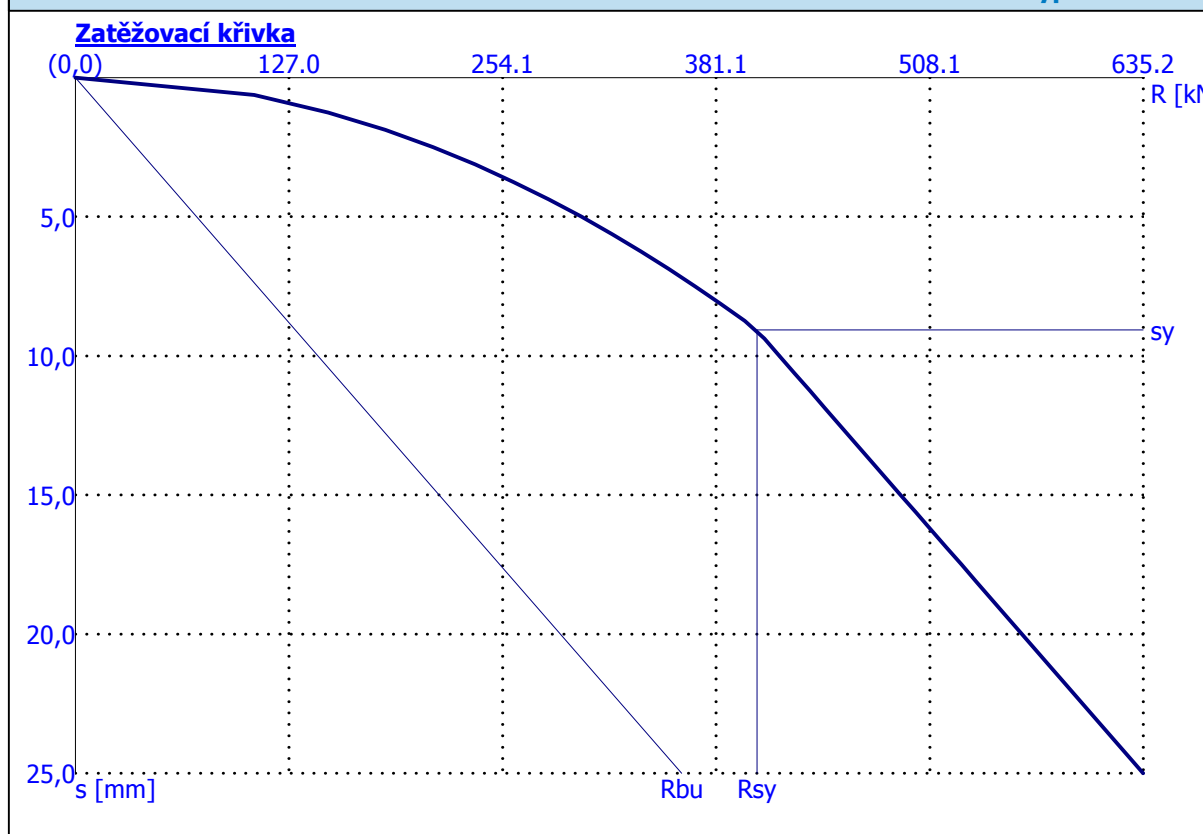
Únosnost piloty v patě $R_b = 137,08 \text{ kN}$

Únosnost piloty $R_c = 191,86 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla $V_d = 140,00 \text{ kN}$

$R_c = 191,86 \text{ kN} > 140,00 \text{ kN} = V_d$

Svislá únosnost piloty VYHOVUJE

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace pláště tření $R_{yu} = 405,44$ kN

Velikost sedání odpovídající síle R_{yu} $s_y = 9,1$ mm

Únosnosti odpovídající sednutí 25 mm :

Únosnost paty $R_{bu} = 360,59$ kN

Celková únosnost $R_c = 635,17$ kN

Pro zatížení $Q = 110,00$ kN je sednutí piloty 0,7 mm

Maximální vnitřní síly a deformace:

Max.deformace piloty = 0,0 mm

Max.posouvající síla = 0,00 kN

Maximální moment = 0,00 kN
m

Dimenzace výztuže:

