

SO 701 - SADOVÉ ÚPRAVY, TERÉNNÍ ÚPRAVY, DŘEVĚNÉ
TERASY, ZÁVLAHA

D.1.701-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA KONSTRUKČNÍ ČÁST

Název zakázky: REGENERACE VEŘEJNÉHO PROSTRANSTVÍ

Místo stavby: k.ú. Petřvald u Karviné

Investor: MĚSTO PETŘVALD
nám. Gen. Vicherka 2511
735 41 Petřvald

Stupeň dokumentace: Dokumentace pro provádění stavby

Hlavní projektant: **PROJEKTSTUDIO EUCZ, s.r.o.**
Opavská 6230/29A
Ostrava-Poruba
IČ: 277 87 443

Zodpovědný projektant: Ing. Petr Agel, Ph.D.

Vypracoval: Ing. Pavel Dobeš

Datum: 02/2021

Obsah

1.	Technická zpráva.....	3
2.	Statické posouzení.....	10
	a) Geometrie	10
	b) Zatížení a zatěžovací stavy.....	13
	c) Kombinace zatěžovacích stavů.....	13
	d) Posouzení ocelového altánu ve tvaru obdélníku	14
	e) Posouzení ocelového altánu ve tvaru pravidelného dvanáctiúhelníku	15
	f) Posouzení objektu technologie zavlažování.....	20
	g) Posouzení opěrné stěny D.....	26
	h) Posouzení ocelové konstrukce pro herní prvky.....	26
3.	Závěr.....	28
4.	Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití).....	28

1. Technická zpráva

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby

Obecně

Projektová dokumentace řeší regeneraci veřejného prostranství v městě Petřvald. Tento statický posudek se zabývá návrhem a posudkem nosných prvků, které nebyly navrženy v rámci DSP, a důležitých detailů ve stupni DPS. K této části byla rovněž vypracována příslušná výkresová dokumentace.

Nosná konstrukce ocelového altánu (obdélník)

Hlavní nosné prvky ocelové konstrukce byly navrženy v rámci dokumentace ve stupni DSP.

Čtyři sloupy z profilu HEA260 jsou vetknuté do železobetonových patek přes patní plech P24 o rozměrech 600x600 mm pomocí 4 závitových tyčí M30 8.8 na chemickou kotvu do hloubky minimálně 400 mm (použijí se šrouby s kotevní T hlavou). Vzdálenost mezi kotevními šrouby je 480 mm. Patní plech je opatřen několika trojúhelníkovými výztuhami P12 výšky 220 mm a šířky 170 mm, které se opírají o tuhé části sloupu. Vzájemné spojení je provedeno pomocí oboustranných koutových svarů účinné výšky 5 mm.

Na sloupech jsou v příčném směru umístěny příčle z profilů HEA220 (prostřední) a IPE220 (krajní). Ty se položí na sloupy opatřené navařenou (celoobvodový koutový svar účinné výšky 5 mm) krycí deskou P10 o rozměrech 260x270, ke které se přišroubují přes spodní pásnice pomocí 4 šroubů M16 8.8.

Po obvodu v podélném směru jsou rovněž příčle z profilu IPE220, které se přišroubují k příčným příčlím pomocí 2 šroubů M12 8.8 na navařený plech P8 o rozměrech 80x140, respektive budou kotveny do přiléhající opěrné stěny přes plech P10 o rozměrech 200x280 pomocí 4 šroubů M12 8.8 na chemickou kotvu HILTI HIT-HY 200-A. Tyto spoje jsou řešené jako kloubové, aby se eliminoval nepříznivý vliv potenciálního rozdílného sedání altánu a přilehlé opěrné stěny.

Mezi příčlemi se v podélném směru nachází střešní nosníky z profilu IPE160 á 655 mm, které se přišroubují k příčným příčlím pomocí 2 šroubů M12 8.8 na navařený plech P8 o rozměrech 80x120.

Záklap, který tvoří podklad pro skladbu zelené střechy, je proveden z fošen tloušťky 40 mm, které jsou připevněny ke střešním nosníkům pomocí samovrtných TEX šroubů 4,8 á 100 mm.

