

Jiná ověření:

Paré:

Orientační schéma:



Razítko oprávněné osoby:

Podpis:

Datum:

Revize:	Datum:	Popis:	Kontroloval:
00	25.02.2024	Dokumentace pro provádění stavby	Ing. Tomáš Král

**Stavebník / investor****Pardubický kraj**

Adresa:

Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

Zástupce investora:

JUDr. Martin Netolický, Ph.D., hejtman

Adresa:

-

**Zhotovitel díla:****Prodín a.s.**

Adresa:

K Vápence 2745, Pardubice 530 02

Kontakt:

T: +420 466 055 111

E: info@prodin.cz

**PRODIN**  
SKUPINA VENTIO

Zhotovitel části / objektu:

**Prodín a.s.**

Adresa:

K Vápence 2745, Pardubice 530 02

Kontakt:

T: +420 466 055 111

E: info@prodin.cz

**PRODIN**  
SKUPINA VENTIO

Hlavní projektant (HIP):

Ing. Petr Prchal

Specialista:

Ing. Tomáš Král

**Název stavby / akce:****Areál železničního depa v Dolní Lipce**

Označení investora:

OR-22-24401

Adresa stavby:

obec Dolní Lipka

Zakázka:

31/22/242.208

Název části:

Stavebně konstrukční řešení

Označení části:

**SO 26-D.1.2**

Název objektu / dílčí části:

**Vlečkové brány**

Označení objektu / komplexu:

**SO 26**

Název přílohy:

**Technická zpráva a statický výpočet**

Číslo přílohy:

**a**

Název dílčí části přílohy:

Odpovědný projektant:

Zpracovatel přílohy:

Měřítko:

-

Stupeň dokumentace:

Ing. Tomáš Král

Ing. Jiří Fíla, Ph.D.

Formáty:

30 x A4

**DPS**

Kraj:

Katastrální území:

TUDU:

Smluvní datum zpracování:

Pardubický

Dolní Lipka [629588]

**25.02.2024**

Označení investora:	Stupeň dokumentace:	Část:	Objekt:	Podobjekt:	Příloha:	Revize:

TECHNICKÁ ZPRÁVA .....	4
1 Úvod .....	4
2 Výsledky provedených průzkumů a předpoklady projektu .....	4
2.1 Inženýrskogeologický průzkumy .....	4
3 Návrh konstrukcí .....	11
4 Materiál .....	12
5 Klimatické omezení .....	12
6 Zatížení konstrukce .....	12
7 Kontrola a dodržování kvality .....	14
8 Závěr .....	14
9 Seznam použitých podkladů a software .....	14
STATICKÝ VÝPOČET .....	15
10 Statický výpočet brány s průmyslovým areálem .....	15
11 Posouzení brány 5 m .....	15
11.1 Průřezy .....	15
11.2 Materiály .....	16
11.3 Zatěžovací stavy .....	16
11.4 Skupiny zatížení .....	16
11.5 Kombinace .....	16
11.6 Skupiny výsledků .....	16
11.7 Výpočtový model .....	17
11.8 ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota .....	17
11.9 ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota .....	18
11.10 Reakce .....	18
11.11 3D přemístění; U <sub>total</sub> .....	19
11.12 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 .....	19
11.13 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP .....	19
12 Posouzení brány 3 m .....	20
12.1 Průřezy .....	20
12.2 Materiály .....	21
12.3 Zatěžovací stavy .....	21
12.4 Skupiny zatížení .....	22
12.5 Kombinace .....	22
12.6 Skupiny výsledků .....	22
12.7 Výpočtový model .....	22

---

12.8	ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota .....	23
12.9	ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota .....	23
12.10	Reakce .....	23
12.11	3D přemístění; $U_{total}$ .....	24
12.12	Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993 .....	24
12.13	EC-EN 1993 Posudek oceli MSP .....	25
13	Posouzení plošného základu .....	25
13.1	Vstupní data .....	25
13.2	Zatížení .....	28
13.3	Posouzení MSÚ .....	28
13.4	Posouzení MSP .....	29
13.5	Dimenzace .....	30

# Technická zpráva

## 1 Úvod

Předmětem řešení jsou nosné konstrukce objektu SO 26 železničního depa v Dolní Lipce.

Jedná se o nosné konstrukce bran v oplocení. Konkrétně jde o vlečkové brány.

## 2 Výsledky provedených průzkumů a předpoklady projektu

### 2.1 Inženýrskogeologický průzkumy

Pro účely projektu byl vypracován Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum [1]:

#### Začátek citace

...

Celkový charakter prostředí dokumentují geologické řezy v příloze č. 3 a psané profily realizovanými a archivními vrtů v přílohách č. 4.1 až 4.7. Zeminy a horniny jsou zatříděny v souladu s klasifikačním systémem ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Současně mají zeminy uvedeno i zatřídění ve znění ČSN EN ISO 14688 „Geotechnický průzkum a zkoušení“. V řezech a v dalším textu obě základní klasifikace odděluje lomítko.

Geotechnické charakteristiky a očekávanou výpočtovou únosnost  $R_{dt}$ , převzaté ze zrušené a Eurokódem 7 nahrazené ČSN 73 1001, obsahuje tabulka č. 4 na str. 9.

#### **4.1 Geotechnické typy a vlastnosti základových půd (SO01, SO10, SO11, SO19)**

V areálu železničního depa jsou realizovaným inženýrskogeologickým průzkumem vymezeny následující hlavní druhy základových půd, rozdělené do pěti geotechnických typů.

Samostatnou skrývku bude tvořit drn tř. O / Or na navážkách v tl. 5 – 15 cm (průměrně 10 cm) a slabě humózní jílovitá hlína F5 O / orclSi na pozemcích p. č. 294/5, 294/8, 294/22 a 283/2 v mocnosti do 0,30 m.

#### **Antropogenní uložení (popisuje typ GT1):**

Uvedený typ zahrnuje zeminové navážky ověřené (i očekávané) na pozemcích p. č. 550/17, 286/6 a 294/12 prakticky všemi realizovanými sondami, s výjimkou vrtu S6, v proměnlivé mocnosti od 0,20 m do 0,65 m. Podle dosavadních poznatků se nacházejí jednak v podloží stávajících kolejí (sondy S1, S2), dále jako součást zpevnění cest (vrt S3?), případně jako terénní vyrovnávka (vrt S5). Ve vrtu S7 se jedná o zásyp/obsyp meliorace.

Na jejich složení se podílí škvára, charakteru hlinitého písku S4 Y / grsisaMg, písčité jíly F4 Y / sacIMg, štěrkovité jíly F2 Y / grclsiMg a špatně vytříděný valounový hlinitý štěrk, místy znečištěný škvárou, jílovitými zeminami a lokálně s ostrohrannými kameny vel. do 10 cm G4±Cb Y / sasigrMg±Co.

Zeminové navážky/sypaniny mají proměnlivou konzistenci v rozmezí pevná – tuhá i soudržnost, hlinité štěrky jsou hodnoceny jako středně ulehlé, s relativní hutností v horní polovině normového rozpětí pro zeminy středně ulehlé, tj.  $I_D = 0.45 - 0.65$  (45 - 65%). Podle zrnitostního složení se jedná se o materiály namrzavé až nebezpečně namrzavé, málo propustné až nepropustné a pomalu konsolidující.

S uvedenými navážkami se při zakládání jednotlivých SO neuvažuje. Dá se očekávat, že budou při rekonstrukci kolejí a zemních pracích většinou a beze zbytku odtěženy.

**Kvartérní pokryv (popisují typy GT2 a GT2a):**

Oba typy reprezentují soudržné jílovité zeminy deluviální geneze, které se liší svojí přirozenou vlhkostí a konzistencí. V souvrství je vlivem přípovrchového vysušení a působení kapilární vztlácnosti s přibývajícím hloubkou patrný pozvolný nárůst přirozené vlhkosti/saturace zemin, doprovázené současně poklesem stupně konzistence. S tím souvisí i pokles únosnosti.

**Geotechnický typ GT2:**

Zahrnuje na lokalitě dominující prachovité jíly s nízkou a střední plasticitou F6 CL, CI / saclSi-clSi-siCl a lokálně se v nich vyskytující jíly s písčitou a štěrkovitou příměsí F4 CS / saclSi a F2 CG / grclSi z hloubkových intervalů 0,50 - 3,60 m p. t. vrtu S1, 0,60 - 2,80 m p. t. vrtu S3, 0,30 - 2,90 m p. t. vrtu S5, 0,30 - 2,60 m p. t. vrtu S6 a 0,80 - 2,60 m p. t. vrtu S7. Zeminy jako celek mají sníženou konzistenci pevnou-tuhou či tuhoun-pevnou, s laboratorně ověřeným  $I_c = 0.80 - 1.00$ . V přípovrchových partiích mohou vlivem vysušení (sluneční svit, sání kořínků vegetace) dočasně nabývat i pevnou konzistenci, s  $I_c > 1.00$ .