Vyztužení - 6 ks profil 12,0 mm; krytí 40,0 mm

Typ konstrukce (stupně vyztužení) : sloup

Stupeň vyztužení $\rho = 0,540 \% > 0,026 \% = \rho_{min}$

Zatížení : $N_{Ed} = -140,00$ kN (tlak) ; $M_{Ed} = 0,00$ kNm

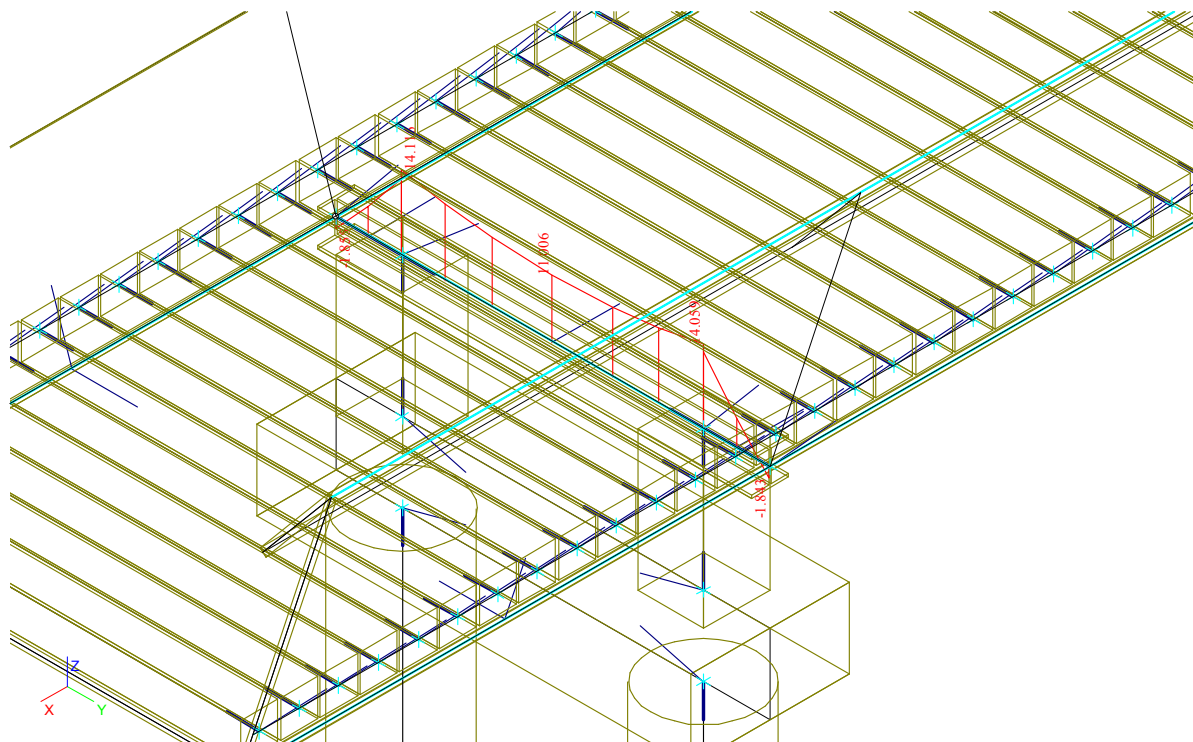
Únosnost : $N_{Rd} = -1012,18$ kN; $M_{Rd} = 72,29$ kNm