Sloupy jsou založeny na dvoustupňových železobetonových patkách o výšce 950 mm (550 mm 1. stupeň a 400 mm 2. stupeň). 1. stupeň patky má půdorysné rozměry 1600x1000 mm, 2. stupeň 1200x1000 mm. Delší rozměr patky (a stupeň) je směřován v příčném směru altánu. Patka je u dolního povrchu a po stranách v obou směrech vyztužena ohýbanými U pruty RØ10 á 100.

Nosná konstrukce ocelového altánu (dvanáctiúhelník)

Nosnou konstrukci altánu ve tvaru pravidelného dvanáctiúhelníku tvoří 12 sloupků z profilu CHS 101,6x4. Na sloupky je uložena vzájemně tuze do jednoho celku svařená konstrukce zastřešení, která se skládá z příčlí profilu RHS 100x60x4 (nastojato).

Sloupky jsou částečně vetknuté do železobetonových patek přes kruhový patní plech P12 o průměru 340 mm pomocí 4 závitových tyčí M16 8.8 na chemickou kotvu do hloubky minimálně 400 mm (osa šroubů je umístěna 35 mm od okraje plechu). Patní plech je opatřen 4 trojúhelníkovými výztuhami P6 výšky 150 mm a šířky 120 mm. Vzájemné spojení je provedeno pomocí oboustranných koutových svarů účinné výšky 5 mm.

Celý svařenec, který tvoří nosnou konstrukci zastřešení, se na sloupky položí a navaří koutovými svary účinné výšky 5 mm nebo přišroubuje prostřednictvím dvou čelních desek P10 pomocí 4 šroubů M12 8.8 (dle zvyklosti dodavatele ocelové konstrukce).

Záklop, který tvoří lehká střešní krytina, je připevněn ke střešním nosníkům pomocí samovrtných TEX šroubů 4,8 á 100 mm.

Sloupky jsou založeny na jednostupňových železobetonových patkách z betonu C25/30 o výšce 900 mm a půdorysných rozměrech 450x450 mm. Patka je u dolního povrchu a po stranách vyztužena KARI sítí Ø6/100/100.

Nosná konstrukce dřevěného altánu

Nosná konstrukce je tvořena řadou za sebe umístěných ráků z lepeného lamelového dřeva. Stojky i příčle jsou stejného průřezu, minimálně 220x220 mm. Vzájemné spojení horní příčle a stojek musí být provedeno jako rotačně tuhé použitím celoplošného lepeného přeplátování (lisovací tlak při lepení určí dodavatel konstrukce). Dolní příčle ráků jsou osazeny na železobetonové pasy šířky 300 mm, které jsou u spodního povrchu a po stranách vyztuženy KARI sítí Ø8/100/100. K základům jsou ráky chemicky kotveny přes trny s ocelovou kotevní patkou T 90/90 připevněnou k dřevěnému prvku pomocí 4 závitových tyčí M10 8.8. Vzájemné spojení ráku a dolní příčle je provedeno pomocí oboustranných ocelových spojovacích desek 160x160 tloušťky 4 mm s konvexními hřebíky nebo vruty dle katalogového listu výrobce. Střecha a postranní stěny altánu jsou zavětrovány pomocí ztužujících křížů ze zavětrovací pásoviny BV/ZP 10-03 šířky 60 mm a tloušťky 2 mm od firmy BOVA. Pásovina je ke každému prvku připevněna minimálně 6 konvexními hřebíky dle katalogového listu výrobce.

ŽB opěrná stěna A

Hlavní vyztužení navrženo v rámci DSP. Statický návrh je doplněn výkresy tvaru a vyztuže s výkazem materiálu.

