

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:**Prodin 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:

Prodin 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 04-D.1.2

Název objektu / dílčí části:

Objekt vodárny

Označení objektu / komplexu:

SO 04

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:

31 x A4

DPS

Kraj:

Katastrální území:

TUDU:

Smluvní datum zpracování:

Pardubický

Dolní Lipka [629588]

25.02.2024

Označení investora:

Stupeň dokumentace:

Část:

Objekt:

Podoblast:

Příloha:

Revize:

TECHNICKÁ ZPRÁVA	4
1 Úvod	4
2 Výsledky provedených průzkumů a předpoklady projektu	4
2.1 Inženýrskogeologický průzkumy	4
2.2 Zaměření objektu a archivní dokumentace	11
3 Návrh konstrukcí	13
3.1 Základy	13
3.2 Svislé nosné konstrukce	13
3.3 Vodorovné nosné konstrukce	13
3.4 Zastřešení	13
3.5 Schodiště	13
3.6 Studny	13
4 Materiál	14
5 Zatížení konstrukce	15
6 Kontrola a dodržování kvality	21
7 Závěr	21
8 Seznam použitých podkladů a software	21
STATICKÝ VÝPOČET	22
9 Statický výpočet konstrukce vodárny	22
9.1 Nosník nadpraží dveří	22
9.2 Zakrytí studen	23
9.2.1 Konstrukce na velkou studnu (Ø3m)	23
9.2.1.1 Výpočtový model	23
9.2.1.2 Průřezy	23
9.2.1.3 Materiály	24
9.2.1.4 Zatěžovací stavy	24
9.2.1.5 Skupiny zatížení	24
9.2.1.6 Kombinace	24
9.2.1.7 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993	25
9.2.1.8 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP	26
9.2.1.9 Posouzení MSP dle požadavku na uložení pochozího skla: (délka skla: 1,7m)	26
9.2.2 Konstrukce na malou studnu (Ø2m)	27
9.2.2.1 Výpočtový model	27
9.2.2.2 Průřezy	27
9.2.2.3 Materiály	28



Areál železničního depa v Dolní Lipce
SO 04 – Objekt vodárny

9.2.2.4	Zatěžovací stavy.....	28
9.2.2.5	Kombinace	28
9.2.2.6	Skupiny zatížení	29
9.2.2.7	Kombinace	29
9.2.2.8	Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993.....	29
9.2.2.9	EC-EN 1993 Posudek oceli MSP	30
9.2.3	Pochozí plech.....	31

Technická zpráva

1 Úvod

Předmětem řešení jsou nosné konstrukce objektu SO 04 železničního depa v Dolní Lipce.

Jedná se o stávající objekt vodárny. Objekt je tvořený třemi částmi z různých historických období. Západní trakt a severní polovina středního traktu jsou jednopodlažní, jižní část středního traktu a východní křídlo jsou dvoupodlažní s různými konstrukčními výškami. Východní křídlo je částečně podsklepené. Všechny části mají přibližně obdélníkový půdorys a jsou zastřešeny z větší části sedlovými střechami, východní křídlo s přístavkem jsou zastřešeny polovalbovou resp. valbovou střechou. Objekt je přibližně tvaru T o rozměrech opsaného obdélníku přibližně 11,5 x 22,7 m, hřeben nejvyšší střechy je v úrovni přibližně 9,4 m nad terénem.

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 zaříděny v souladu s klasifikačním systémem ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Současně mají zeminy uvedeno i zařídění 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 jíl F4 Y / sacIMg, šterkovitý jíl F2 Y / grclsiMg a špatně vytríděný 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 vztlávanosti 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 tuhovou-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 tuhovou konzistenci, s laboratorně potvrzeným $I_c = 0.70$. Popisované zeminy obou geotechnických typů spolu náležejí k nebezpečně namrzavým, nepropustným (ze zrnitosti odvozený filtrační součinitel $k < 3 \cdot 10^{-8} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$), pomalu konsolidujícím, se součinitelem konsolidace $c_v < 1 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$, s výškou kapilární vztlávanosti $h_s = 2,20 - 3,50 \text{ m}$. 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 archívni 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,

lámateľný a rýateľný nehem. 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 $\sigma_c = 0,5 - 2,0$ 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 rozpojitelnosti 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 „Inženýrské geologický průzkum“ do tříd I. - II. v poměru 60 : 40. Vývrty 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 podmíněčně 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 saturované. Může sem náležet i zemina sice s konzistencí pevnou, ale s vyšším stupněm saturace. Převlhčenost tak původně podmíněčně 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, písčité

štěrk, zemina upravená pojivem, apod.). Uvedeným řešením se zabrání v budoucnu možnému prosednutí zásypů a porušení povrchu. Místní zeminy lze využít pouze v zelených páslech.

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 přídatkem pojiva. Doporučuje se proto v předstihu ověřit recepturu a množství přídatku 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 zrnitostí 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 dosažení 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 křídý, 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 uloženiny 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⁻¹ CO₂ 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, podmíněčně 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.

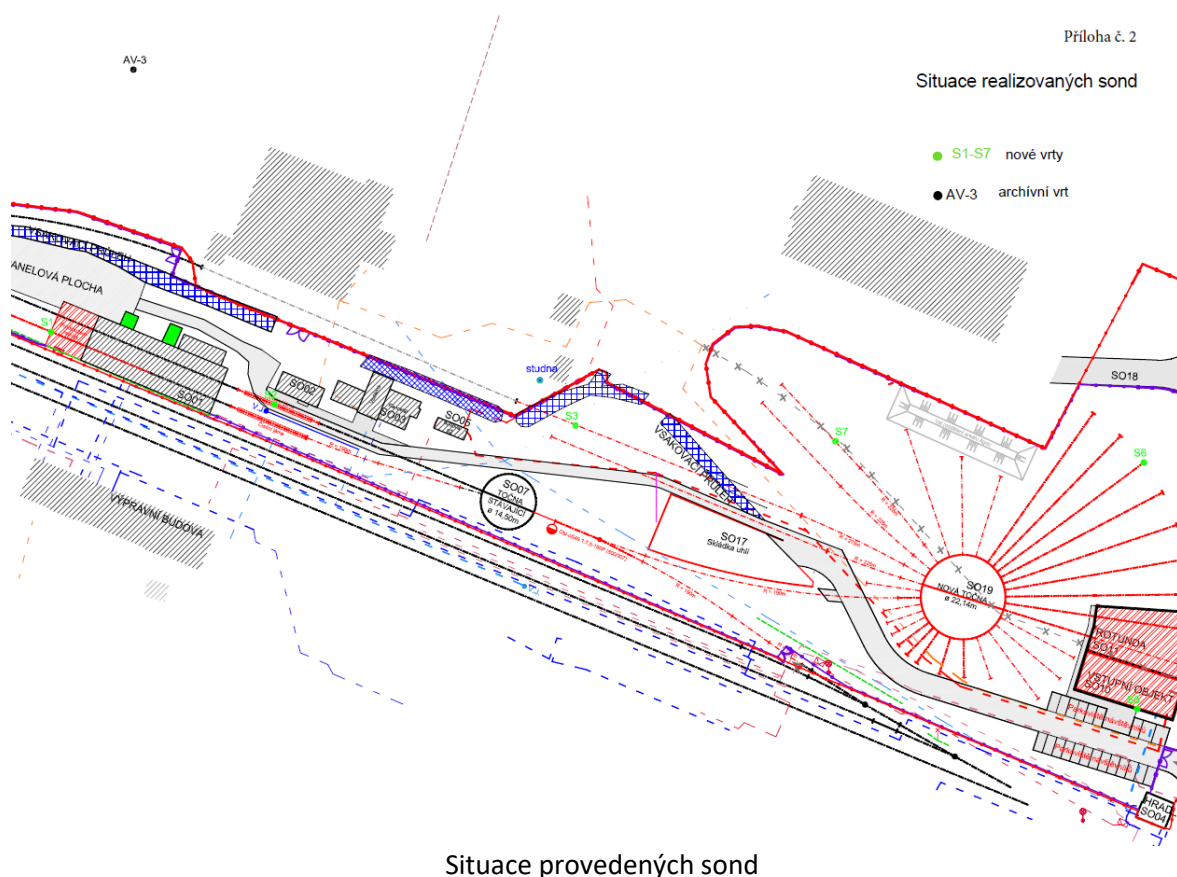
Odvozené hodnoty geotechnických parametrů platí v přirozeném stavu, v průběhu výstavby je třeba základové půdy chránit proti klimatickým vlivům a zaplavení. V případě výskytu neočekávaných anomálií při zakládání se provede posouzení geologem a konzultaci s odpovědným projektantem.