Navržená výztuž piloty VYHOVUJE

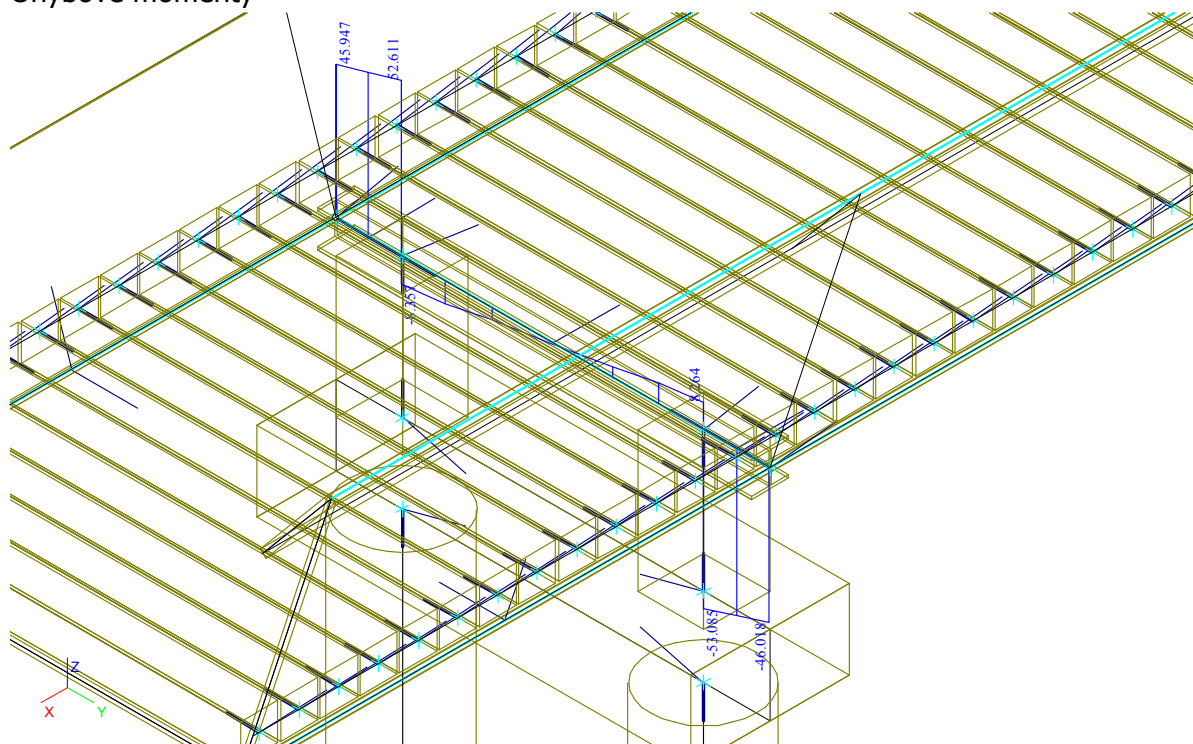
Přes dvojice pilot v osové vzdálenosti cca 1200 mm navržen základový práh rozměrů 500 x 300 mm délky cca 1800 mm, na kterém leží elastomerová ložiska pro uložení nosné ocelové konstrukce lávky, práh z železobetonu C 25/30 XC4, XF1, XA1 vyztužen při spodním i horním povrchu 4ØR16, třmínky ØR10/150 mm.

Vlastní lávka tvořena z korténového plechu tl.= 18 mm, který má v místě uložené ztužující příčníky z profilu HEB 140, vlastní konstrukci mostovky pak tvoří dřevěné hranoly 140x140 mm, které jsou použity na sraz a kotveny do stěny lávky tvaru U.

Ztužidlo HEB 140 :