Založení opěrné stěny se provede alespoň 900 mm pod úroveň upraveného terénu na rovnou, upravenou, dostatečně hutněnou zeminu a podkladní beton C16/20 tloušťky 100 mm. Veškeré zásypy jsou realizovány po vrstvách hutněnou soudržnou zeminou třídy F1 až F4 bez příměsí cihlářských a inertních materiálů do výšek dle výkresové dokumentace. Nejprve se stěna obsype rovnoměrně na rubu i lící do stejné výšky, poté se dosype na rubu do potřebné výšky. Hladina podzemní vody nebyla zastížena, nicméně stěna musí být odvodněna drenážemi, tak aby nedošlo k namáhání hydrostatickým tlakem. Dilatační spáry na svislé části stěny se osadí dilatačními kluznými trny průměru 30 mm á 450 mm v místech vyznačení ve výkresové dokumentaci dle technického listu výrobce. Dilatační spáru je nutné zapravit pružným vodonepropustným tmelem. Do stěny může být kotveno pouze lehké ocelové zábradlí a v jednom místě ocelová konstrukce altánu. Provoz za stěnou je možný až po obsypání a dostatečném zhutnění z obou stran stěny. Dle předběžného IGP v zájmové lokalitě byly zjištěny vrstvy navážky proměnlivé mocnosti až do hloubky 2,5 m, pod nimiž se většinou nachází většinou jemnozrnné zeminy třídy F4 a F6. Veškeré zásypy budou zpevněny geomřížemi s dostatečnou roztečí. Toto zpevnění, míra a způsob hutnění budou navrženy na základě výsledků podrobného IGP posudku během provádění. Veškeré změny je přitom nutné konzultovat s autorizovaným geologem/geotechnikem.

Objekt technologie zavlažování se skládá ze stěn, stropu a podlahy tloušťky 300 mm. Všechny části jsou u obou povrchů vyztuženy KARI sítí Ø10/100/100. Vzájemné propojení stěn, stropu a podlahy je uvažované jako tuhé a je provedeno pomocí L prutů RØ12 á 100 mm na minimální délce 800 mm. Nadpraží v místě otvoru je navíc vyztuženo vodorovnými pruty 3x RØ14 nad

otvorem a šikmými pruty 2xR12 v rozích otvoru pod úhlem 45°. Dolní vodorovná část v místě otvoru (tj. práh) je navíc vyztuženo 3x RØ14 u obou povrchů.

ŽB opěrná stěna B

Hlavní vyztužení navrženo v rámci DSP. Statický návrh je doplněn výkresy tvaru a vyztuže s výkazem materiálu.

Založení opěrné stěny se provede alespoň 900 mm pod úroveň upraveného terénu na rovnou, upravenou, dostatečně hutněnou zeminu a podkladní beton C16/20 tloušťky 100 mm. Veškeré zásypy jsou realizovány po vrstvách hutněnou soudržnou zeminou třídy F1 až F4 bez příměsí cihlářských a inertních materiálů do výšek dle výkresové dokumentace. Nejprve se stěna obsype stejnoměrně na rubu i lící do stejné výšky, poté se dosype na rubu do potřebné výšky. Hladina podzemní vody nebyla zastižena, nicméně stěna musí být odvodněna drenážemi, tak aby nedošlo k namáhání hydrostatickým tlakem. Dilatační spáry na svislé části stěny se osadí dilatačními kluznými trny průměru 30 mm á 450 mm v místech vyznačení ve výkresové dokumentaci dle technického listu výrobce. Dilatační spáru je nutné zapravit pružným vodonepropustným tmelem. Do stěny může být kotveno pouze lehké ocelové zábradlí. Provoz za stěnou je možný až po obsypání a dostatečném zhutnění z obou stran stěny. Dle předběžného IGP v zájmové lokalitě byly zjištěny vrstvy navážky proměnlivé mocnosti až do hloubky 2,5 m, pod nimiž se většinou nachází většinou jemnozrnné zeminy třídy F4 a F6. Veškeré zásypy budou zpevněny geomřížemi s dostatečnou roztečí. Toto zpevnění, míra a způsob hutnění budou navrženy na základě výsledků podrobného IGP posudku během provádění. Veškeré změny je přitom nutné konzultovat s autorizovaným geologem/geotechnikem.