**Geotechnický typ GT2a:**

Zastupuje prachovité jíly F6 CI / clSi-siCl z hloubkových intervalů 3,60 - 5,20 m p. t. vrtu S1, 0,80 - 1,60 m p. t. vrtu S2 a 2,80 - 3,20 m p. t. vrtu S3. V nich mají zeminy tuhoun konzistenci, s laboratorně potvrzeným  $I_c = 0.70$ . Popisované zeminy obou geotechnických typů spolu náležejí k nebezpečně namrzavým, nepropustným (ze zrnitosti odvozený filtrační součinitel  $k < 3 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), pomalu konsolidujícím, se součinitelem konsolidace  $c_v < 1.10^{-6} \text{ m}^2.\text{s}^{-1}$ , s výškou kapilární vztlácnosti  $h_s = 2,20 - 3,50 \text{ m}$ . Při styku s vodou snadno degradují a rozbíjejí. Po plošném odkrytí a vystavení klimatickým vlivům se dá očekávat výrazné zhoršení jejich geotechnických vlastností. Budou tvořit hlavní základovou půdu všech SO, podloží kolejí, areálové komunikace i parkovacích ploch. Jejich vlastnosti lze s úspěchem upravovat přidávkou pojiva (vápno, Geosol C).

**Předkvartérní podloží (popisují typy GT3 a GT4):**

**Geotechnický typ GT3:**

Představuje strop křídových hornin, tvořený vápnitým jílovcem rozloženým v mocnosti 0,40 m na eluviální jílu se střední plasticitou (slín), tř. R6-F6 CI / clSi. Ověřují ho sondy S1, S5, S6, S7 a archivní V-3 v proměnlivé hloubce od 2,60 m do 5,20 m p. t., tj. v úrovni 540,70 - 545,64 m n. m. Zvětralina má charakter velmi soudržné zeminy a podle popisných charakteristik pevnou konzistenci, s  $I_c > 1.00$ .

Vyazuje všechny stejné velmi nepříznivé geotechnické vlastnosti (nepropustnost, namrzavost, pomalá konsolidace) jako předchozí typ GT2.

**Geotechnický typ GT4:**

Hluboko zvětralé, resp. slabě zpevněné vápnité jílovce mají laminovanou až tence deskovitou odlučnost a převážně destičkovitý rozpad. Odlišují se šedou barvou. Jsou vymezené v sondách S1 od 5,60 m p. t. a S5 od 3,30 m p. t. Obě v nich byly ukončeny. Vrtný výnos je v ruce rozdrobitelný, lámatelný a rýpatelný nehtem. Ve znění tab. A.6 ČSN P 73 1005 se jedná o horninu extrémně měkkou až měkkou, s nízkou pevností v prostém tlaku v rozmezí  $\sigma_c = 0,5 - 2,0 \text{ MPa}$ .

**4.2 Zemní práce, těžitelnost zemin a hornin, použitelnost zemin**

Podle již neplatné, avšak nadále používané a odkazované ČSN 73 3050 „Zemné práce“ a aktuální ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ se místní zeminy a horniny z hlediska těžitelnosti a rozpojitelosti řadí do následujících tříd:

Vrstva Těžitelnost ČSN 73 3050 ČSN 73 6133

- drn, humózní vrstva (dle konzistence)	tř. 2 – 3	I
- zeminové navážky	tř. 3	I
- jíl prachovitý, písčitý, štěrkovitý, pevný - tuhý	tř. 3	I
- vápnitý jílovec, eluvium	tř. 3	I
- vápnitý jílovec, silně zvětralý R6 - R5	tř. 4	I

Zemní práce a výkopy do běžných hloubek budou prováděny v zeminových navážkách a soudržných zeminách zařazených převážně do tříd 3 / I. Procentuální zastoupení jednotlivých tříd lze podle potřeby a s ohledem na hloubku navržených výkopů blíže odvodit z geologických řezů v příloze č. 3.

Pro hlubinné zakládání na pilotách náleží místní zeminy a vápnité jílovce do hloubky 8,0 m p. t., ve znění přílohy C ČSN 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“ do tříd I. - II. v poměru 60 : 40. Vývrtky pro klasické piloty se musejí hloubit pod ochranou ocelovými pažnicemi.

#### Pažení a zajišťování výkopů

Sklony svahů dočasných výkopů lze v místních soudržných zeminách geotechnického typu GT2 realizovat v nejvýše v poměru 1 : 0.75.

Výkopy pro inženýrské sítě v tomtéž prostředí GT2 bude nutné zajišťovat příložným pažením (boxy) od hloubky 1,30 m.

#### Použitelnost zemin

Na lokalitě dominující zeminy tř. F6 CI dle tab. A.1 ČSN 73 6133 náleží do násypu/zpětného zásypu v přirozeném stavu k podmínečně vhodným. Podmínečná vhodnost či nevhodnost zemin vychází jednak ze zrnitostního složení a dále z jejich aktuální přirozené vlhkosti. Zeminy se v tělese násypu/zásypu musí hutnit při vlhkosti blízké vlhkosti optimální (v intervalu -2% až +3% od wopt). Zeminy s vlhkostí větší než 3% od vlhkosti optimální, tj. zeminy převlhčené, není možné zhutnit na požadované parametry a nelze na nich dosáhnout ani minimální míry zhutnění  $D = 95\%$  PS nutnou pro těleso násypu/zásypu. Sem obecně patří zeminy se sníženou konzistencí (pevná-tuhá, tuhá), zvodnělé a satureované. Může sem náležet i zemina sice s konzistencí pevnou, ale s vyšším stupněm saturace. Převlhčenost tak původně podmínečně vhodné zeminy posouvá mezi nevhodné, resp. v přirozeném stavu nepoužitelné (nutná úprava či výměna).

Zásypy výkopů pro inženýrské sítě je ve znění ČSN 72 1006 „Kontrola zhutnění zemin a sypanin“ nutné hutnit nejméně na 95% PS mimo aktivní zónu, v aktivní zóně komunikací a zpevněných ploch na 100% PS. Na zásypech výkopů v komunikacích a zpevněných plochách musí být současně dosažena dostatečná únosnost v úrovni zemní pláň deformačním modulem z druhé zatěžovací větve Edef2 min. 45 MPa, na chodnících Edef2 min. 30 MPa. Vzhledem k výše uvedenému pro zásypy sítí v komunikacích a zpevněných plochách doporučuji počítat se 100%ní výměnou a náhradou výkopku a zásypy realizovat z dobře hutnitelného a únosného materiálu (betonový recyklát, drobná ŠD, písčitý štěrk, zemina upravená pojivem, apod.). Uvedeným řešením se zabrání v budoucnu možnému prosednutí zásypů a porušení povrchu. Místní zeminy lze využít pouze v zelených pásích.

Směsné druhy zemin - promíchané jíly s úlomky jílovce, získané z případného hloubení pilot, nejsou kvůli nepříznivému složení pro násypy a zásypy vhodné. Předpokládá se jejich odvoz na příslušnou skládku.

Z terénního odřezu v prostoru sond S6 - S7 budou rovněž získány jen soudržné jílovité zeminy typu GT2. Pro jejich ukládání do hutněného násypu/valu s prohlídkovou stezkou je třeba taktéž počítat s

úpravou zemin přidavkem pojiva. Doporučuje se proto v předstihu ověřit recepturu a množství přidavku pojiva v laboratorních podmínkách pomocí zkoušek Proctor Standard a CBR.

...

#### **4.5 Možnost likvidace srážkových vod vsakem**

Výchozím předpokladem pro bezrizikové zasakování je vhodnost kvartérního pokryvu, který je pro daný záměr rozhodující.

Z aktuálně provedeného průzkumu je zřejmé, že pro likvidaci vod vsakem existují v prostoru celého železničního depa pouze podmíněčně vhodné poměry. Celý areál železničního depa budují jen jílovité zeminy geotechnického typu GT2. Prachovité jíly s nízkou a střední plasticitou F6 CL, CI / saClSi-clSi-siCl patří k nepropustným (ze zrnitosti odvozený filtrační součinitel  $k < 3 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ ), prakticky nepropustné je i předkvartérní podloží geotechnických typů GT3 a GT4 reprezentované vápnitými jílovci.

Ke zjištění koeficientu vsaku, který je jedním ze základních vstupních parametrů pro návrh likvidace srážkových vod ve smyslu ČSN 75 9010, byla na vrtu S3, dočasně vystrojeném perforovanou plastovou zárubnicí  $\varnothing 125 \text{ mm}$  bez obsypu, provedena ve dnech 4. 1. - 5. 1. 2023 nálevová vsakovací zkouška v délce trvání 24 hod. Její princip spočívá v jednorázovém nálevu předem definovaného množství vody do vsakovacího objektu a v měření času, za který dojde k poklesu hladiny min. o 1/3 výšky sloupce. Výsledkem je stanovení koeficientu vsaku  $k_v [\text{m.s}^{-1}]$ , který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného zemního prostředí v dané lokalitě.