Ohybové momenty

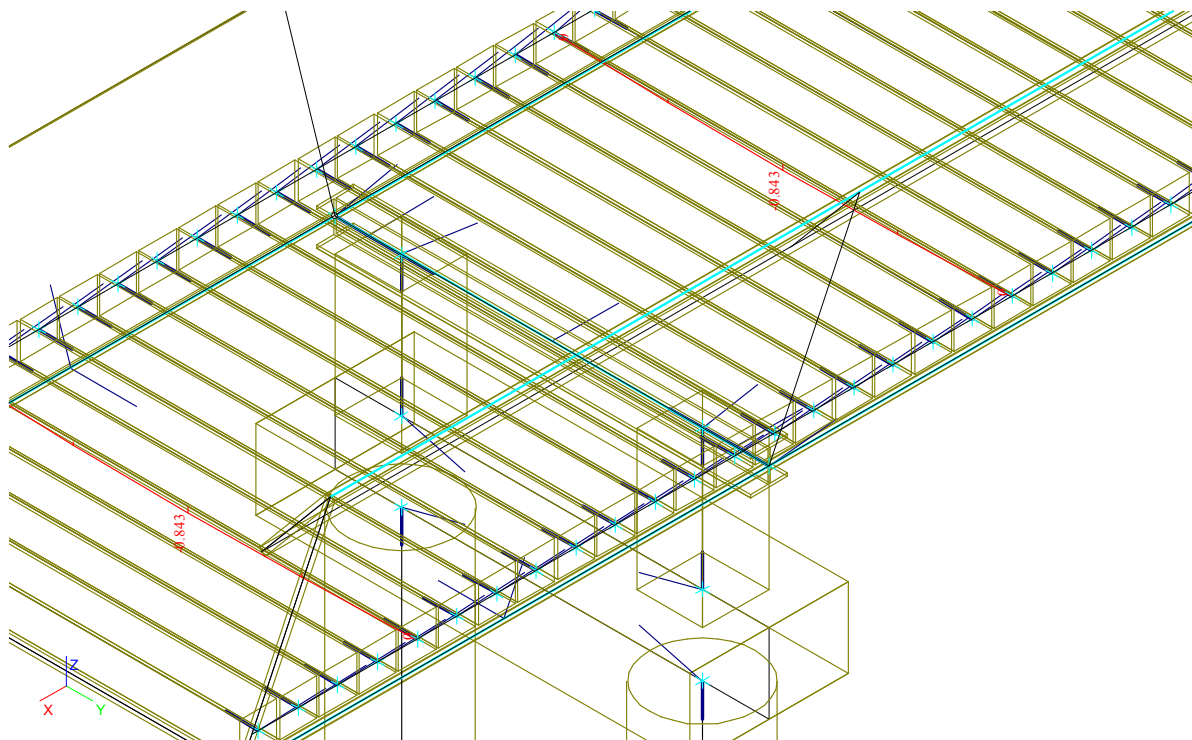


Posouvající síly

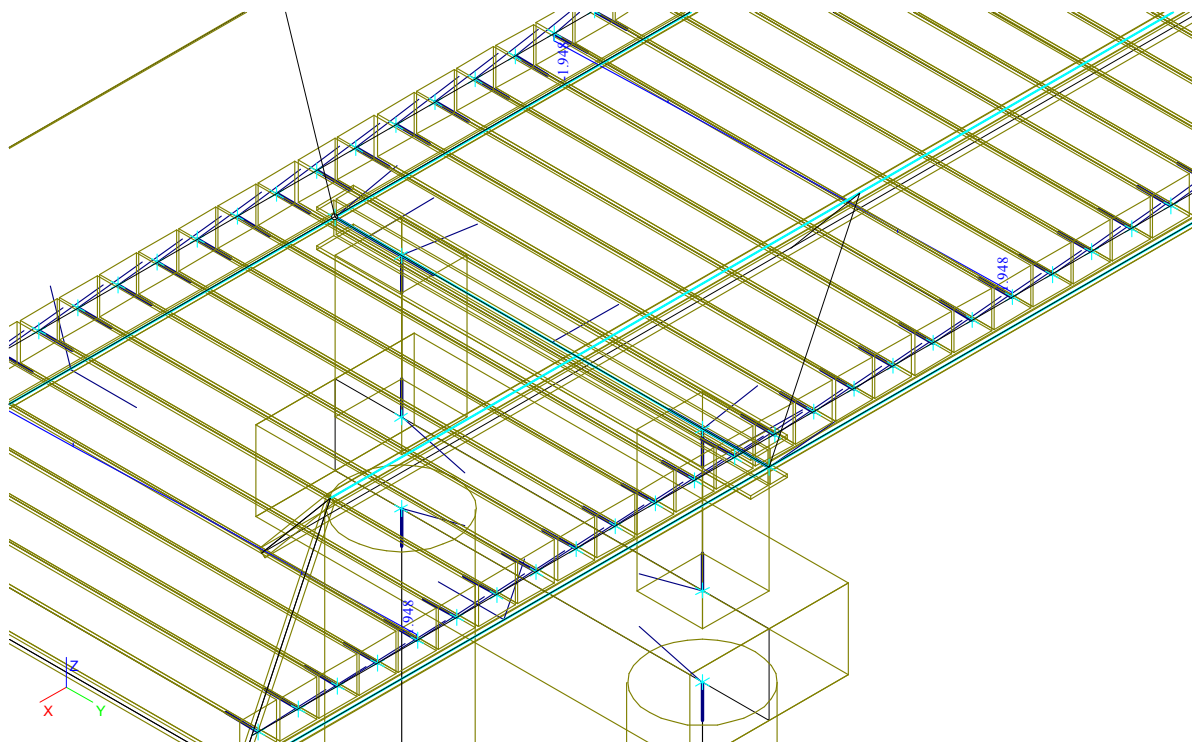
Řez 1	
	<p>Norma výpočtu EN 1993-1-1 Výpočet je proveden podle České národní přílohy. Součinitel únosnosti průřezu $\gamma_{M0} = 1,000$ Součinitel únosnosti při posouzení stability $\gamma_{M1} = 1,000$ Součinitel únosnosti oslabeného průřezu $\gamma_{M2} = 1,250$</p> <p>Průřez HE 140 B Průřezová plocha: $A = 4,296E03 \text{ mm}^2$ Poloha těžiště: $y_T = 70,0 \text{ mm}$ $z_T = 70,0 \text{ mm}$ Momenty setrvačnosti: $I_y = 1,509E07 \text{ mm}^4$ $I_z = 5,497E06 \text{ mm}^4$ Průřezové moduly: $W_{y,1} = -2,156E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,1} = 7,852E04 \text{ mm}^3$ $W_{y,2} = 2,156E05 \text{ mm}^3$ $W_{z,2} = -7,852E04 \text{ mm}^3$ Moment tuhosti v prostém kroucení: $I_k = 2,006E05 \text{ mm}^4$ Výšečový moment setrvačnosti: $I_{\omega} = 2,248E10 \text{ mm}^6$ Plastické průřezové moduly: $W_{pl,y} = 2,454E05 \text{ mm}^3$ $W_{pl,z} = 1,198E05 \text{ mm}^3$</p> <p>Materiál: EN 10210-1 : S 235 Materiálové charakteristiky: Modul pružnosti $E : 210000 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku $G : 81000 \text{ MPa}$ Mez kluzu $f_y : 235,0 \text{ MPa}$</p>