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 kolejiště 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 podmíněně 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.

...



Global - Geo, s.r.o. Akademia Heyrovského 1178, 500 03 Hradec Králové				
DOKUMENTACE JÁDROVÉHO VRTU S2				
Název zakázky:		Dolní Lipka - areál železničního depa. Inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum.		
Lokalizace sondy:		S-JTSK: Y = 579 380.89, X = 1 062 731.39; S-B _{PV} : z = 545.74 m n. m.		
Rozměry sondy:		vrt: 0,0 - 1,8 m Ø 195 mm	Datum popisu:	05. 01. 2023
Hloubka sondy:		1,80 m	Dokumentoval:	R. Kodym
Hloubka [m] od - do		Makroskopický popis	ČSN P 73 1005	ČSN EN ISO 14 688
0,00	0,05	Drn se škvárou prorostlou kořínky	O	Or
0,05	0,60	Navážka - hlinitý štěrť špatně vytrřiděný, s příměsí škváry, polymiktní valouny vel. do 5 cm s výplní hrubozrnného nestejnozrnného písku, mokřý, šedohnědý; v 0,50 m ocelová vodovodní trubka bez tlaku a s minimálním výtokem	G4 Y	sasigrMg
0,60	1,80	Jíl prachovitý, tuhý, šedohnědý, od 1,20 m složený z drobných hnědošedých a okrových úlomků jílovce, s měkkými šedými jílovitými záteky (foto-detail), skvrnitý, s černými zetlelými tenkými kořeny	F6 Cl	clSi
Fotografická dokumentace				
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div>				
Laboratorní vzorek:		-		
Hladina podzemní vody:		nezjištěna - suchý vrt		

Sonda S2

Lahučká Blanka
laboratoř mechaniky zemin 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 ₂ /l]:	nestanoveno	Hořčnaté soli [mg/l]:	6,08
Chloridy:	nestanoveno	Síraný [mg/l]:	57,64

Celkové hodnocení:

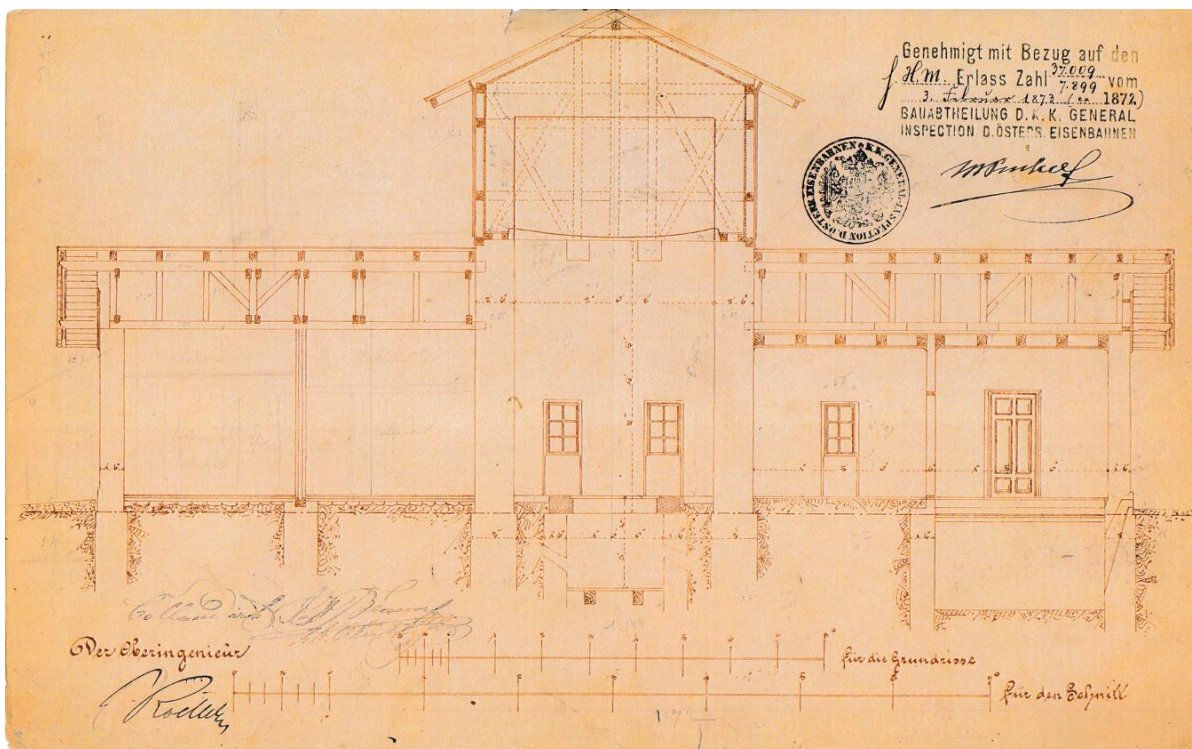
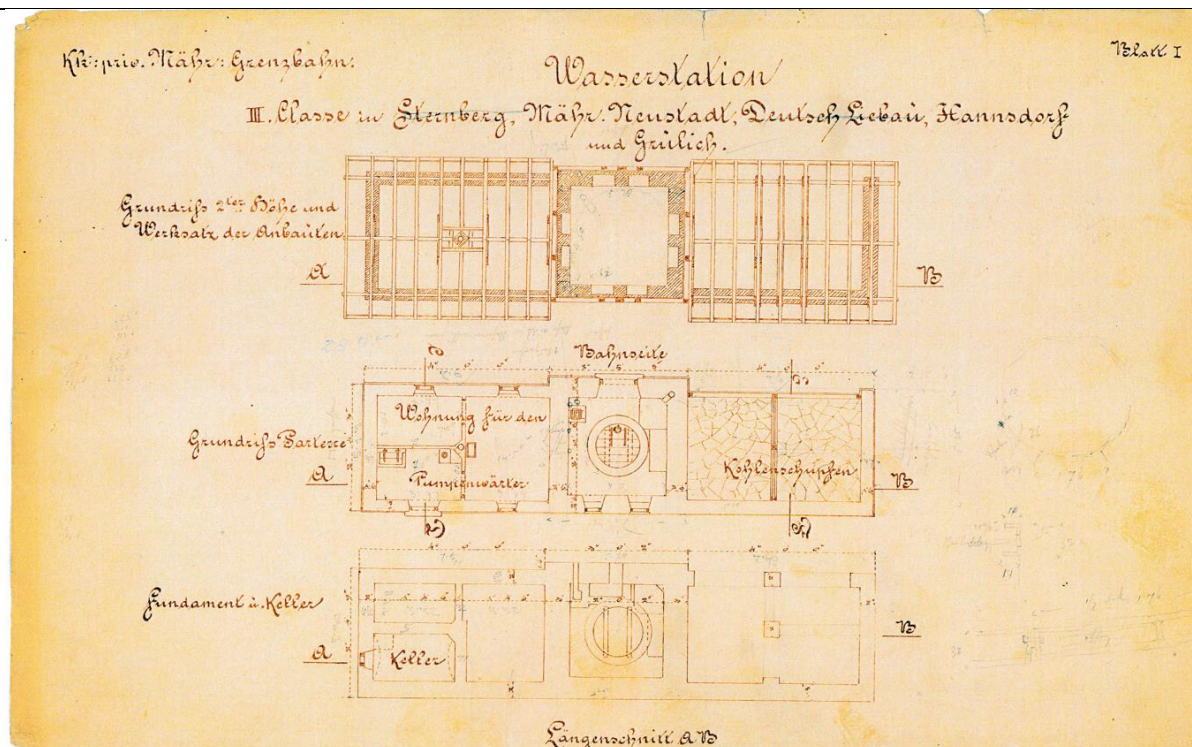
Voda je kyselá, dosti tvrdá, s velmi nízkou uhličitánovou tvrdostí.