#### **Výpočet koeficientu vsaku na vrtu S3**

Měření bylo zahájeno jednorázovým nálevem tak, že do sondy se za 100 sec. aplikovalo 78 l vody, s hladinou po nálevu v úrovni -0,60 m od povrchu terénu (mimo vrstvu navážky). Po dvou hodinách byl zjištěn nepatrný pohyb hladiny, po 24 hodinách pokles o 11 cm. Za tu dobu došlo ke vsáknutí pouhých 3,30 litru z celkového množství nálevu.

Koeficient vsaku:  $k_v = Q_{zk} / A_{zk} [\text{m.s}^{-1}]$

$Q_{zk}$  - přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky  $3,80 \cdot 10^{-8} \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$

$A_{zk}$  - zkušební vsakovací plocha  $1,622 \text{ m}^2$

Po dosazení příslušných hodnot činí  $k_v = 2,40 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$ .

Na základě zjištěného koeficientu vsaku lze zeminové prostředí hodnotit dle Jetela (1973) jako nepatrně propustné VIII. třídy (jeho hodnota odpovídá ze zrnitostních rozborů odvozeným filtračním součinitelům). Kvartérní jílovité sedimenty jsou z praktického hlediska nepropustné a pro vsakování srážkových vod zcela nevhodné, neboť nezajišťují dostatečné rychlosti infiltrace a společně neumožňují zasakování větších množství srážkových vod. Vsakovací prvky v nich umístěné by plnily jen retenční funkci.

Pro likvidaci srážkových vod z objektů a zpevněných ploch přicházejí v úvahu jen povrchová zařízení využívající hlavně evapotranspiraci. S ohledem na velikost zastavovaného prostoru je pravděpodobné, že část srážkových vod bude z kapacitních důvodů nutné odkanalizovat, např. formou řízeného odtoku pomocí kanalizačního potrubí různých průměrů.

#### **5. ZÁVĚR**

Zpráva shrnuje výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu pro přestavbu a rozšíření stávajícího areálu železničního depa v Dolní Lipce.



Ve zprávě jsou podrobně popsány geologické a hydrogeologické poměry zájmového území (kap. 3.2 a 3.3) a vyhodnoceny geotechnické vlastnosti základových půd formou geotechnických typů (kap. 4.1). Klasifikace zemin a hornin vychází z platných ČSN. Nedílnou součástí zprávy tvoří všechny její přílohy.

V prostoru depa průzkum ověřil deluviální sedimenty v jílovitém vývoji (geotechnický typ GT2) v sumární mocnosti 2,30 - 4,70 m. Převládající prachovité jíly tř. F6 CI mají vesměs sníženou konzistenci – tuhou až pevnou, v hlubších patích i tuhou a nepříznivé geotechnické vlastnosti (nebezpečně namrzavé, nepropustné, pomalu konsolidující) Předkvartérní podloží zde budují vápnité jílovce svrchní křídly, řazené do dvou geotechnických typů GT3 a GT4, lišících se stupněm zvětrání. Jejich strop probíhá v proměnlivé hloubce od 2,60 m do 5,20 m p. t., tj. v úrovni 540,70 - 545,64 m n. m. Jílovce jsou hluboko zvětralé, resp. slabě zpevněné, těsně pod kvartérními sedimenty v tl. 0,40 m rozložené na jílovité eluvium, níže střípkovitě či destičkovitě odlučné a rozpadavé. Přípovrchovou vrstvu o mocnosti 0,20 - 0,65 m tvoří antropogenní uložení geotechnického typu GT1, které zahrnují podloží stávajících kolejí, součásti zpevnění cest či terénní vyrovnávky.

Zvodnění kvartérních jílovitých sedimentů s ohledem na jejich nepropustnost nebylo zjištěno, jen lokální zvodnění navážek bez ustálení hladiny ve vrtu S1 a meliorace ve vrtu S7. V rozpukaných partiích vápnitých jílovců se nesouvisle vyskytuje mělká křídová zvodeň, dokumentovaná realizovaným vrtem S5, archívním vrtem V-3 a kopanou studnou s mírně napjatou hladinou ustálenou 1,85 - 3,50 m p. t. (544,91 - 543,70 m n. m.). Ve vrtu S5 vytváří ve znění ČSN EN 206-1 silně agresivní prostředí stupně XA3, vlivem obsahu 110,32 mg.l<sup>-1</sup> CO<sub>2</sub> agresivního na vápno. Uvedená zvodeň může komplikovat hloubení případných pilot a v některých místech vyžadovat betonáž do ustálené hladiny pomocí sypného potrubí.

Základové poměry jsou dle zjištěných skutečností klasifikovány jako jednoduché, podmíněně vhodné. V jílovitých zeminách typu GT2 se ZS doporučuje z důvodu možných objemových změn, souvisejících s vysycháním či saturací zemin, situovat minimálně do hloubky 1,30 m pod upraveným povrchem terénu. K hloubení výkopů je vhodné používat hladkou lžici, aby nedošlo ke zbytečnému rozvolnění a nakypření zeminy zuby (v případě vzniku se takto vzniklý materiál ze ZS musí odstranit). ZS v soudržných zeminách není žádoucí přehutňovat, postačí její ruční dočištění od napadávek (vibračním hutněním se zvyšuje riziko „vytažení“ kapilárně vázané vody, spojené se změnou konzistence zemin a ztrátou únosnosti). V prostředí soudržných zemin zvyšovat únosnost ZS pomocí ŠD, ŠP se nedoporučuje, kvůli možné akumulaci prosakujících srážkových vod v nich a z toho plynoucí degradace podloží. ZS je lepší ochránit podkladním betonem, resp. provést betonáž napřímo. Veškeré zemní práce v soudržných zeminách je třeba provádět v klimaticky příznivém období a s minimem srážek, ZS v soudržných zeminách chránit proti přítoku vody z okolního území, nenechávat ji dlouho odkrytou, případně výkopy dohloubit těsně před betonáží (příeventuálním zaplavením ZS srážkovou vodou je nutné povrchovou rozměklou vrstvu naplavenin beze zbytku odstranit). Všechna uvedená opatření mají za cíl zabránit znehodnocení soudržných jílovitých zemin.

Na základě dosavadních poznatků je možné pro přístavbu SO 01, novostavby SO 10, SO 11 a SO 19 počítat s únosností v ZS nejvýše 150 kPa, v případě vodního jeřábu a čistící jámy s únosností v ZS nejvýše 100 kPa. SO 10 bude možné provést i s podsklepením, případně založit hlubinně do jílovců geotechnického typu GT4. Konkrétní způsoby založení jednotlivých objektů v místních geotechnických podmínkách budou řešeny statikem.

Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům a zaplavení. V případě výskytu neočekávaných anomálií při zakládání se provede posouzení geologem a konzultaci s odpovědným projektantem.