	<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 $N = 0,000 \text{ kN}$ $V_z = 53,000 \text{ kN}$ $M_y = 15,000 \text{ kNm}$ $V_y = 0,000 \text{ kN}$ $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ $T_t = 0,000 \text{ kNm}$ $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$ $B = 0,000 \text{ kNm}^2$</p>
	<p>Parametry vzpěru Délka dílce: 2,000 m $L_z = 2,000 \text{ m}$ $L_y = 2,000 \text{ m}$ $L_{\omega} = 2,000 \text{ m}$</p>
	<p>Parametry klopení Součinitele uložení konců: $k_y = -$ $k_z = 1.0$ $k_{\omega} = 1.0$ $I_{z1} = 2,000 \text{ m}$ M_y: Tvar č.4 $z_p = 0,500$ $I_{y1} = \text{Nezadáno}$ M_z: Tvar není</p>
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Třída průřezu: 1 Posudek smyku od posouvající síly V_z: $53,000 \text{ kN} < 177,466 \text{ kN}$ Vyhovuje Vnitřní síly: $N = 0,000 \text{ kN}$; $M_y = 15,000 \text{ kNm}$; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = 54,552 \text{ kNm}$ $0,000 + 0,275 + 0,000 = 0,275 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 55,9 Průřez vyhovuje</p>	
<p>VYHOVUJE</p>	