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

Konec citace IGP [1].

2.2 Zaměření objektu a archivní dokumentace

V rámci přípravných prací bylo provedeno zaměření objektu pomocí 3D laserového skenování. Dále byla provedena zběžná obhlídka a zhodnocení stavu stávajících konstrukcí. K dispozici byla také archivní dokumentace.



3 Návrh konstrukcí

3.1 Základy

Založení objektu se vzhledem ke stáří objektu předpokládá plošné na základových pasech z kamenné rovnániny případně z prostého betonu. Vzhledem k tomu, že se nenavrhují stavební úpravy základů, ani nedochází k výrazné změně zatížení a konstrukce nevykazuje známky poškození vlivem poruchy základových konstrukcí, předpokládá se, že jsou tyto konstrukce v pořádku a nenavrhuje se proto žádná úprava. Během stavebních prací se nedoporučuje odkopávat stávající zásyp a odhalovat základovou spáru, aby nedošlo k poškození základových konstrukcí.

3.2 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce 1.NP tvoří zdivo z plných pálených cihel. Konstrukce 2.NP středního traktu jsou hrázdné z dřevěných trámů a vyzdívky z plných cihel.

Nově se v jižní fasádě navrhuje zvětšení okenního otvoru. Na jižní fasádě východního křídla se budou okenní otvory zmenšovat, přízdívka se provede z plných cihel nebo pórobetonových tvárnic. V severní fasádě dojde k zazdění dveřního otvoru a zmenšení jednoho okenního otvoru.

Nadpraží nových otvorů bude zajištěno překladem ze čtyř ocelových profilů IPE 100. Prostor mezi profily bude vyplněn betonem nebo plnými cihlami. Ocelové profily budou uloženy na betonové bloky tl. minimálně 100 mm. Hloubka uložení nesmí být menší než 150 mm.

3.3 Vodorovné nosné konstrukce

Do stropních konstrukcí nebude zasahováno, nenavrhuje se změna zatížení a konstrukce nevykazují známky poruchy, není proto třeba navrhnout stavební úpravy. Podle archivní dokumentace tvoří strop 1.NP v obytných místnostech podhled zavěšený na dřevěných trámech. Pokud by se během stavebních prací ukázalo, že jsou trámy poškozené, je třeba kontaktovat statika a navrhnout případnou sanaci nebo výměnu.

3.4 Zastřešení

Objekt je zastřešen soustavou střech, jejichž nosné konstrukce tvoří dřevěné vaznicové soustavy. Při prohlídce objektu bylo zaznamenáno poškození krokve, lze proto předpokládat, že bude třeba některé prvky krovy vyměnit.

Projektem je navržena pouze výměna krytiny, kdy nedojde k výraznější změně zatížení. Při výměně poškozených prvků budou použity prvky stejného průřezu z konstrukčního řeziva třídy minimálně C24. Rozsah poškozených prvků se odhaduje na 40 %.

3.5 Schodiště

V objektu je stávající dřevěné schodiště zajišťující výstup do 2.NP a na dřevěnou lávku. Stávající prvky schodiště budou obroušeny a opatřeny fungicidním nátěrem. Pokud se prokáže, že jsou prvky zasaženy hnilobou nebo dřevokazným hmyzem, budou nahrazeny prvky novými stejného profilu z rostlého řeziva třídy minimálně C24.

3.6 Studny

V objektu jsou dvě studny, na které se navrhuje osazení poklopů. Poklopy budou částečně prosklené, aby bylo možné nahlédnout do studny. Zasklení studen bude uloženo na ocelové nosné rámy uložené na betonové bloky vylité v rámci vyrovnání rozdílných výšek podlah.

Větší ze studen s vnitřním průměrem 3,0 m je zakryta ocelovou konstrukcí ve tvaru pavučiny přesahující 530 mm přes okraj studny tak, aby byla viditelná horní část konstrukce studny. Konstrukce zakrytí je vytvořena z uzavřených profilů SHS 60 x 60 x 5 mm z nerezové oceli. Konstrukce bude svařena na místě a rozměry budou přizpůsobeny skutečnosti. Šikmé vzpěry podpírající vnější

osmiúhelník budou kotveny pomocí čelních desek a dvou závitových tyčí M12 vlepených na chemickou maltu do stěny studny. Přibližně třetina studny bude zakryta děrovaným pochozím plechem (max. velikost otvorů je 15 mm) s osazeným revizním otvorem světlé velikosti 600 x 600 mm u okraje studny. Pochozí plech bude osazen na vlastním rámu stejné tloušťky jako sklo. Středový osmiúhelník bude zakryt plechem s otvorem pro přívodní trubku k čerpadlu. Zbývající část bude zakryta pochozím sklem max. tl. 30 mm.

Menší ze studen s vnitřním průměrem 2,0 m je zakryta ocelovou konstrukcí podobného tvaru jako větší studna. Konstrukce je vytvořena z uzavřených profilů RHS 100 x 40 x 4 mm z nerezové oceli. Přibližně 1/3 plochy zakrytí bude vytvořena pomocí pochozího děrovaného plechu s osazeným revizním otvorem. Zbývá část bude zakryta pochozím sklem max. tl. 30 mm.

Pochozí plechy jsou navrženy z konstrukční oceli S235 ošetřené pozinkováním a dvouvrstvým nátěrem.

4 Materiál

Konstrukční řezivo

Dřevěné prvky jsou navrženy z rostlého dřeva třídy C24 a lepeného lamelového dřeva třídy GL24h.

Spojovací prostředky dřeva s ochranou Fe/Zn 25c, tzn. Z350 podle EN 10147.

Dřevěné prvky splňují požadavky

ČSN EN 1995 Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 14081 Dřevěné konstrukce – Konstrukční dřevo obdélníkového průřezu tříděné podle pevnosti

ČSN EN 14080 Dřevěné konstrukce – Lepené lamelové dřevo a lepené rostlé dřevo

ČSN EN 338 Konstrukční dřevo – Třídy pevnosti

Konstrukční ocel

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

Konstrukce zakrytí studní jsou navrženy z nerezové oceli 1.4301 (X5CrNi18-10) dle ČSN EN 1993-1-4.

Ocelové konstrukce budou opatřeny nátěrovým systémem pro korozní zatížení C 3 podle ČSN EN ISO 12 944-2.

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

Zdivo

Pevnostní třídy min. P10 na M2,5. Nové zdivo splňuje požadavky

ČSN EN 1996 Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 771 Specifikace zdících prvků

ČSN EN 998 Specifikace malt pro zdivo

ČSN EN 845 Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce

Beton

Pro železobetonové konstrukce se požaduje beton podle ČSN EN 206+A2. Konstrukce jsou navrženy podle ČSN EN 1992-1-1.

Beton pro podkladové konstrukce je minimální třídy C30/37 XC3 – Cl 0.2 - D_{max} 22 mm – S4.