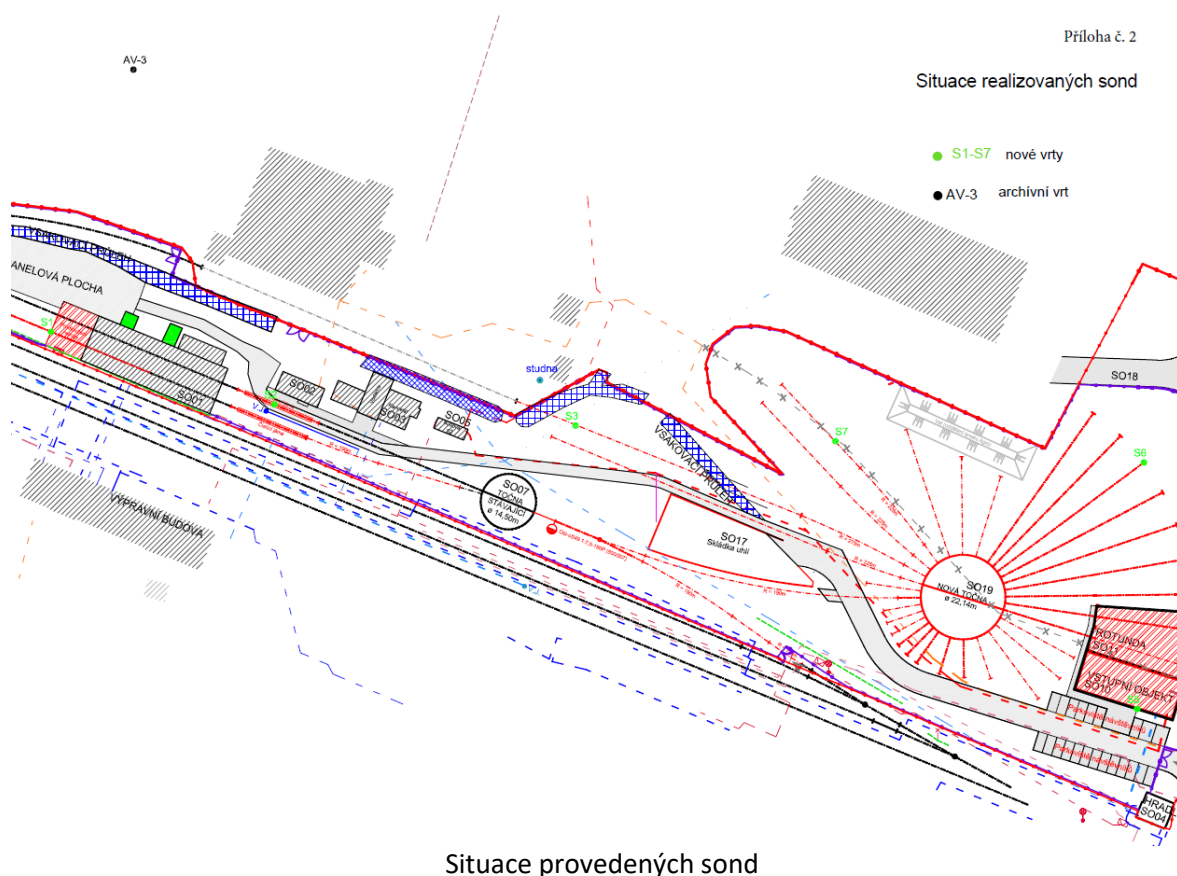
U výkopů pro inženýrské sítě, vedených v komunikacích a zpevněných plochách, je pro eliminaci vzniku možných deformací a prosednutí povrchu v kap. 4.2 na str. 12 doporučena 100% výměna a náhrada výkopku za dobře hutnitelnou a únosnou sypaninu.






Úprava podloží areálové komunikace, parkovacích ploch a kolejí je v kap. 4.3 a 4.4 řešena dvěma postupy. Buď úpravou zemin pojivem/vápnem nebo jejich mechanickou sanací pomocí hrubozrnné sypaniny vhodných geotechnických vlastností. Výběr řešení bude vycházet z technicko-ekonomické analýzy.

Z kap. 4.5 řešící zasakování srážkových vod vyplývá, že lokalita má pouze podmíněčně vhodné poměry. Vzhledem k nepropustnému prostředí jílovitých zemin přicházejí v úvahu povrchová zařízení využívající evapotranspiraci, případně odkanalizování, např. formou řízeného odtoku pomocí kanalizačního potrubí různých průměrů.

...



<b>Global - Geo, s.r.o.</b>				
Akademika Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové				
<b>DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU S1</b>				
Název zakázky:		Dolní Lipka - areál železničního depa. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum.		
Lokalizace sondy:		S-JTSK: Y = 579 438.94, X = 1 062 707.51; S-B <sub>PV</sub> : z = 545.90 m n. m.		
Rozměry sondy:		vrt: 0,0 - 2,7 m Ø 195 mm 2,7 - 7,0 m Ø 156 mm	Datum popisu:	05. 01. 2023
Hloubka sondy:		7,00 m	Dokumentoval:	R. Kodým
<b>Hloubka [m] od - do</b>		<b>Makroskopický popis</b>	<b>ČSN P 73 1005</b>	<b>ČSN EN ISO 14 688</b>
0,00	0,50	<b>Navážka</b> - černošedá škvára s prolohou tl. 15 cm jílu písčitého, šedožlutého, tuhé konzistence, na bázi mokrá	S4+F4 Y	grsisa+ +sacIMg
0,50	1,60	<b>Jíl prachovitý</b> , tuhý až pevný, světle rezavý, s bělavými vápnitými a jemně písčitými laminami, skvrnitý	F6 CL	sacISi
1,60	2,80	<b>Jíl prachovitý</b> , tuhý až pevný, s jednotlivými šterky, světle šedorezavý, s černými tečkami organik	F6 CI	clSi
2,80	3,60	<b>Jíl prachovitý</b> , tuhý až pevný, se šterky, světle rezavošedý, smouhovaný	F6 CI - - F2 CG	clSi - - grclSi
3,60	5,20	<b>Jíl prachovitý</b> , tuhý, bez šterků, namodrale bělošedý, rezavě smouhovaný	F6 CI	clSi
5,20	5,60	<b>Jílovec vápnitý, zcela zvětralý</b> , tence laminovaný, drobně střípkovitý, pevný, zelenošedý	R6/F6 CI	clSi
5,60	7,00	<b>Jílovec vápnitý, silně zvětralý</b> , laminovaný, rozpadavý na destičkovité úlomky vel. 2 x 2 cm, rozdrobitelné v ruce, modrošedý, jemné rezavé plochy na plochách	R6 - R5	-
<b>Fotografická dokumentace</b>				
  				
Laboratorní vzorek:		1 3B: 0,80 - 0,90 m, 2 3B: 5,10 - 5,20 m		
Hladina podzemní vody:		NV = 0,50 m p. t. (průsak na bázi navážky, bez ustálení hladiny)		

Sonda S1

Lahučká Blanka  
laboratoř mechaniky zemín a analýzy stavebních vod  
Zelená 238, 530 03 Pardubice  
IČO 66299331, tel. 731 473 400



## VÝSLEDKY ROZBORU VODY

Lokalita: 10 - 2023

Dolní Lipka - DEPO

Číslo vzorku: 1 Místo odběru: S-5  
Datum odběru: 05.01.2023 Hloubka odběru: 4,80 m  
Datum rozboru: 10.01.2023 Množství vody: 1 l

Vnější vlastnosti			
Barva:	bezbarvá	Sediment:	hnědý
Průhlednost:	průhledná	Zápach při 20 °C:	bez

Rozbor:			
pH:	6,36	Oxid uhličitý [mg/l]:	
Vodivost [μS]:	XXXXXX	volný:	178,20
Tvrdost [°N]:		vázaný:	28,60
přechodná:	3,64	příslušný:	1,26
trvalá:	12,32	agresivní na vápno:	110,32
celková:	15,96	agresivní na železo:	176,94
Manganistanové		Vápenaté soli [mg/l]:	104,21
číslo [mg O <sub>2</sub> /l]:	nestanoveno	Hořečnaté soli [mg/l]:	6,08
Chloridy:	nestanoveno	Síraný [mg/l]:	57,64

Celkové hodnocení:

Voda je kyselá, dosti tvrdá, s velmi nízkou uhličitánovou tvrdostí.

Vodu dle ČSN EN 206 řadíme do stupně XA3, silně agresivní.

Konec citace IGP [1].

### 3 Návrh konstrukcí

Nosná konstrukce brány je navržena z uzavřených ocelových profilů (jáklů). Založení je navrženo plošné na základových patkách. Sloupky bran jsou navrženy zabetonované do základové patky 1500 x 1500 x 1500 mm z prostého betonu.

---

## 4 Materiál

### Beton

Pro základové konstrukce se požaduje beton podle ČSN EN 206+A1. Konstrukce jsou navrženy podle ČSN EN 1992-1-1.

Konstrukční beton pro konstrukce je minimální třídy C30/37 XC2, XA3, XF1 - Cl 1,0 - D<sub>max</sub> 22 mm – S4, SVC dle ČSN 72 2104, modul pružnosti 25 GPa podle TP ČBS 05.

### Konstrukční ocel

Ocelové prvky jsou standardně jakosti S235. Šroubové spoje budou se šrouby jakosti 8.8.

Kotvení OK do betonu budou opatřeny nátěrovým systémem pro korozní zatížení C 3 podle ČSN EN ISO 12 944-2. Na ocelové nosníky bude přivařena kotevní výztuž.

Ocelové konstrukce splňují požadavky

ČSN EN 1993 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 10025 Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí

ČSN EN 10210 Svařované duté profily z konstrukčních nelegovaných a jemnozrnných ocelí, tvářené za studena

ČSN EN 1090 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí

Třída provedení EXC3

## 5 Klimatické omezení

Těžbu a ukládání zeminy lze provádět i při teplotách pod nulou. Vzhledem k nepříznivým půdám v základové spáře (jíly) je nutné provést betonáž základů bezprostředně po provedení výkopu, aby nedošlo k zaplavení stavební jámy vlivem dešťových srážek a tím ke změnám v základové zemině. Při provádění základových konstrukcí je nutné provést příslušná opatření k zajištění podmínek pro hydrataci betonu, nebo práce přerušit. Provádění základových konstrukcí se proto doporučuje v letních měsících, kdy je riziko srážek minimální.