Posudek příčníku.

Mostovka z hranolů 140x140 mm :



Ohybové momenty



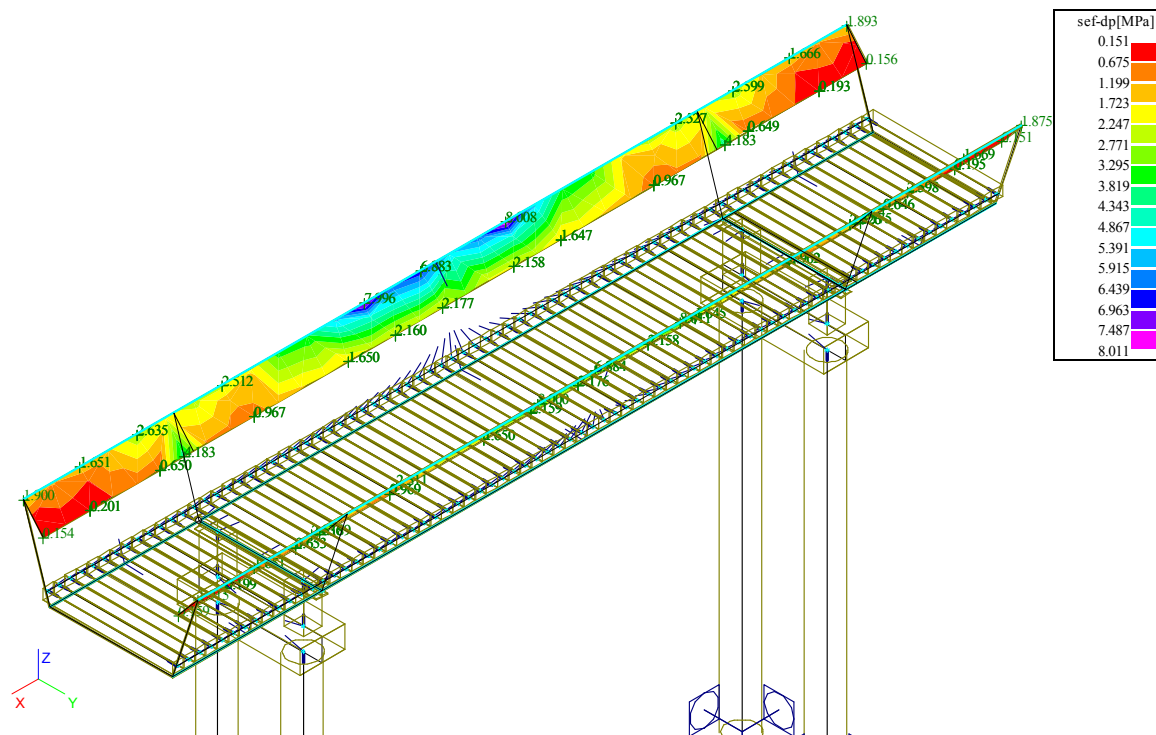
Posouvající síly

Řez 1	
	<p>Norma výpočtu EN 1995-1-1 Výpočet je proveden podle České národní přílohy. Součinitel γ_M pro základní kombinace : 1,300 Součinitel γ_M pro mimořádné kombinace : 1,000</p> <p>Třída provozu: 1 Průřez: obdélník Rozměry: Výška průřezu $h = 140,0$ mm Šířka průřezu $b = 140,0$ mm</p> <p>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté Materiálové charakteristiky: Modul pružnosti $E_{0,mean}$: 11000 MPa Modul pružnosti ve smyku G_{mean} : 690 MPa Pevnost v ohybu $f_{m,k}$: 24,0 MPa Pevnost v tahu ve směru vláken $f_{t,0,k}$: 14,0 MPa Pevnost v tlaku ve směru vláken $f_{c,0,k}$: 21,0 MPa Pevnost ve smyku $f_{v,k}$: 4,0 MPa Pevnost v tlaku kolmo na vlákna $f_{c,90,k}$: 2,5 MPa Pevnost v tahu kolmo na vlákna $f_{t,90,k}$: 0,4 MPa 5% kvantil modulu pružnosti $E_{0,05}$: 7400 MPa Charakteristická hodnota hustoty ρ_k : 350,0 kg/m³</p> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel k_h pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>
<p>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu: Zatěžovací případ s největším využitím Zat. případ 1 Stálé zatížení $N = 0,000$ kN $M_y = 1,000$ kNm $M_z = 0,000$ kNm $V_z = 2,000$ kN $V_y = 0,000$ kN</p>	
<p>Vzpěr: Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 2,000$ m Vzpěr kolmo k ose z není zadán Délka úseku pro vzpěr $L_y = 2,000$ m Vzpěr kolmo k ose z není zadán</p>	
<p>Výsledky posouzení Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1 Vnitřní síly: $N = 0,000$ kN; $M_y = 1,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 2,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN Posudek ohybu: Únosnosti: $M_{y,R} = 5,136$ kNm $0,195 + 0,000 = 0,195 < 1$ Vyhovuj Posudek smyku od posouvajících sil: Únosnost: $V_R = 16,162$ kN $0,124 < 1$ Vyhovuje Štíhlost dílce: 49,5 Průřez vyhovuje</p>	
VYHOVUJE	

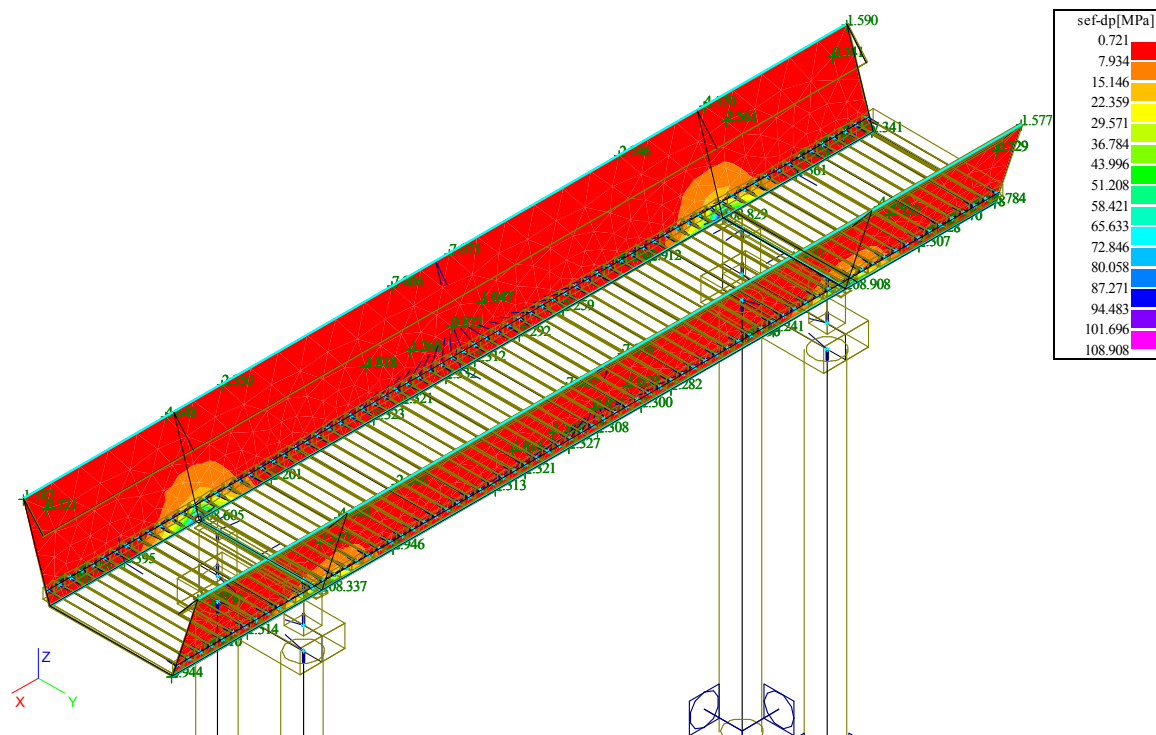
Posudek trámek mostovky 140x140 mm.