5 Zatížení konstrukce

STÁLÉ ZATÍŽENÍ

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

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

G1 Skladba podlahy lávky

Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{1,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m ²]
Prkna	30	5,00	0,15	1,35	0,20
			0,00		0,00
Stálé zatížení celkem G1	30		0,15	[kN/m²]	0,20 [kN/m²]

Areál železničního depa v Dolní Lipce SO 04 – Objekt vodárny

G2 Skladba střechy					
Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{2,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{2,di}$ [kN/m ²]
Plechová krytina			0,30		0,41
Celoplošné pobití	25	5,00	0,13	1,35	0,17
Krokve 100/120 á 1 m	12	5,00	0,06		0,08
Stálé zatížení celkem G2			0,49 [kN/m ²]		0,65 [kN/m ²]

G3 Zdivo hrázděné					
Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{3,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m ²]
OMVŠ	15	18,50	0,28		0,37
Hrázděné zdivo	150	19,00	2,85	1,35	3,85
OMVŠ	15	18,50	0,28		0,37
Dřevěný obklad	25	5,00	0,13		0,17
Stálé zatížení celkem G3			3,53 [kN/m ²]		4,77 [kN/m ²]

G4 Zdivo nosné					
Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{3,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{3,di}$ [kN/m ²]
OMVŠ	15	18,50	0,28		0,37
Zdivo z CPP	750	19,00	14,25	1,35	19,24
OMVŠ	15	18,50	0,28		0,37
Stálé zatížení celkem G4			14,81 [kN/m ²]		19,99 [kN/m ²]

G5 Pochozí sklo studní					
Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{1,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m ²]
sklo	40	25,00	1,00		1,35
ocelové nosníky SHS 60x60x8			0,00	1,35	0,00
			0,00		0,00
			0,00		0,00
Stálé zatížení celkem G5			1,00 [kN/m ²]		1,35 [kN/m ²]

G6 Pochozí plech na studních					
Položka	tloušťka [mm]	γ [kN/m ³]	$g_{1,ki}$ [kN/m ²]	γ_G	$g_{1,di}$ [kN/m ²]
tahokov šestihran SAFE	1,5		0,14		0,19
ocelové nosníky SHS 60x40x5	6,3		0,00	1,35	0,00
			0,00		0,00
Stálé zatížení celkem G6			0,14 [kN/m ²]		0,19 [kN/m ²]

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: UŽITNÉ

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

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

Q1 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ

kategorie zatížení: **A - schodiště**

stanovené použití: schodiště v obytných domech, nemocnicích, hotelech a noclehárnách apod.

Charakteristické zatížení celkem	$q_{1,k}$	3,00 [kN/m²]	1,50	$q_{1,d}$	4,50 [kN/m²]
	$Q_{1,k}$	3,00 [kN]		$Q_{1,d}$	4,50 [kN]

Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Q2 UŽITNÉ ZATÍŽENÍ NA STROPU NAD 1. NP

kategorie zatížení: **C3**

stanovené použití: plochy, kde dochází ke shromažďování lidí bez překážek pro pohyb osob, např. plochy muzeí, výstavišť, veřejné prostory ve veřejných a administrativních budovách a hotelích

Charakteristické zatížení celkem	$q_{2,k}$	5,00 [kN/m²]	1,50	$q_{2,d}$	7,50 [kN/m²]
	$Q_{2,k}$	4,00 [kN]		$Q_{2,d}$	6,00 [kN]

Poznámka: q značí plošné zatížení, Q určuje hodnotu osamělého břemena soustředěného v kterémkoli jednom místě konstrukce na ploše 50x50 mm. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

Ve 2.NP se nachází nádrž na vodu o celkovém objemu 30 m³. Tato nádrž je uložena na nosné stěny tl. 780 mm, které přitěžuje přibližně **19 kN/m**.

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: SNÍH

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí

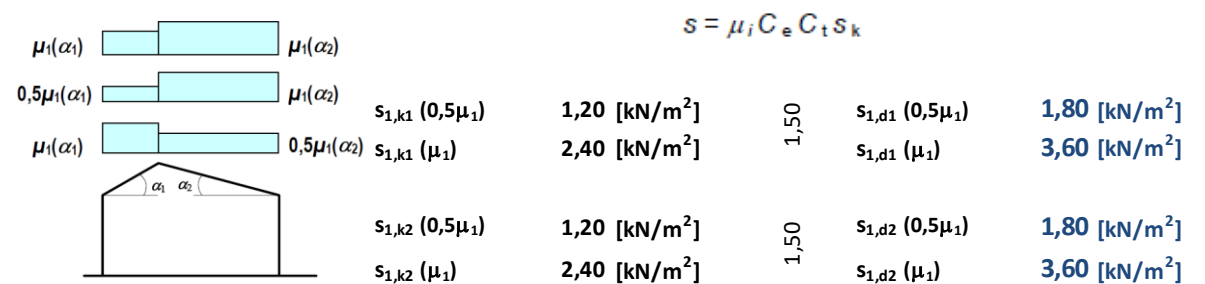
Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

S1 SNÍH NA STŘEŠE

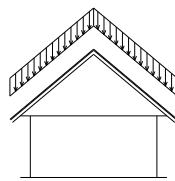
Lokalita: **Dolní Lipka**

VI . sněhová oblast

s_k	3,00 kN/m ²	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	24 °	.. Sklon střechy 1
α_2	24 °	.. Sklon střechy 2
$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy 1
$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy 2
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - normální typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

		$s = \mu_i C_e C_t s_k$			
$\mu_1 (\alpha_1)$	$\mu_1 (\alpha_2)$				
$0,5\mu_1 (\alpha_1)$	$\mu_1 (\alpha_2)$	$s_{1,k1} (0,5\mu_1)$	1,20 [kN/m ²]	1,50	$s_{1,d1} (0,5\mu_1)$ 1,80 [kN/m ²]
$\mu_1 (\alpha_1)$	$0,5\mu_1 (\alpha_2)$	$s_{1,k1} (\mu_1)$	2,40 [kN/m ²]		$s_{1,d1} (\mu_1)$ 3,60 [kN/m ²]
		$s_{1,k2} (0,5\mu_1)$	1,20 [kN/m ²]	1,50	$s_{1,d2} (0,5\mu_1)$ 1,80 [kN/m ²]
		$s_{1,k2} (\mu_1)$	2,40 [kN/m ²]		$s_{1,d2} (\mu_1)$ 3,60 [kN/m ²]

Poznámka: Zatížení je vztaženo na půdorysný průmět střechy, tj. do vodorovné roviny. Index "k" značí charakteristické a index "d" návrhové hodnoty zatížení.

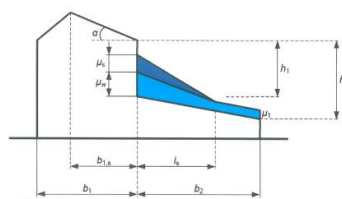
Přepočet do působení ve sklonu střechy		$s_{1,k1} (0,5\mu_1)$	1,10 [kN/m ²]	1,50	$s_{1,d1} (0,5\mu_1)$ 1,64 [kN/m ²]
		$s_{1,k1} (\mu_1)$	2,19 [kN/m ²]		$s_{1,d1} (\mu_1)$ 3,29 [kN/m ²]
		$s_{1,k2} (0,5\mu_1)$	1,10 [kN/m ²]	1,50	$s_{1,d2} (0,5\mu_1)$ 1,64 [kN/m ²]
		$s_{1,k2} (\mu_1)$	2,19 [kN/m ²]		$s_{1,d2} (\mu_1)$ 3,29 [kN/m ²]

S2 SNÍH NA STŘEŠE SOUSEDÍCÍ A PŘILÉHAJÍCÍ K VYŠŠÍM STAVBÁM

Lokalita: Dolní Lipka VI . sněhová oblast

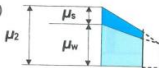
s_k	3,00 kN/m ²	.. Charakteristické zatížení sněhem na zemi
α_1	28 °	.. Sklon střechy nižší
α_2	24 °	.. Sklon střechy vyšší
$\mu_1 (\alpha_1)$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy nižší
$\mu_1 (\alpha_2)$	0,80	.. Tvarový součinitel střechy vyšší
h	3,00 m	.. Výška střech
b_1	7,80 m	.. Šířka vyšší stavby
b_{1s}	1,10 m	.. Šířka části střechy vyšší stavby nad nižší
b_2	8,50 m	.. Šířka nižší stavby
γ	2,00 kN/m ³	.. Objemová tíha sněhu
l_s	6,00	.. Délka návěje
μ_s	0,52	.. Tvarový součinitel sesuvu sněhu z horní střechy
μ_w	2,00	.. Tvarový součinitel zohledňující působení větru
μ_2	2,52	.. Výsledný tvarový součinitel zohledňující působení větru
C_e	1,00	.. Součinitel expozice - normální typ krajiny
C_t	1,00	.. Tepelný součinitel