ŽB opěrná stěna C

Hlavní vyztužení navrženo v rámci DSP. Statický návrh je doplněn výkresy tvaru a vyztuže s výkazem materiálu.

Založení opěrné stěny se provede alespoň 900 mm pod úroveň upraveného terénu na rovnou, upravenou, dostatečně hutněnou zeminu a podkladní beton C16/20 tloušťky 100 mm. Veškeré zásypy jsou realizovány po vrstvách hutněnou soudržnou zeminou třídy F1 až F4 bez příměsí cihlářských a inertních materiálů do výšek dle výkresové dokumentace. Nejprve se stěna obsype stejnoměrně na rubu i lící do stejné výšky, poté se dosype na rubu do potřebné výšky. Hladina podzemní vody nebyla zastižena, nicméně stěna musí být odvodněna drenážemi, tak aby nedošlo k namáhání hydrostatickým tlakem. Dilatační spáry na svislé části stěny se osadí dilatačními kluznými trny průměru 30 mm á 450 mm v místech vyznačení ve výkresové dokumentaci dle technického listu výrobce. Dilatační spáru je nutné zapravit pružným vodonepropustným tmelem. Do stěny může být kotveno pouze lehké ocelové zábradlí. Provoz za stěnou je možný až po obsypání a dostatečném zhutnění z obou stran stěny. Dle předběžného IGP v zájmové lokalitě byly zjištěny vrstvy navážky proměnlivé mocnosti až do hloubky 2,5 m, pod nimiž se většinou nachází většinou jemnozrnné zeminy třídy F4 a F6. Veškeré zásypy budou zpevněny geomřížemi s dostatečnou roztečí. Toto zpevnění, míra a způsob hutnění budou navrženy na základě výsledků podrobného IGP posudku během provádění. Veškeré změny je přitom nutné konzultovat s autorizovaným geologem/geotechnikem.

ŽB opěrná stěna D (u hřiště)

Opěrná stěna ve tvaru písmene L je provedena jako monolitická ze železobetonu. Vodorovná část šířky 0,8 m a tloušťky 300 mm je u dolního i horního povrchu vyztužena KARI sítí Ø6/100/100. Svislá část o proměnné výšce a tloušťce 200 mm je u obou povrchů vyztužena KARI

sítí Ø6/100/100. Sítě jsou u obou povrchů doplněny pruty RØ10 á 100 mm, tyto pruty jsou zahnuty do pravého úhlu a dovedeny ke spodnímu okraji vodorovné části (osadí se při betonáži vodorovné části) a dosahují do vzdálenosti 600 mm svislé části. Okraje vodorovné a svislé části jsou ukončeny sponami z prutů RØ6 á 200 mm. Geometrie opěrné stěny je patrná z obrázku 8. Statický návrh je doplněn výkresy tvaru a výztuže s výkazem materiálu. Platí veškeré ostatní zásady pro provádění jako opěrných stěn A, B, C.

ŽB schodiště

Hlavní vyztužení navrženo v rámci DSP. Statický návrh je doplněn výkresy tvaru a výztuže s výkazem materiálu.

Prefabrikované prvky

Stupňovité terasy a sedadla hlediště se sestávají z prefabrikovaných betonových dílců, které budou opatřeny dřevěným obložením, které je řešeno tak, aby spolehlivě odvádělo srážkovou vodu mimo konstrukce. Z prefabrikovaných dílců se sestávají rovněž krátká dvoustupňová schodiště v hledišti. Všechny prefabrikované prvky budou osazeny na dobře hutněný rovný podklad (stěrkové lože nebo betonový podklad tloušťky 100 mm). Jednotlivé sousední prefabrikáty se vzájemně propojí do spolupůsobícího celku. Prefabrikované prvky s označením B01 a B02 jsou vyztuženy podélnými pruty RØ20 v rozích s dvojstřížnými třmínky RØ8 á 150 mm. Prefabrikované prvky s označením B03 až B09 jsou vyztuženy podélnými pruty RØ16 v rozích s dvojstřížnými třmínky RØ6 á 150 mm. Výrobní výkresy prefabrikovaných prvků budou vypracovány dodavatelem (prefou). Je rovněž vyhrazena změna vyztužení na základě návrhu dodavatele. Pro prefabrikované prvky se s ohledem na trvanlivost požaduje použití dobře hutněného betonu bez pórů o minimální pevnostní třídy C30/37 a minimálním krytí 40 mm. Rovněž se doporučuje povrch betonu ošetřit hydrofobní impregnační látkou. Provedou se drobné dobetonávky kolem některých prefabrikovaných prvků, se kterými se dodatečně spřáhnou pomocí závitových tyčí M16 8.8 nebo spřahovacích trnů stejného průměru á 400 mm na chemickou kotvu.