V místě profilu HEB140 použita fošna tl.= 40 mm.

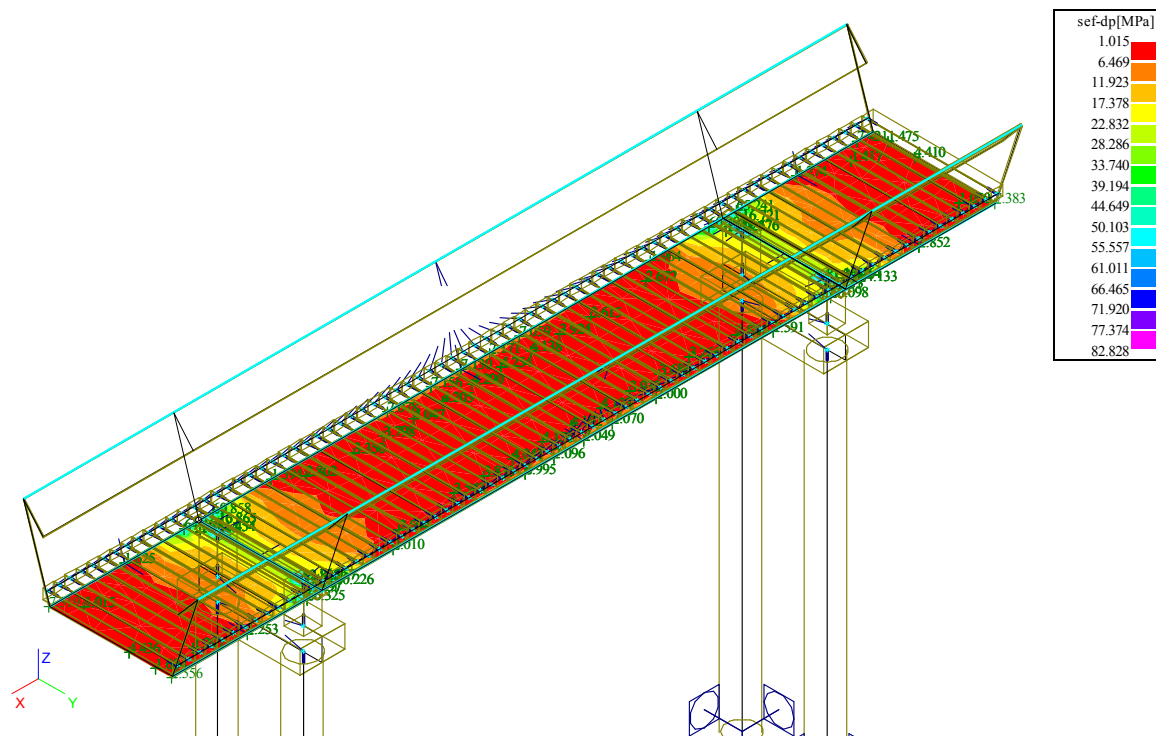
Vlastní ocelový profil lávky tvaru otevřeného „U“ z plechů tl.= 20 mm :