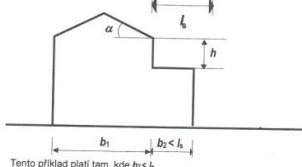
$$s = \mu_i C_e C_t s_k$$



$s_{1,k1} (\mu_1)$	2,40 [kN/m ²]	1,50	$s_{1,d1} (\mu_1)$	3,60 [kN/m ²]
$s_{2,k2} (\mu_2)$	7,56 [kN/m ²]		$s_{2,d2} (\mu_2)$	11,34 [kN/m ²]

Případ (i) 

Případ (ii) 



Tento příklad platí tam, kde $b_2 < l_s$

$s_{1,k2} (\mu_1)$	2,40 [kN/m ²]	1,50	$s_{1,d2} (\mu_1)$	3,60 [kN/m ²]
$s_{1,k2} (\mu_{2b2})$	2,40 [kN/m ²]		$s_{2,d2} (\mu_{2b2})$	3,60 [kN/m ²]
$s_{2,k2} (\mu_2)$	7,56 [kN/m ²]		$s_{2,d2} (\mu_2)$	11,34 [kN/m ²]

PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ: VÍTR

ČSN EN 1991 - Zatížení konstrukcí
Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

W2 VÍTR NA STŘECHU OBJEKTU

Lokalita: **Dolní Lipka**

větrová oblast: III

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 $r = 1,25$ kg/m³

základní dynamický tlak větru $q_b = 1/2 \cdot r \cdot v_b^2 = 472,7$ N/m²

kategorie terénu: II

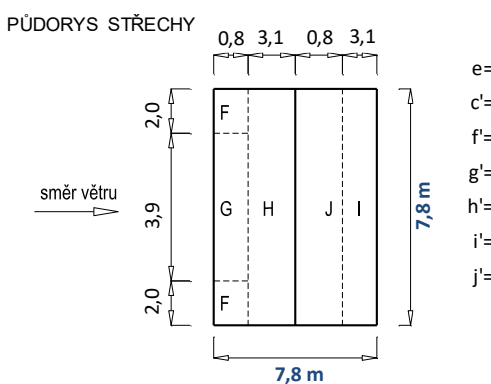
referenční výška $z = 9,4$ m

součinitel expozice $c_e(z) = 2,31$

rozměry objektu: $b = 7,8$ m, $d = 7,8$ m, $h = 9,4$ m

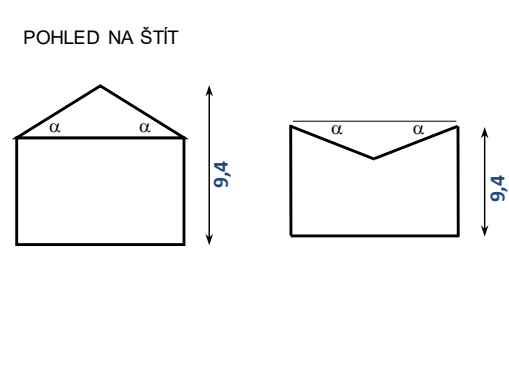
$\alpha = 24^\circ$

PŮDORYS STŘECHY



směr větru →

POHLED NA ŠTÍT

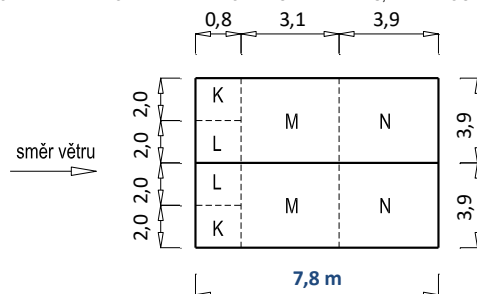


směr větru →

hodnoty zatížení větrem	oblast F			oblast G			oblast H			oblast I			oblast J		
	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]
maximum	1,665	0,5	0,547	3,33	0,5	0,547	26,64	0,32	0,35	26,64	0	0,000	6,66	0	0,000
minimum		-1,47	-1,607		-1,04	-1,137		-0,24	-0,262		-0,4	-0,437		-0,735	-0,804

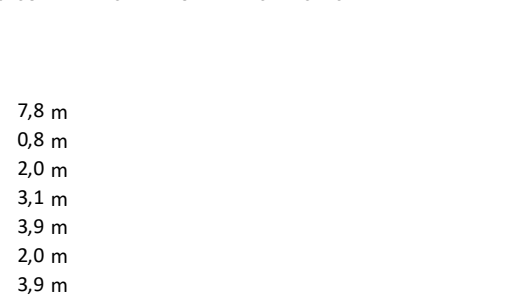
POZNÁMKA: ZÁPORNÉ ZNAMÉNKO ZNAČÍ SÁNÍ VĚTRU. PŘI VÝPOČTU VNIŘNÍCH SIL JSOU V KAŽDÉ OBLASTI UVÁŽENY OBĚ HDNOTY ZATÍŽENÍ VĚTREM

PŮDORYS STŘECHY



směr větru →

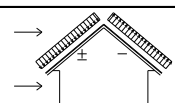
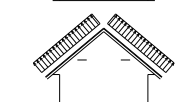
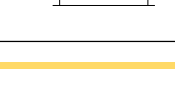
POHLED NA ŠTÍT



směr větru →

hodnoty zatížení větrem	oblast K			oblast L			oblast M			oblast N		
	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]	plocha [m ²]	c_{pe}	$w_{e,k}$ [kN/m ²]
	1,665	-1,585	-1,733	1,665	-1,858	-2,032	13,32	-0,72	-0,787	16,65	-0,5	-0,547

POZNÁMKA: ZÁPORNÉ ZNAMÉNKO ZNAČÍ SÁNÍ VĚTRU

Zprůměrované hodnoty zatížení větrem na sedlovou střechu		Návětrná strana	$w_{n,max,k}$	0,389 [kN/m ²]	1,50	$w_{n,max,d}$	0,584 [kN/m ²]
		příčný vítr	$w_{n,min,k}$	-0,484 [kN/m ²]		$w_{n,min,d}$	-0,727 [kN/m ²]
		Závětrná strana	$w_{z,max,k}$	0,000 [kN/m ²]	1,50	$w_{z,max,d}$	0,000 [kN/m ²]
		příčný vítr	$w_{z,min,k}$	-0,511 [kN/m ²]		$w_{z,min,d}$	-0,766 [kN/m ²]
		Podélný vítr	$w_{p,k}$	-0,776 [kN/m ²]	1,50	$w_{p,d}$	-1,165 [kN/m ²]

6 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 kvality použitých materiálů,
- kontrole hydroizolace,
- kontrole zpětného zásypu za konstrukcí.

7 Závěr

Navržená konstrukce vyhovuje požadovanému investičnímu záměru a požadavku ČSN EN. Konstrukce hradla vyhoví požadavkům na MSÚ i MSP.

8 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 EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
- [3] ČSN EN 1991-1-1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [4] ČSN EN 1991-2: Zatížení konstrukcí – Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinkům požáru
- [5] ČSN EN 1991-1-3: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem
- [6] ČSN EN 1991-1-4: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem
- [7] ČSN EN 1992-1-1: Navrhování betonových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1993-1-1: Navrhování ocelových konstrukcí – Obecná pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN EN 1995-1-1: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [10] ČSN EN 1996-1-1: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [11] ČSN 73 0038: 2014 Hodnocení a ověřování existujících konstrukcí – Doplnující ustanovení
- [12] ČSN ISO 13822:2014 Zásady navrhování konstrukcí – Hodnocení existujících konstrukcí

STATICKÝ VÝPOČET

9 Statický výpočet konstrukce vodárny

9.1 Nosník nadpraží dveří

Ocelový nosník

typ: ocelový prostý nosník

Parametry prutu:

OCEL	S235	$f_{yk} =$	235 MPa
Průřez:	IPE 100	$E =$	210 GPa

I_y	$1,71 \times 10^6 \text{ mm}^4$	
W_y	$34,20 \times 10^3 \text{ mm}^3$	
$W_{pl,y}$	$39,41 \times 10^3 \text{ mm}^3$	
I_z	$0,16 \times 10^6 \text{ mm}^4$	
I_w	$0,35 \times 10^9 \text{ mm}^6$	
I_t	$12,02 \times 10^3 \text{ mm}^4$	
L_y	1,05 m	.. rozpětí
$L_z=L_w$	1,05 m	
$w_{pož}$	$L / 400$.. požadovaný max. průhyb