Veškeré zásypy jsou realizovány po vrstvách hutněnou soudržnou zeminou třídy F1 až F4 bez příměsí cihlářských a inertních materiálů a v případě sklonu větším než 25° budou zpevněny geomřížemi s dostatečnou roztečí. Toto zpevnění, míra a způsob hutnění budou navrženy na základě výsledků podrobného IGP posudku během provádění. Veškeré změny je přitom nutné konzultovat s autorizovaným geologem/geotechnikem.

Nosná ocelová konstrukce pro herní prvky

Nosné ocelové konstrukce pro prvky dětského hřiště se skládají ze dvou rovnoběžných stěn od sebe vzdálených cca 1550-1600 mm. Ty jsou tvořeny sloupky v rastru á 1000 mm a nepřesahují výšku 3000 mm. Nahoře jsou stěny a sloupky rozepřeny příčlemi á 3000 mm. Stěny i horní rovina jsou zavětrovány diagonálami á 8000 mm. Ocelové konstrukce jsou uvažovány jako celosvařované a všechny prvky jsou z profilu SHS 80x80x4, respektive lze použít kruhový profil CHS 76x5. Sloupky jsou kloubově kotveny do základového prahu z betonu C25/30 šířky 400 mm a výšky 800 mm, který je u dolního povrchu a po stranách vyztužen KARI sítí Ø6/100/100. Princip konstrukčního řešení je patrný z obrázku 9.

Výrobní výkresy prvků spolu s platnou certifikací produktu budou vypracovány dodavatelem. Je rovněž vyhrazena změna dimenzí a konstrukčního uspořádání na základě návrhu dodavatele. Tento návrh slouží pouze jako orientační, zatížení působící na konstrukci byly odhadnuty na základě příbuzných technických norem pro výpočet zatížení. Pokud se zjistí, že dodaný výrobek

vyvozuje vyšší zatížení, popřípadě je uvažováno vyšší zatížení uživatelem, než je uvedeno zde, je nutná revize návrhu nosné konstrukce.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

Ocelový altán (obdélník)

Ocel:	S235JR
Sloup:	HEA260
Vnitřní příčný průvlak:	HEA220
Vnější příčný průvlak:	IPE220
Vnější podélný průvlak:	IPE220
Střešní nosník:	IPE160
Šrouby:	Jakost 8.8

ŽB základová patka dvoustupňová

Třída betonu:	C25/30, XC3, XF2
Výztuž:	betonářská ocel B500B
Průřezové charakteristiky:	RØ10 á 100 mm u dolního povrchu a po stranách, krytí 45 mm

Ocelový altán (dvanáctiúhelník)

Ocel:	S235JR
Sloup:	CHS 101,6x4
Příčel:	RHS 100x60x4
Šrouby:	Jakost 8.8

ŽB základová patka

Třída betonu:	C25/30, XC3, XF2
Výztuž:	betonářská ocel B500B
Průřezové charakteristiky:	KARI síť Ø6/100/100 u dolního povrchu a po stranách, krytí 45 mm

Dřevěný altán

Dřevo:	LLD GL24h
Stojka:	220/220
Příčel:	220/220
Ztužidlo:	Zavětrovací pásovina BOVA BV/ZP 10-03
Spojovací prostředky:	Viz 1.a); výkresová dokumentace