## 6 Zatížení konstrukce

Konstrukce bran bude zatížena především vlastní tíhou, dále je uvažováno se zatížením větrem. Ostatní zatížení byla vzhledem k charakteru konstrukce zanedbána.



### STÁLÉ ZATÍŽENÍ

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

#### G1 Brána

Položka	tloušťka [mm]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_{2,ki}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$	$g_{2,di}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Výplň z ocelových prutů			0,15	1,35	0,20
Nosná konstrukce			0,00		0,00
Rezerva			0,05		0,07
Stálé zatížení celkem G1			0,20		0,27

### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: VÍTR

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

#### W1 VÍTR NA VOLNĚSTOJÍCÍ STĚNU

Lokalita: **Dolní Lipka**

větrová oblast: III

kategorie terénu: II

výchozí základní rychlost větru  $v_{0,b} = 27,5$  m/s

součinitel směru větru  $c_{dir} = 1,0$

součinitel ročního období  $c_{season} = 1,0$

základní rychlost větru  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{0,b} = 27,5$  m/s

měrná hmotnost vzduchu  $\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>

základní dynamický tlak větru  $q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2 = 472,7$  N/m<sup>2</sup>

rozměry objektu:

$a' = 0,6$  m

$b' = 3,4$  m

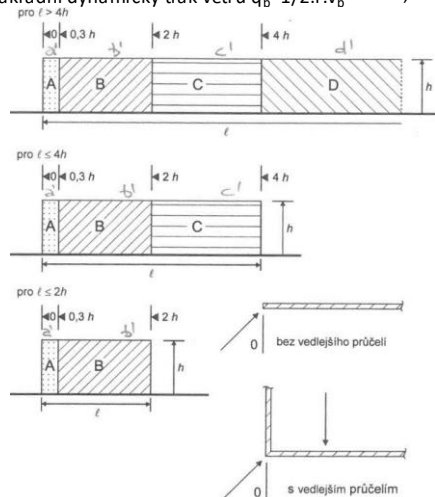
$c' = 4$  m

$l/h = 3,00$

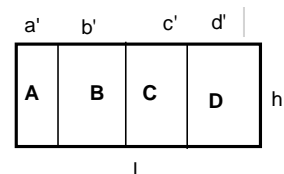
$d' = 0$  m

vedlejší průčelí

NE



POHLED NA BOK



referenční výška	součinitel expozice	boční strana A			boční strana B			boční strana C			návětrná strana D		
$z_e$ [m]	$c_e(z)$	plocha [m <sup>2</sup> ]	$c_{pe}$	$w_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	plocha [m <sup>2</sup> ]	$c_{pe}$	$w_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	plocha [m <sup>2</sup> ]	$c_{pe}$	$w_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	plocha [m <sup>2</sup> ]	$c_{pe}$	$w_{e,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
2 m	1,42	1,20	2,3	1,547	6,80	1,4	0,942	8,00	1,2	0,807	-	0	0,000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 7 Kontrola a dodržování kvality

Dodávka materiálu musí obsahovat prohlášení o shodě podle zákona č. 22/1997 Sb. a nařízení vlády č. 163/2002 Sb., případně nařízení vlády č. 190/2002 Sb.

Kontrolní zkoušky stavebních materiálů, směsí, výrobků a hotových vrstev, zajišťuje zhotovitel za účelem zjištění a prokázání odpovídajícím smluvním požadavkům.

Požadavky na kontrolu konstrukcí jsou určeny na základě [7] příl. B – Management spolehlivosti staveb.

Stavba je zařazena

třída následků	CC2	(střední následky, budovy pro veřejnost)
třída spolehlivosti	RC2	
úroveň kontroly při navrhování	DSL2	(běžná kontrola obvyklými postupy)
úroveň kontroly při provádění	IL2	(běžná kontrola dle postupů organizace)

Kontrola kvality díla spočívá v:

- kontrole základové spáry,
- kontrole kvality použitých materiálů,
- kontrole ukládání a jakosti výztuže a betonu,
- kontrole hydroizolace,
- kontrole zpětného zásyvu za konstrukcí.

## 8 Závěr

Navržená konstrukce vyhovuje požadovanému investičnímu záměru a požadavku ČSN EN.

## 9 Seznam použitých podkladů a software


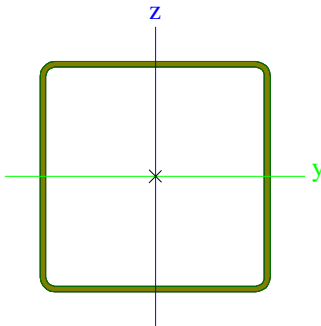

- [1] Závěrečná zpráva z inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu, Dolní Lipka, Areál železničního depa, Zpracovatel: Global – Geo, s.r.o., 01/2023
- [2] ČSN 72 1006: Kontrola zhuštění zemin a sypanin
- [3] ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
- [4] ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [5] ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [6] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [7] ČSN EN 1993-3-1: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 3-1: Stožáry a komíny – Stožáry
- [8] ČSN EN 1993-3-2: Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 3-2: Stožáry a komíny – Komíny
- [9] ČSN EN 206+A1:2017 Beton-Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- [10] ČSN EN 1997-1: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla
- [11] ČSN ISO 12494: Zatížení konstrukcí námrazou

## STATICKÝ VÝPOČET

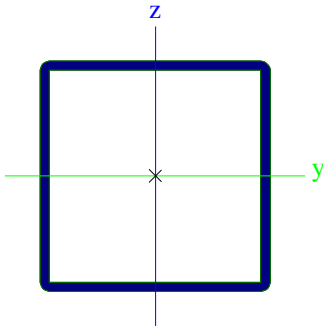
### 10 Statický výpočet brány s průmyslovým areálem

### 11 Posouzení brány 5 m

#### 11.1 Průřezy


CS1			
Typ	QRO200X5K		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	tvářený za studena		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c		c
A [m <sup>2</sup> ]	3,8142e-03		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	1,9063e-03		1,9063e-03
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	7,7854e-01		1,5255e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	100		100
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,3885e-05		2,3885e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	79		79
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,3885e-04		2,3885e-04
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	2,7672e-04		2,7672e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	64992,36		64992,36
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	64992,36		64992,36
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0		0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,7740e-05		1,3333e-07
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0		0
Obrázek			
CS2			
Typ	QRO100X4		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a		a
A [m <sup>2</sup> ]	1,5200e-03		
A <sub>y</sub> [m <sup>2</sup> ], A <sub>z</sub> [m <sup>2</sup> ]	7,6101e-04		7,6101e-04
A <sub>L</sub> [m <sup>2</sup> /m], A <sub>D</sub> [m <sup>2</sup> /m]	3,9300e-01		7,6110e-01
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	50		50
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>z</sub> [m <sup>4</sup> ]	2,3300e-06		2,3300e-06
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	39		39
W <sub>el,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>el,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	4,6600e-05		4,6600e-05
W <sub>pl,y</sub> [m <sup>3</sup> ], W <sub>pl,z</sub> [m <sup>3</sup> ]	5,4700e-05		5,4700e-05



M <sub>pl.y.</sub> + [Nm], M <sub>pl.y.</sub> - [Nm]	12840,68	12840,68
M <sub>pl.z.</sub> + [Nm], M <sub>pl.z.</sub> - [Nm]	12840,68	12840,68
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m <sup>4</sup> ], I <sub>w</sub> [m <sup>6</sup> ]	3,5700e-06	3,3333e-09
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0
Obrázek		

## 11.2 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

## 11.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	Stálé	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	Vítr	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

## 11.4 Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Vítr

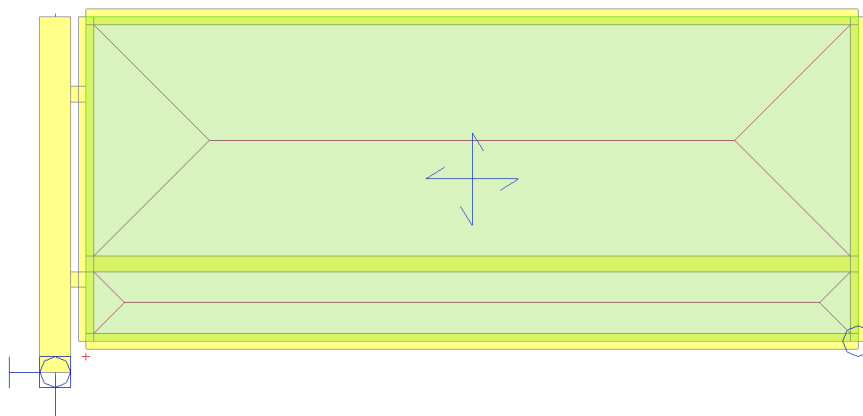
## 11.5 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Vítr	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Vítr	1,000