Zatížení:

f_k	24,08 kN/m	.. spojitě charakteristické zatížení
F_k	0 kN	.. charakteristická bodová síla
f_d	36,11 kN/m	.. spojitě návrhové zatížení
F_d	0 kN	.. návrhová bodová síla

POSOUZENÍ - MSP

využití: 40,4%

M_k^n	3,32 kNm	.. charakteristický ohybový moment dle schématu
α	0,04960	.. pomocný součinitel pro výpočet průhybu, obsahuje $E=210\text{GPa}$

SCHÉMA	MOM. OBRAZEC	M_{max}	α	I_{min}	C_1	C_2
		[kNm]	$[10^{-13}/\text{Pa}]$	$\times 10^6 [\text{mm}^4]$		
		3,32	0,04960	0,069	1,132	0,459

$I_{y,prov}$	$1,71 \times 10^6 \text{ mm}^4$.. moment setrvačnosti navrženého profilu
w	1,1 mm	.. skutečný pružný průhyb

$w_{pož} =$	2,6 mm	$>$	$w =$	1,1 mm	VYHOVUJE
-------------	--------	-----	-------	--------	-----------------

POSOUZENÍ - MSÚ

využití: 63,7%

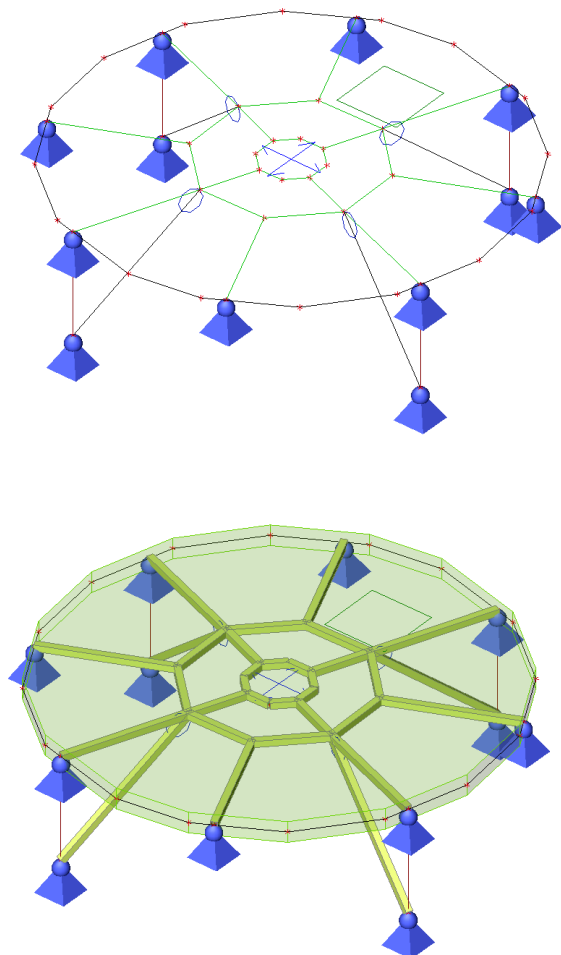
M_d^n	4,98 kNm	.. návrhový ohybový moment dle schématu		
M_{cr}	18,44 kNm	=>	λ_{LT}	0,71
			ϕ	0,80
			χ_{LT}	0,84

$M_{b,Rd}$	7,81 kNm	$>$	M_d^n	4,98 kNm	VYHOVUJE
$\sigma =$	126,3 MPa	$<$	$f_{yd,\chi}$	198,25 MPa	VYHOVUJE

9.2 Zakrytí studen

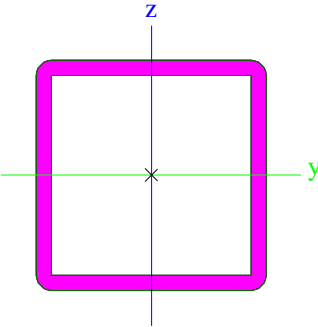
9.2.1 Konstrukce na velkou studnu (Ø3m)

9.2.1.1 Výpočtový model




9.2.1.2 Průřezy

CS3		
Typ	QRO60X4	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	1.4301	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m ²]	8,8200e-04	
A _y [m ²], A _z [m ²]	4,4101e-04	4,4101e-04
A _L [m ² /m], A _D [m ² /m]	2,3300e-01	4,4110e-01
c _{y,UCS} [mm], c _{z,UCS} [mm]	30	30
α [deg]	0,00	
I _y [m ⁴], I _z [m ⁴]	4,5900e-07	4,5900e-07
i _y [mm], i _z [mm]	23	23
W _{el,y} [m ³], W _{el,z} [m ³]	1,5300e-05	1,5300e-05
W _{pl,y} [m ³], W _{pl,z} [m ³]	1,8400e-05	1,8400e-05
M _{pl,y,+} [Nm], M _{pl,y,-} [Nm]	4241,42	4241,42
M _{pl,z,+} [Nm], M _{pl,z,-} [Nm]	4241,42	4241,42

d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7,1200e-07	2,5920e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

9.2.1.3 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa] G_{mod} [MPa]	μ α [m/mK]	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
1.4301	7900,00	2,0000e+05 7,6923e+04	0.3 0,02e-003	0 6 12 75	6 12 75 250	230,0 210,0 210,0 190,0	540,0 520,0 520,0 500,0	

9.2.1.4 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	ostatní stálé-plech	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	ostatní stálé-sklo	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

9.2.1.5 Skupiny zatížení

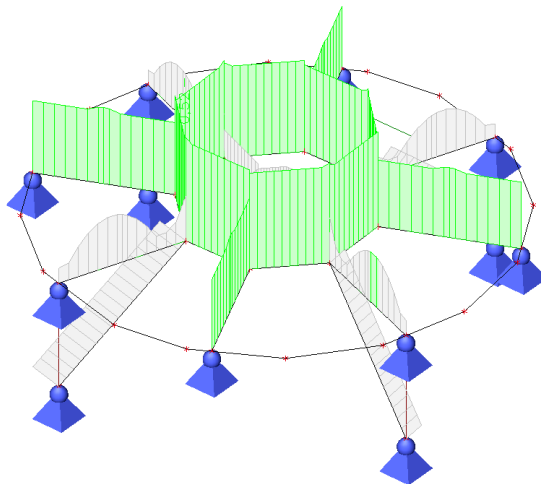
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

9.2.1.6 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSU-Sada B (auto)		EN-MSU (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé-plech ZS4 - užitné ZS3 - ostatní stálé-sklo	1,000 1,000 1,000 1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé-plech ZS4 - užitné ZS3 - ostatní stálé-sklo	1,000 1,000 1,000 1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha ZS2 - ostatní stálé-plech ZS4 - užitné ZS3 - ostatní stálé-sklo	1,000 1,000 1,000 1,000

9.2.1.7 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{celkový}**
 Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše



Lineární výpočet
 Třída: Všechny MSU
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrém 1D: Globální
 Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{průřez} [-]	UC _{stabilita} [-]
B12	0,638	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS3 - QRO60X4	1.4301	0,52	0,52	0,50

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.50*ZS4 + 1.15*ZS3

Navrhovaná konstrukce danému zatížení **vyhovuje**.