ŽB objekt technologie zavlažování

Třída betonu:	C25/30, XC3, XF2
Výztuž:	betonářská ocel B500B
Stěny:	KARI síť Ø10/100/100, krytí 40 mm
Strop:	KARI síť Ø10/100/100, krytí 40 mm
Podlaha:	KARI síť Ø10/100/100, krytí 40 mm
Pojení v rozích:	L pruty RØ12 á 100 mm, krytí 40 mm

ŽB opěrná stěna D

Třída betonu:	C25/30, XC3, XF2
Výztuž:	betonářská ocel B500B
Vodorovná část dolní povrch:	KARI síť Ø6/100/100, krytí 40 mm
Vodorovná část horní povrch:	KARI síť Ø6/100/100, krytí 40 mm
Svislá část vnitřní povrch:	Hlavní RØ10 á 100 mm + KARI síť Ø6/100/100, krytí 30 mm
Svislá část vnější povrch:	Hlavní RØ10 á 100 mm + KARI síť Ø6/100/100, krytí 30 mm

ŽB prefabrikované prvky

Třída betonu:	C30/37, XC3, XF2
Výztuž:	betonářská ocel B500B
Krytí:	40 mm

ŽB dobetonávky

Třída betonu:	C25/30, XC3, XF2
Výztuž:	betonářská ocel B500B
Průřezové charakteristiky:	KARI síť Ø6/150/150 u obou povrchů, krytí 40 mm

Ocelové konstrukce pro herní prvky

Ocel:	S235JR
Sloup:	SHS 80x80x4 / CHS 76x5
Příčel:	SHS 80x80x4 / CHS 76x5
Ztužení:	SHS 80x80x4 / CHS 76x5

c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce

Zatížení sněhem

Oblast II $s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Zatížení větrem

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

Užitné zatížení veřejné plochy

Kategorie C5 $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$, $Q_k = 4,5 \text{ kN}$

d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů

Nejsou navrženy zvláštní a neobvyklé konstrukce.

e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby

Nosné konstrukce musí být provedeny v souladu s normami:

ČSN EN 1090-2: Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí

ČSN 73 2810: Provádění dřevěných konstrukcí

Čerstvý beton bude ošetřován dle normy ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí. Výkopové práce prováděné ve větší hloubce než 1,3 budou prováděny pod ochranou pažící konstrukce, návrh pažení bude dodán realizační firmou. Při výkopových pracích v blízkosti jiných objektů nesmí být hloubeno níže, než jsou stávající základové spáry okolních objektů. Pokud bude nutné provádět hloubení níže je nutná konzultace s autorem statického posudku.

f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů

Nebudou prováděny bourací a podchycovací práce

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Armatura bude provedena dle výkresů tvaru a výztuže železobetonových prvků této projektové dokumentace (DPS). Zalití armatury je možné až po odsouhlasení TDI případně AD.

h) požární odolnost

Požární odolnost je stanovena v oddíle D.1.3 - Požárně bezpečnostní řešení.

i) požadavky na dokumentaci vypracovanou zhotovitelem

Je nutné provést podrobný IGP během provádění, aby se ověřily předpoklady uvedené v tomto a předchozím stupni projektové dokumentace. Pokud by se zjistily méně příznivé podmínky pro zakládání a stabilitu zásypů, je nezbytné provést revizi návrhu. Na základě IGP se také provede návrh zpevnění zásypů pomocí geomříží.

Zhotovitel ručí za soulad dílenské dokumentace s projektovou dokumentací všech předchozích stupňů. Výkresová dokumentace ve stupni DPS nenahrazuje dílenskou dokumentaci, všechny míry je proto vzít rovnou na stavbě. Návrh bednění a dočasného zajištění svahů je předmětem dokumentace zhotovitele těchto konstrukcí, bude tak učiněno také s přihlédnutím k podrobnému IGP po konzultaci s autorizovaným geologem/geotechnikem.

j) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software

ČSN EN 1990 – Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991-1 – Zatížení stavebních konstrukcí

ČSN EN 1992-1 – Navrhování betonových konstrukcí

ČSN EN 1993-1 – Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1995-1 – Navrhování dřevěných konstrukcí

ČSN EN 1996-1 – Navrhování zděných konstrukcí

ČSN EN 1997-1 – Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1176 - 1: Zařízení a povrch dětského hřiště - část 1: Obecné bezpečnostní požadavky a zkušební metody ed. 2. ČNI, 08/2018.