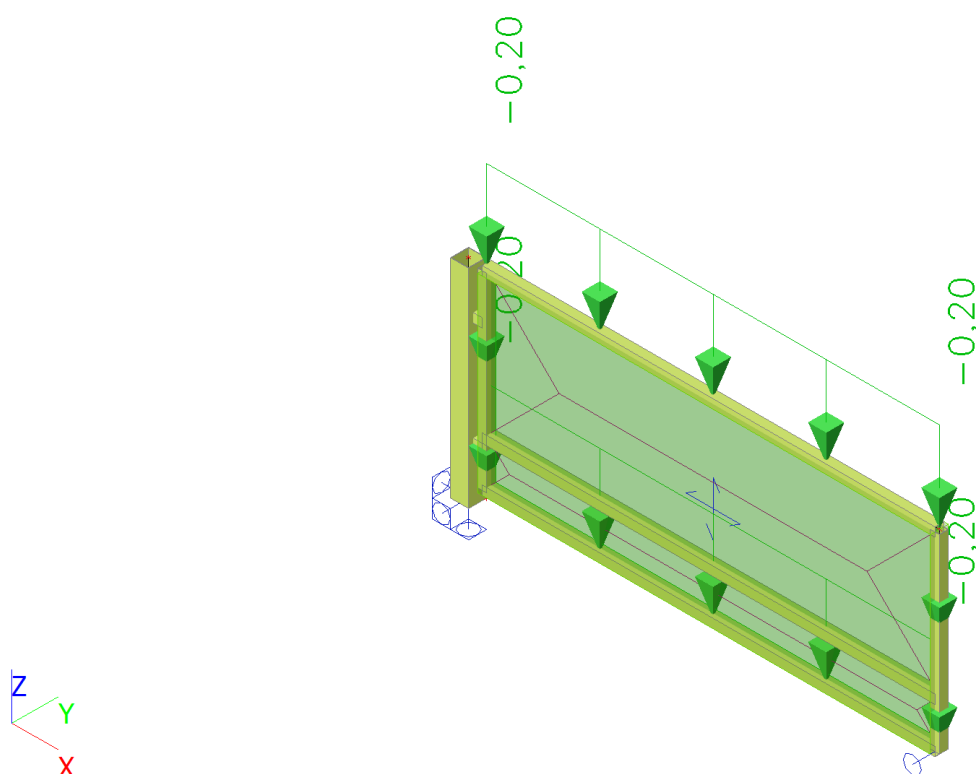
## 11.6 Skupiny výsledků

Jméno	Výpis
Všechny MSÚ	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická

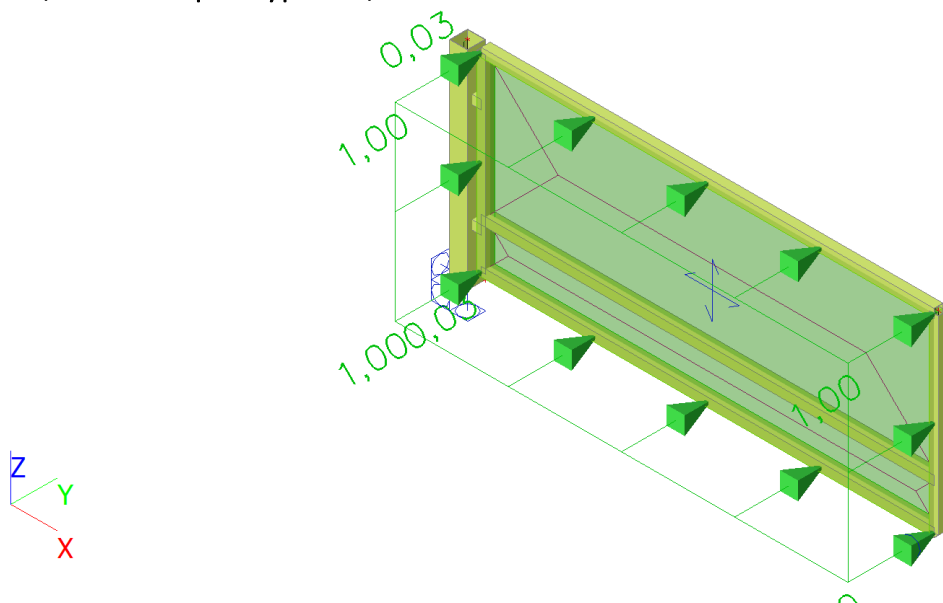
### 11.7 Výpočtový model



### 11.8 ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 11.9 ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 11.10 Reakce

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Systém: Globální

Extrém: Globální

Výběr: Vše

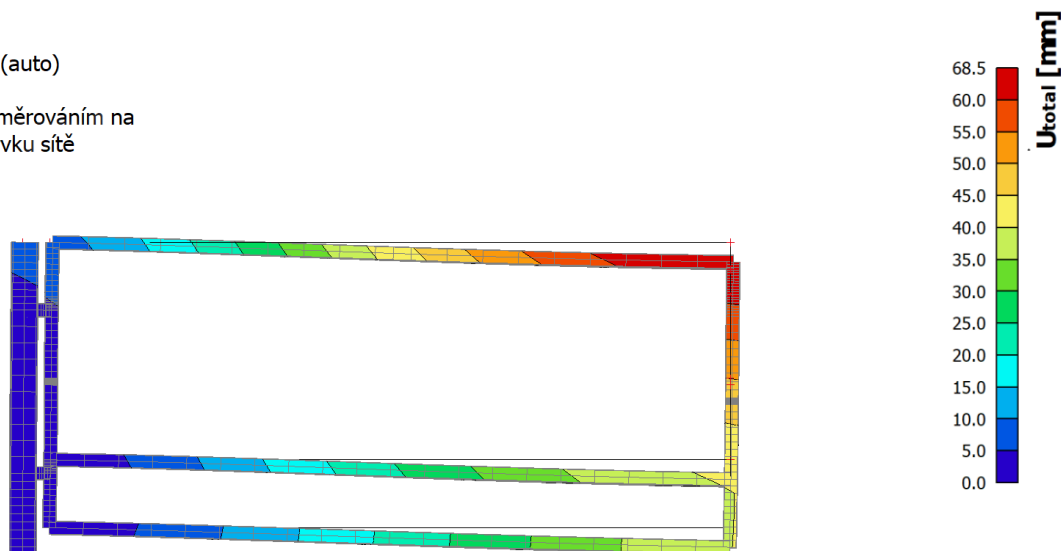
### Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Sn3/N4	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	6,84	0,00	-15,85	0,00
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	-9,60	5,82	18,56	-13,47	-10,02

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

### 11.11 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Výběr: Vše  
Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



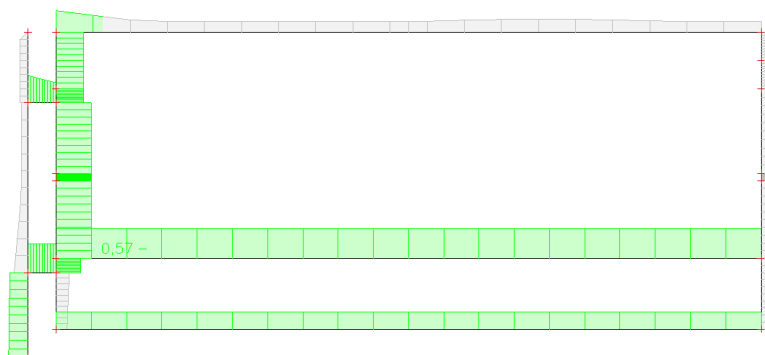
### 11.12 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty:  $U_{Celkový}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	$U_{Celkový}$ [-]	$U_{Průřez}$ [-]	$U_{Stabilita}$ [-]
B4	1,600-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - QRO100X4	S 235	<b>0,57</b>	0,43	0,57

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 0.90*ZS3

Hodnoty:  $U_{Celkový}$   
Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



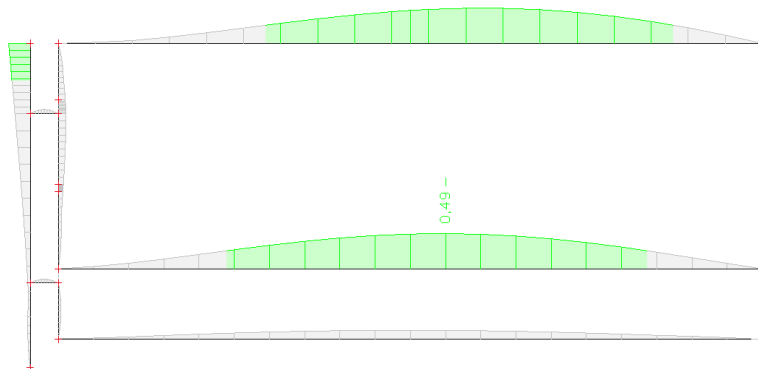
### 11.13 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-]	Nadvýšení $u_z$ [mm]	Posudek Celkový [-]
			$u_{z,max}$ [mm]	$u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení [mm]	
B9	2,75 0	MSP-Char (auto)/1	6,8 -1,2	6,8 0,0	25,0 25,0	13,9 13,9	0,27 0,05	0,49 0,00	- -	<b>0,49</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3