9.2.1.8 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Hodnoty: **Posudek celkový**

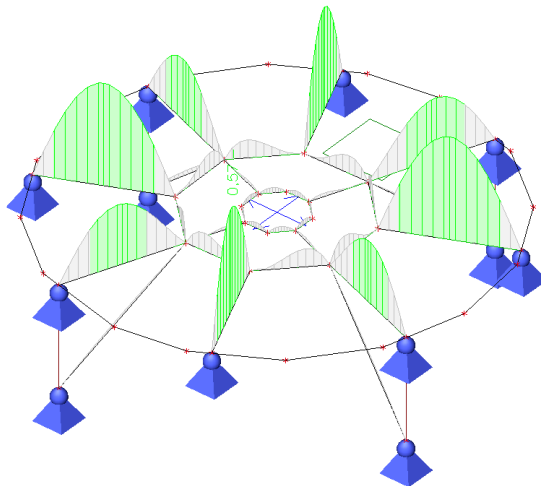
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	$u_{y,max}$ [mm] $u_{z,max}$ [mm]	$u_{y,var}$ [mm] $u_{z,var}$ [mm]	Lim. $u_{y,max}$ [mm] Lim. $u_{z,max}$ [mm]	Lim. $u_{y,var}$ [mm] Lim. $u_{z,var}$ [mm]	Posudek $u_{y,max}$ [-] Posudek $u_{z,max}$ [-]	Posudek $u_{y,var}$ [-] Posudek $u_{z,var}$ [-]	Nadvýšení dx u_z [mm] Nadvýšení [mm]	Posudek celkový [-]
B21	0,584-	MSP-Char (auto)/1	0,0 -1,6	0,0 -1,3	2,9 2,9	2,3 2,3	0,01 0,55	0,01 0,57	- -	0,57

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS4 + ZS3

9.2.1.9 Posouzení MSP dle požadavku na uložení pochozího skla: (délka skla: 1,7m)

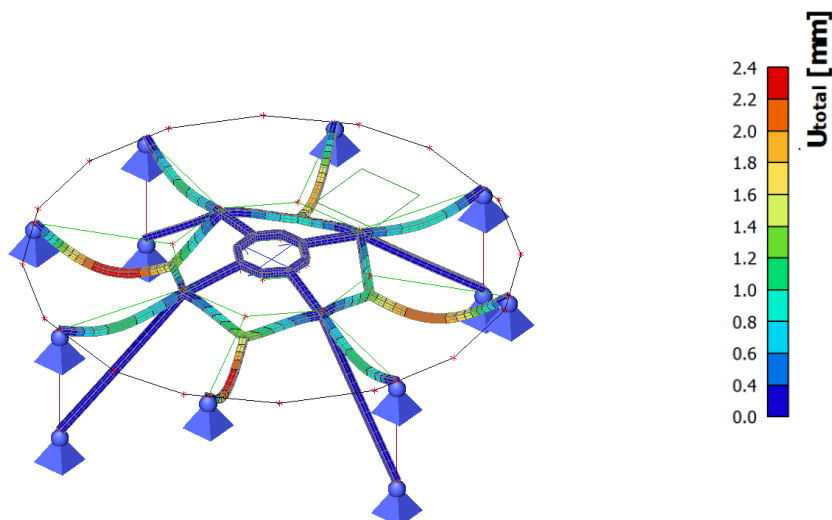
Hodnoty: **U_{total}**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě

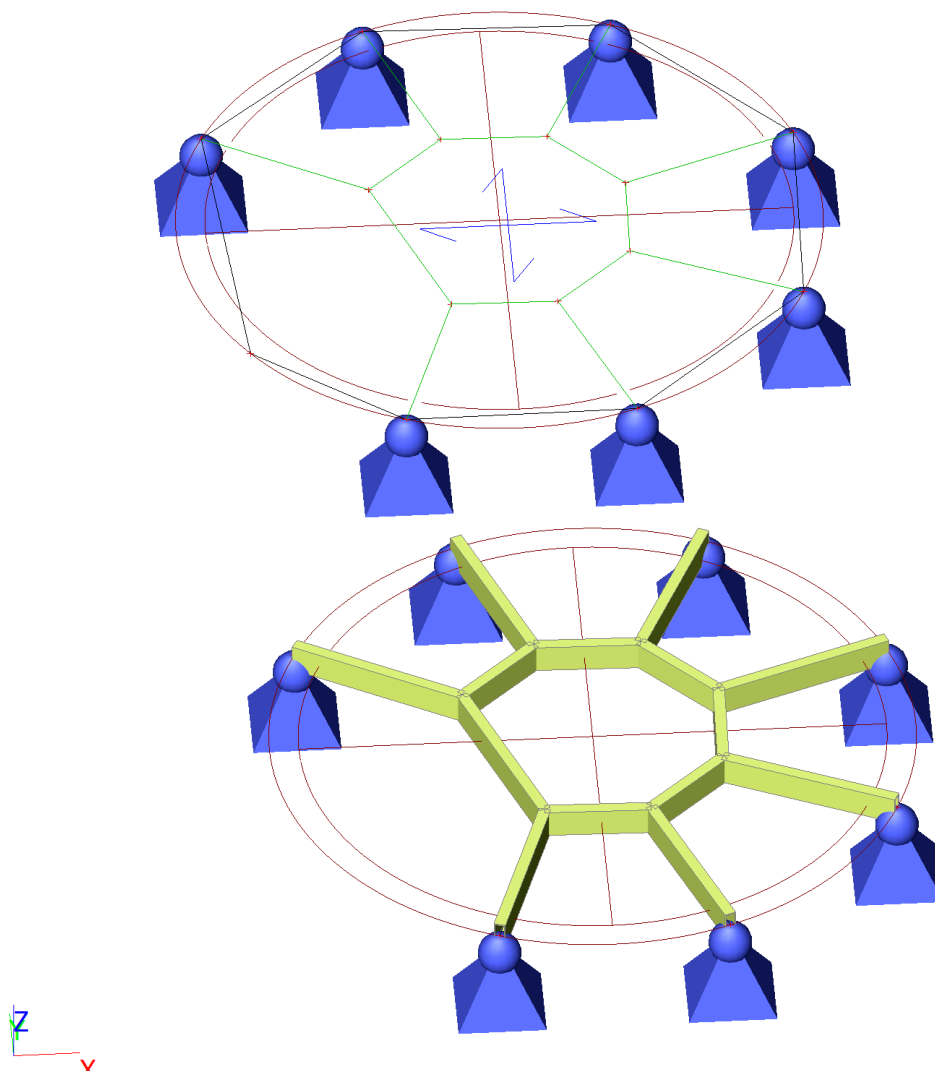


$$U_{\max, \lim} = L/500 = 1700/500 = 3,4\text{mm} \geq U_{\text{total}} = -2,4 \text{ mm}$$


Navrhovaná konstrukce požadavku **vyhovuje**.

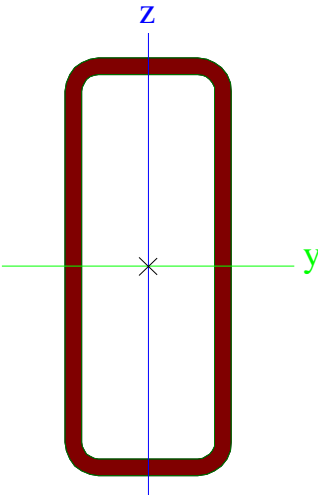
9.2.2 Konstrukce na malou studnu (Ø2m)

9.2.2.1 Výpočtový model



9.2.2.2 Průřezy

CS5		
Typ	RRO100X40X4K	
Kód tvaru	2 - Obdélníkové uzavřené průřezy	
Typ tvaru	Tenkostěnný	
Materiál	1.4301	
Výroba	válcovaný	
Barva		
Posudek rovinného vzpěru y-y, Posudek rovinného vzpěru z-z	a	a
A [m²]	1,0140e-03	
A _y [m²], A _z [m²]	2,8972e-04	7,2431e-04
A _L [m²/m], A _D [m²/m]	2,6627e-01	5,0730e-01
C _{y,UCS} [mm], C _{z,UCS} [mm]	20	50
α [deg]	0,00	
I _y [m⁴], I _z [m⁴]	1,1569e-06	2,6691e-07

i_y [mm], i_z [mm]	34	16
$W_{el,y}$ [m ³], $W_{el,z}$ [m ³]	2,3130e-05	1,3340e-05
$W_{pl,y}$ [m ³], $W_{pl,z}$ [m ³]	3,0260e-05	1,5650e-05
$M_{pl,y,+}$ [Nm], $M_{pl,y,-}$ [Nm]	6951,09	6951,09
$M_{pl,z,+}$ [Nm], $M_{pl,z,-}$ [Nm]	3597,47	3597,47
d_y [mm], d_z [mm]	0	0
I_t [m ⁴], I_w [m ⁶]	7,3980e-07	3,7333e-10
β_y [mm], β_z [mm]	0	0
Obrázek		