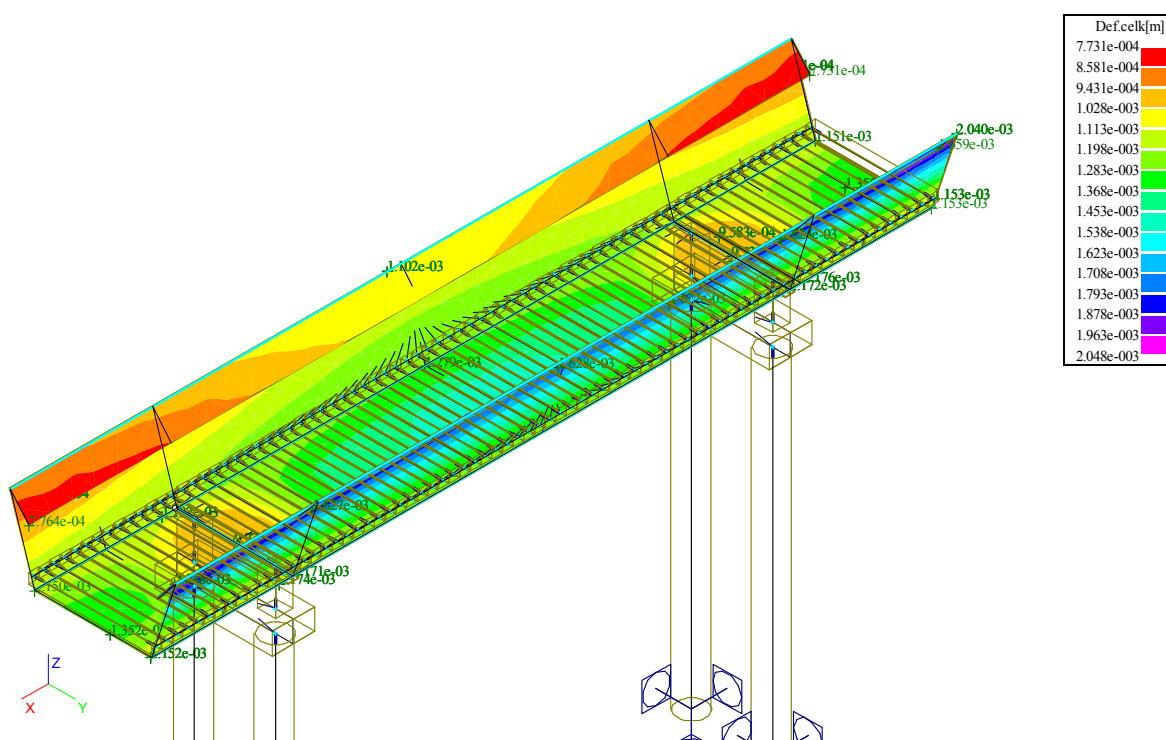
Napětí ve stěně profilu lávky tvořící šikmou část „zábradlí“.



Napětí v šikmé stěně profilu „U“.



Napětí ve spodní části profilu „U“.



Deformace lávky.

Závěr:

Konstrukce jsou navrženy dle platných EN, zejména pak EN 1991-1-1 - Zatížení stavebních konstrukcí, EN 1993-1-1 Navrhování ocelových konstrukcí pozemních staveb, EN 1992-1-1

Navrhování železobetonových konstrukcí pozemních staveb, EN 1995-1-1 Navrhování dřevěných konstrukcí pozemních staveb a EN 1997-1-1 Navrhování geotechnických konstrukcí.

Při realizaci stavby je dodavatel stavby povinen dodržovat technologické předpisy výrobce, související normy a vyhlášky.

Autor si vyhrazuje právo být neodkladně informován o všech změnách v rámci stavby a případných odchylkách skutečného stavu od dokumentace z důvodu neprovedených sond nebo anomálií v rámci stavby objektu nebo jeho rekonstrukcí. Současně si vyhrazuje právo podle těchto sdělení v rámci A.D. upravit konstrukci nebo úpravy konstrukcí schválit.

Stavbu budou provádět osoby s příslušnou odborností a zkušeností, bude respektován zákon č. 262 / 2006 Sb. Zákoník práce, zákon č. 309/2006 Sb. ze dne 23. května 2006, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení, nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, vyhláška č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti a technických zařízení.

Veškeré odchylky budou řešeny ve spolupráci s projektantem včetně návazností na ostatní profese, záznam bude proveden do stavebního deníku. Dosažení stupně jakosti požadované projektem je podmínkou pro doložení potřebné spolehlivosti stavby.

Všichni zúčastnění pracovníci musí být s předpisy řádně seznámeni před zahájením prací. Dále jsou povinni používat při práci předepsané osobní ochranné pracovní pomůcky - podle uvedených předpisů.

Dále je třeba ohraničit staveniště včetně výstražných tabulek se zákazem vstupu všem nepovolaným osobám na vstupu.

V Praze v prosinec 2016

Vypracoval: Doc. Dr. Ing. Luboš Podolka