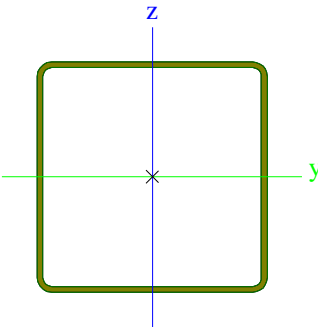

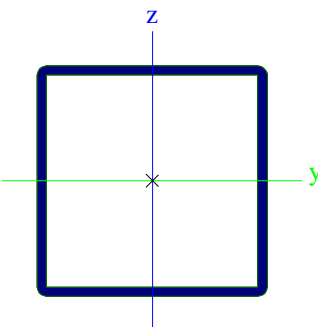
Hodnoty: **Posudek** Celkový  
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



## 12 Posouzení brány 3 m


### 12.1 Průřezy

CS1		
Typ	QRO200X5K	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	S 235	
Výroba	tvářený za studena	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	c	c
A [m²]	3,8142e-03	
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	1,9063e-03	1,9063e-03
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	7,7854e-01	1,5255e+00
C <sub>y,UCS</sub> [mm], C <sub>z,UCS</sub> [mm]	100	100
α [deg]	0,00	
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	2,3885e-05	2,3885e-05
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	79	79
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	2,3885e-04	2,3885e-04
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	2,7672e-04	2,7672e-04
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	64992,36	64992,36
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	64992,36	64992,36
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	3,7740e-05	1,3333e-07
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0

Obrázek			
CS2			
Typ	QRO100X4		
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy		
Typ tvaru	Tenkostěnný		
Materiál	S 235		
Výroba	válcovaný		
Barva			
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a	
A [m²]	1,5200e-03		
A <sub>y</sub> [m²], A <sub>z</sub> [m²]	7,6101e-04	7,6101e-04	
A <sub>L</sub> [m²/m], A <sub>D</sub> [m²/m]	3,9300e-01	7,6110e-01	
c <sub>y,UCS</sub> [mm], c <sub>z,UCS</sub> [mm]	50	50	
α [deg]	0,00		
I <sub>y</sub> [m⁴], I <sub>z</sub> [m⁴]	2,3300e-06	2,3300e-06	
i <sub>y</sub> [mm], i <sub>z</sub> [mm]	39	39	
W <sub>el,y</sub> [m³], W <sub>el,z</sub> [m³]	4,6600e-05	4,6600e-05	
W <sub>pl,y</sub> [m³], W <sub>pl,z</sub> [m³]	5,4700e-05	5,4700e-05	
M <sub>pl,y,+</sub> [Nm], M <sub>pl,y,-</sub> [Nm]	12840,68	12840,68	
M <sub>pl,z,+</sub> [Nm], M <sub>pl,z,-</sub> [Nm]	12840,68	12840,68	
d <sub>y</sub> [mm], d <sub>z</sub> [mm]	0	0	
I <sub>t</sub> [m⁴], I <sub>w</sub> [m⁶]	3,5700e-06	3,3333e-09	
β <sub>y</sub> [mm], β <sub>z</sub> [mm]	0	0	
Obrázek			

## 12.2 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]	E <sub>mod</sub> [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F <sub>y</sub> [MPa]	F <sub>u</sub> [MPa]	Barva
		G <sub>mod</sub> [MPa]	α [m/mK]					
S 235	7850,00	2,1000e+05	0.3	0	40	235,0	360,0	
		8,0769e+04	0,01e-003	40	80	215,0	360,0	

## 12.3 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé	SZ1	-Z		

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídicí zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
		Vlastní tíha				
ZS2	Stálé	Stálé	SZ1			
		Standard				
ZS3	Vítr	Proměnné	SZ2		Krátkodobé	Žádný
	Standard	Statické				

## 12.4 Skupiny zatížení

Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Vítr

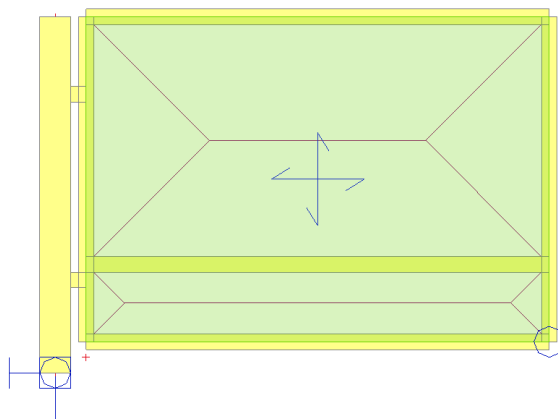
## 12.5 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Vítr	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - Stálé	1,000
			ZS3 - Vítr	1,000

## 12.6 Skupiny výsledků

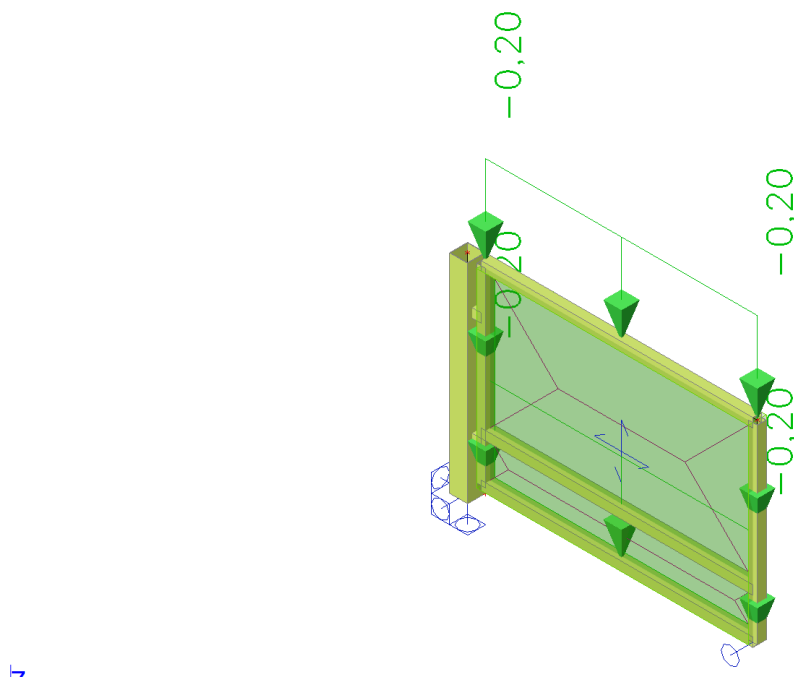
Jméno	Výpis
Všechny MSÚ	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
Všechny MSP	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická
Vše MSÚ+MSP	MSÚ-Sada B (auto) - EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B
	MSP-Char (auto) - EN-MSP charakteristická

## 12.7 Výpočtový model

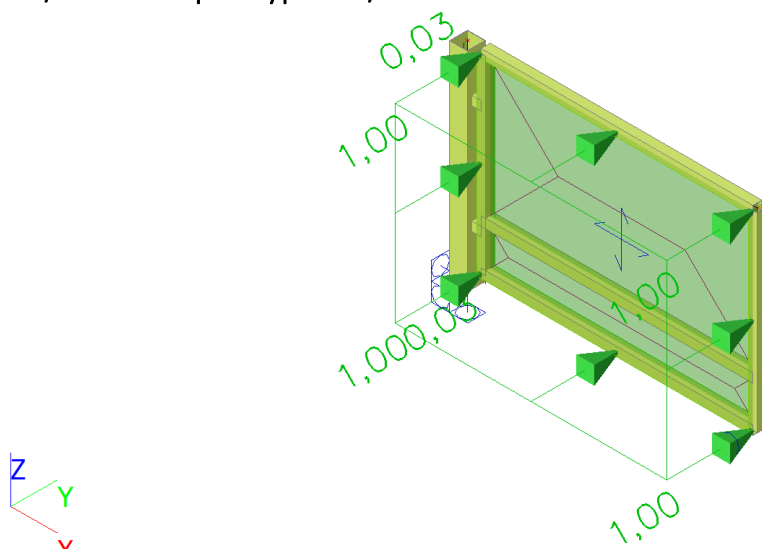




## 12.8 ZS2 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 12.9 ZS3 / Hodnota pro výpočet / Hodnota



## 12.10 Reakce

Lineární výpočet  
Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)  
Systém: Globální  
Extrém: Globální  
Výběr: Vše