9.2.2.3 Materiály

Ocel EC3

Jméno	ρ [kg/m ³]	E_{mod} [MPa]	μ	Dolní mez [mm]	Horní mez [mm]	F_y [MPa]	F_u [MPa]	Barva
		G_{mod} [MPa]	α [m/mK]					
1.4301	7900,00	2,0000e+05	0.3	0	6	230,0	540,0	
		7,6923e+04	0,02e-003	6	12	210,0	520,0	
				12	75	210,0	520,0	
				75	250	190,0	500,0	

9.2.2.4 Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Směr	Působení	Řídící zat. stav
	Spec	Typ zatížení				
ZS1	Vlastní tíha	Stálé Vlastní tíha	SZ1	-Z		
ZS2	sklo	Stálé Standard	SZ1			
ZS3	plech	Stálé Standard	SZ1			
ZS4	užitné Standard	Proměnné Statické	SZ2		Krátkodobé	Žádný

9.2.2.5 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - sklo	1,000
			ZS3 - plech	1,000
			ZS4 - užitné	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - sklo	1,000
			ZS3 - plech	1,000
			ZS4 - užitné	1,000

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - sklo	1,000
			ZS3 - plech	1,000
			ZS4 - užité	1,000

9.2.2.6 Skupiny zatížení

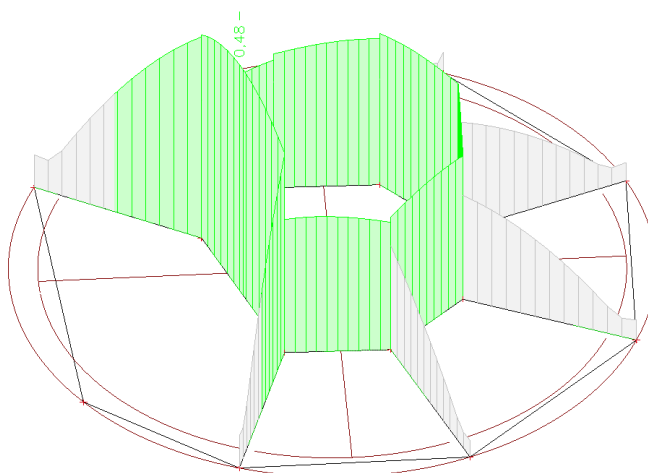
Jméno	Zatížení	Vztah	Typ
SZ1	Stálé		
SZ2	Proměnné	Standard	Kat C : shromáždění

9.2.2.7 Kombinace

Jméno	Popis	Typ	Zatěžovací stavy	Souč. [-]
MSÚ-Sada B (auto)		EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - sklo	1,000
			ZS3 - plech	1,000
			ZS4 - užité	1,000
MSP-Char (auto)		EN-MSP charakteristická	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - sklo	1,000
			ZS3 - plech	1,000
			ZS4 - užité	1,000
MSP-Kvazi (auto)		EN-MSP kvazistálá	ZS1 - Vlastní tíha	1,000
			ZS2 - sklo	1,000
			ZS3 - plech	1,000
			ZS4 - užité	1,000

9.2.2.8 Posudek ocelových prvků na MSÚ EC-EN 1993

Hodnoty: **UC_{celkový}**
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše



Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Souřadný systém: Hlavní
Extrém 1D: Globální
Výběr: Vše

Celkový posudek

Jméno	dx [m]	Stav	Průřez	Materiál	UC _{celkový} [-]	UC _{průřez} [-]	UC _{stabilita} [-]
B7	0,359	MSÚ-Sada B (auto)/1	CS5 - RRO100X40X4K	1.4301	0,48	0,48	0,00

Jméno	Klíč kombinace
MSÚ-Sada B (auto)/1	1.15*ZS1 + 1.15*ZS2 + 1.15*ZS3 + 1.50*ZS4

Navrhovaná konstrukce danému zatížení **vyhovuje**.

9.2.2.9 EC-EN 1993 Posudek oceli MSP

Hodnoty: **Posudek celkový**

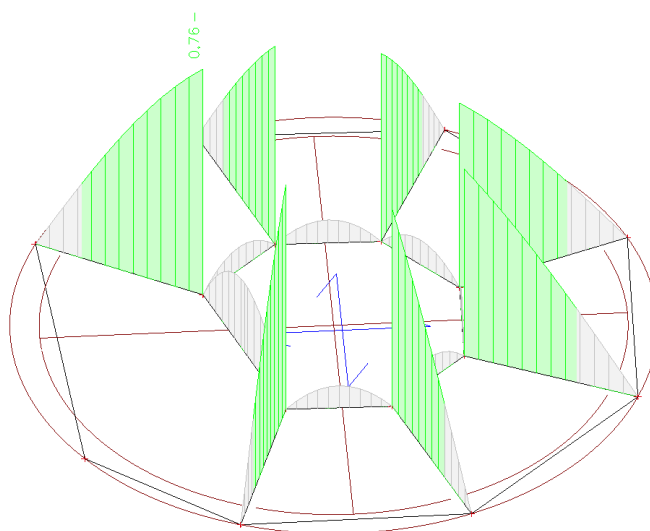
Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Souřadný systém: Hlavní

Extrém 1D: Globální

Výběr: Vše



Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

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 dx u_z [mm]	Posudek celkový [-]
B14	0,000	MSP-Char (auto)/1	0,0 -3,1	0,0 -2,7	3,1 6,3	1,7 3,5	0,00 0,50	0,00 0,76	- -	0,76

Jméno	Klíč kombinace
MSP-Char (auto)/1	ZS1 + ZS2 + ZS3 + ZS4

Posouzení MSP dle požadavku na uložení pochozího skla: (délka skla: 0,95 m)

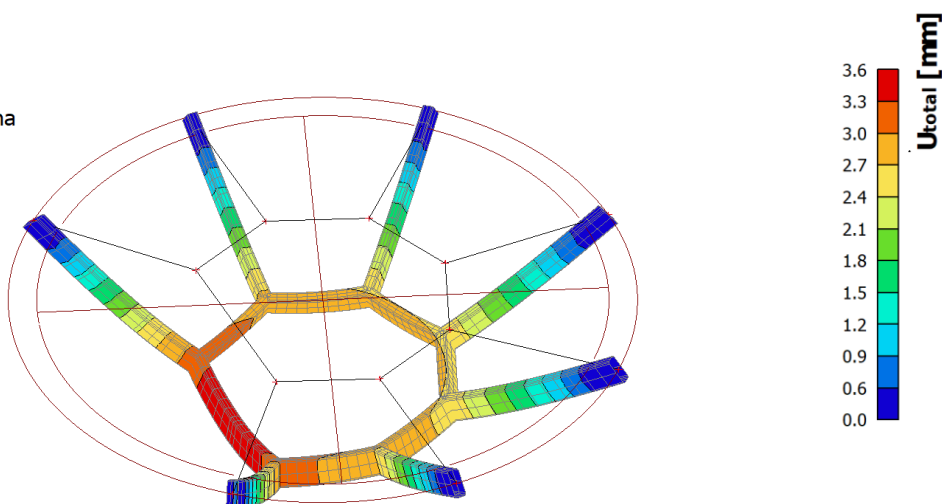
Hodnoty: **U_{total}**

Lineární výpočet

Třída: Všechny MSP

Výběr: Vše

Poloha: V uzlech s průměrováním na makro. Systém: LSS prvku sítě



$$U_{\max, \lim} = L/500 = 2200/500 = 4,4 \text{ mm} \quad \geq \quad U_{\text{total}} = 3,6 \text{ mm}$$

Navrhovaná konstrukce požadavku **vyhovuje**.

9.2.3 Pochozí plech

Pro potřeby výpočtu byl uvažován pochozí tahokov TH 47x14x5x2,5 šestihran SAFE o hmotnosti 14,02 kg/m² a šachtový poklop Systém MA-GB. Pro přenos navrhovaného zatížení je třeba zakrytí rozdělit na segmenty se vzdáleností podpěr **400 mm** (plech je třeba k podpěře přivařit) – max možné zatížení 6985N/m².

Užitné zatížení ve shromažďovacích prostorech: 5 kN/m².