### Uzlové reakce

Jméno	Stav	R <sub>x</sub> [kN]	R <sub>y</sub> [kN]	R <sub>z</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	M <sub>z</sub> [kNm]
Sn3/N4	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/1	0,00	0,00	4,76	0,00	-6,44	0,00
Sn1/N1	MSÚ-Sada B (auto)/2	0,00	-5,88	4,05	11,20	-5,48	-4,31

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.35*ZS1 + 1.35*ZS2
MSÚ-Sada B (auto)/2	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

### 12.11 3D přemístění; $U_{total}$

Hodnoty:  $U_{total}$

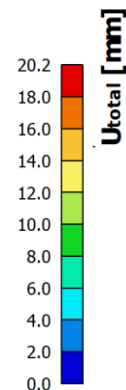
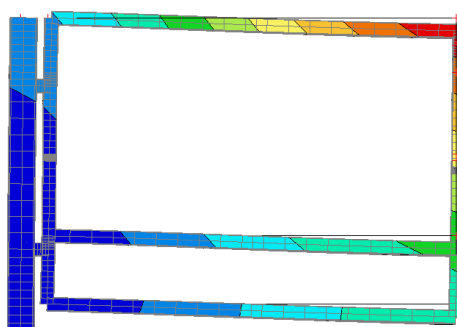
Lineární výpočet

Kombinace: MSP-Char (auto)

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na

makro. Systém: LSS prvku sítě



### 12.12 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty:  $U_{Celkový}$

Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	$U_{Celkový}$ [-]	$U_{Průřez}$ [-]	$U_{Stabilita}$ [-]
B4	1,600-	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS2 - QRO100X4	S 235	<b>0,23</b>	0,14	0,23

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS3

Hodnoty:  $U_{Celkový}$

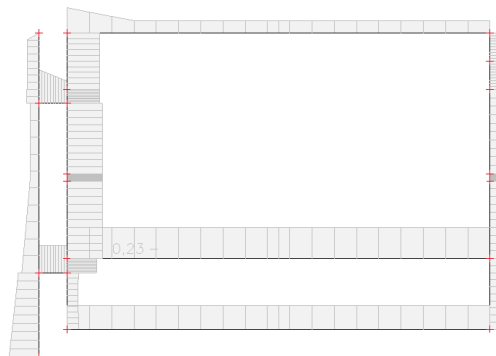
Lineární výpočet

Kombinace: MSÚ-Sada B (auto)

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



### 12.13 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

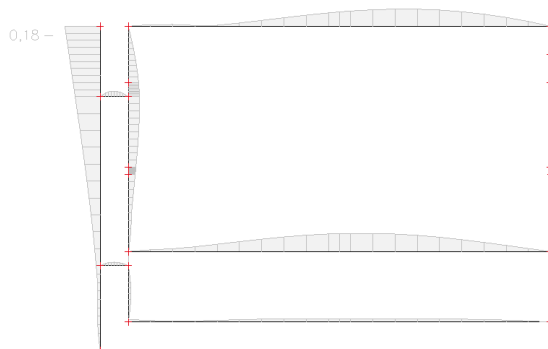
Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše  
**Celkový posudek**

Jméno	dx [m]	Stav	u <sub>y,max</sub> [mm] u <sub>z,max</sub> [mm]	u <sub>y,var</sub> [mm] u <sub>z,var</sub> [mm]	Lím. u <sub>y,max</sub> [mm] Lím. u <sub>z,max</sub> [mm]	Lím. u <sub>y,var</sub> [mm] Lím. u <sub>z,var</sub> [mm]	Posudek u <sub>y,max</sub> [-] Posudek u <sub>z,max</sub> [-]	Posudek u <sub>y,var</sub> [-] Posudek u <sub>z,var</sub> [-]	Nadvýšení dx u <sub>z</sub> [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek Celkový [-]
B1	2,300	MSP-Char (auto)/1	2,3 -0,5	2,3 0,0	23,0 5,0	12,8 2,8	0,10 0,10	0,18 0,00	- -	<b>0,18</b>

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3

Hodnoty: **Posudek Celkový**

Lineární výpočet  
Kombinace: MSP-Char (auto)  
Souřadný systém: Hlavní  
Extrém 1D: Globální  
Výběr: Vše



## 13 Posouzení plošného základu

### 13.1 Vstupní data

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)  
Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or  
Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997  
Výpočet pro odvozené podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)  
Posouzení tažené patky : standardní postup  
Dovolená excentricita : 0,333







Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
2	Třída F6, konzistence tuhá		19,00	12,00	21,00	11,00	
3	Třída F6,C1		19,00	16,00	21,00	11,00	
4	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		27,00	14,00	19,50	9,50	
5	F6/R6		19,00	30,00	21,00	11,00	
6	R6/R5		19,00	24,00	21,00	12,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída S4

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F6, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 9,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F6,C1

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 15,00 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

##### Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 27,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 17,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

#### **F6/R6**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 30,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{\text{oed}} = 21,50 \text{ MPa}$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

#### **R6/R5**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{\text{ef}} = 19,00^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{\text{ef}} = 24,00 \text{ kPa}$   
Modul přetvárnosti :  $E_{\text{def}} = 12,50 \text{ MPa}$   
Poissonovo číslo :  $\nu = 0,40$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{\text{sat}} = 22,00 \text{ kN/m}^3$

### **Založení**

#### **Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu  $h_z = 2,50 \text{ m}$   
Hloubka základové spáry  $d = 1,50 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 1,50 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

#### **Nadloží**

Typ: zadat objemovou tíhu  
Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

### **Geometrie konstrukce**

#### **Typ základu: centrická patka**

Délka patky  $x = 1,50 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 1,50 \text{ m}$   
Tvar sloupu obdélník  
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,20 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,20 \text{ m}$

Objem patky =  $3,38 \text{ m}^3$   
Objem výkopu =  $3,38 \text{ m}^3$   
Objem zásypu =  $0,00 \text{ m}^3$

### **Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$   
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

#### **Beton: C 20/25**

Válcová pevnost v tlaku  $f_{\text{ck}} = 20,00 \text{ MPa}$   
Pevnost v tahu  $f_{\text{ctm}} = 2,20 \text{ MPa}$   
Modul pružnosti  $E_{\text{cm}} = 30000,00 \text{ MPa}$

#### **Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

**Ocel příčná: B500B**

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,50	0,00 .. 0,50	Třída S4	
2	1,10	0,50 .. 1,60	Třída F6, konzistence tuhá	
3	1,20	1,60 .. 2,80	Třída F6,CI	
4	0,80	2,80 .. 3,60	Třída F2, konzistence pevná, $S_r > 0,8$	
5	1,60	3,60 .. 5,20	Třída F6,CI	
6	0,40	5,20 .. 5,60	F6/R6	
7	-	5,60 .. $\infty$	R6/R5	

### 13.2 Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	5,82	18,60	13,50	5,80	0,00
2	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	4,16	13,29	9,64	4,14	0,00

#### Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 1,00 m od původního terénu.

#### Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

### 13.3 Posouzení MSÚ

#### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	$e_x$ [m]	$e_y$ [m]	$\sigma$ [kPa]	$R_d$ [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,10	-0,37	50,61	316,15	16,01	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,07	-0,29	51,82	336,90	15,38	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 43,88 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

#### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,93 \text{ m}$

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 316,15 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 50,61 \text{ kPa}$

#### Svislá únosnost VYHOVUJE

##### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,064 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,250 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,258 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

##### Posouzení vodorovné únosnosti

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

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 12,52 \text{ kN}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 41,22 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla  $H = 5,80 \text{ kN}$

#### Vodorovná únosnost VYHOVUJE

#### Únosnost základu VYHOVUJE

### 13.4 Posouzení MSP

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 43,88 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 0,00 \text{ kN}$

Výpočet proveden za vyloučení tahu.

Rozměry patky po vyloučení tažených okrajů:

Délka patky (x) = 1,50 m

Šířka patky (y) = 1,42 m

Sednutí středu hrany x - 1 = 0,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 0,1 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 0,0 mm

Sednutí středu základu = 0,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 0,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 9,08 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=3305,46$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=3305,46$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,048 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,184 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,190 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 0,4 mm

Hloubka deformační zóny = 0,76 m

Natočení ve směru x = 0,089 (tan\*1000); (5,1E-03 °)

Natočení ve směru y = 0,373 (tan\*1000); (2,1E-02 °)

### 13.5 Dimenzace

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru x**

$0,65 \text{ m} \leq 0,75 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

$0,65 \text{ m} \leq 0,75 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot \text{tloušťka patky}$ , výztuž není nutná.

**Posouzení základu na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 5,82 kN

**Maximální únosnost na obvodu sloupu**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 0,10 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 5,72 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 0,80 m

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max}$  = 0,05 MPa

Únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max}$  = 2,94 MPa

**Základ na protlačení VYHOVUJE**