ČSN EN 1176 - 5: Zařízení dětských hřišť - část 5: Další specifické bezpečnostní požadavky a zkušební metody pro kolotoče. ČNI, 11/2000.

ČSN EN 1176 - 7: Zařízení a povrch dětského hřiště - část 7: Pokyny pro zřizování, kontrolu, údržbu a provoz. ČNI, 03/2009.

Software:

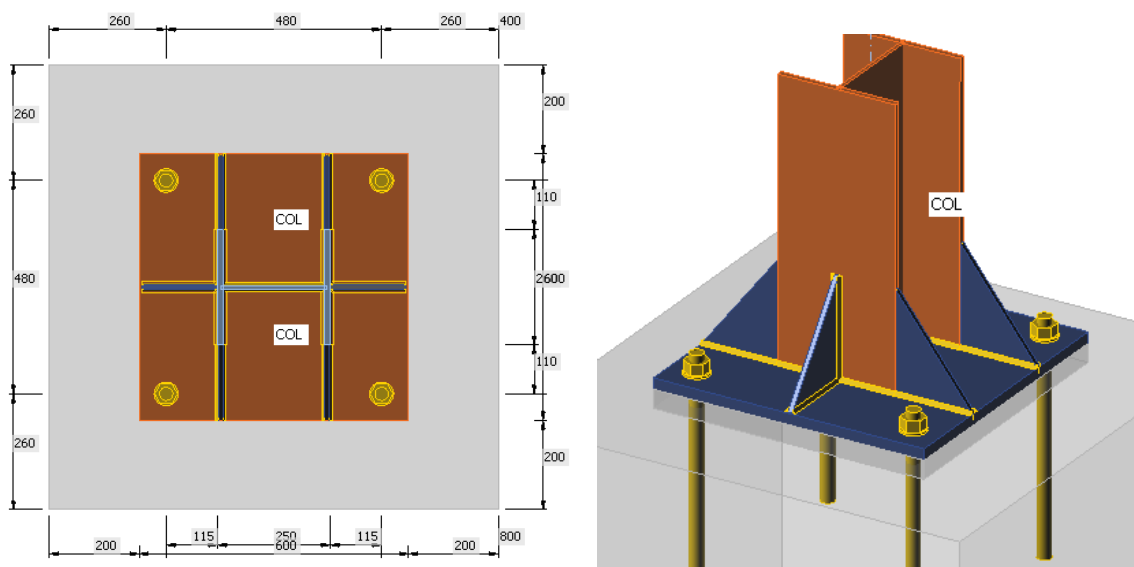
SCIA Engineer 18

Microsoft Office 2013

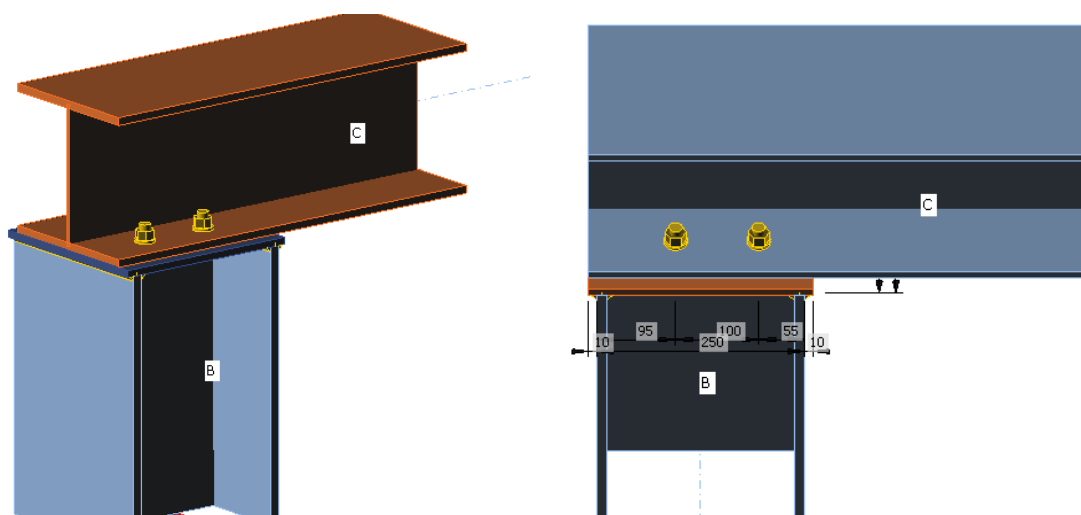
AutoCAD Architecture 2018

2. Statické posouzení

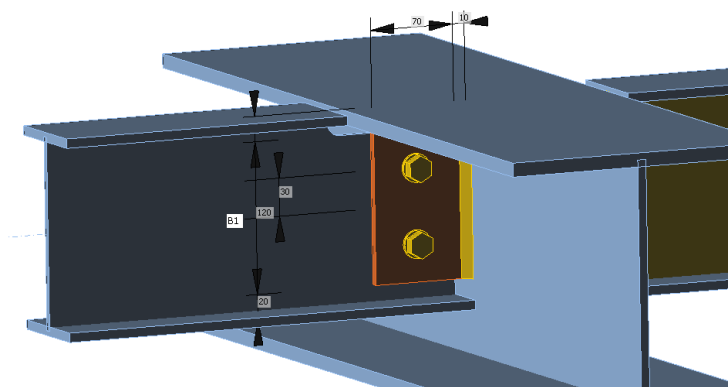
a) Geometrie



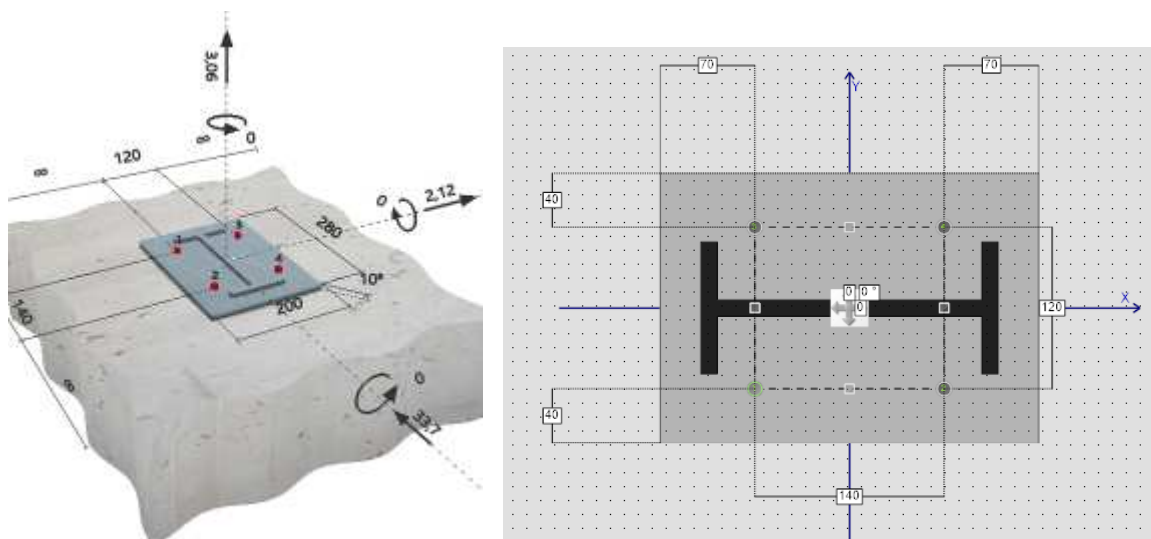
Obrázek 1 – Kotvení sloupu



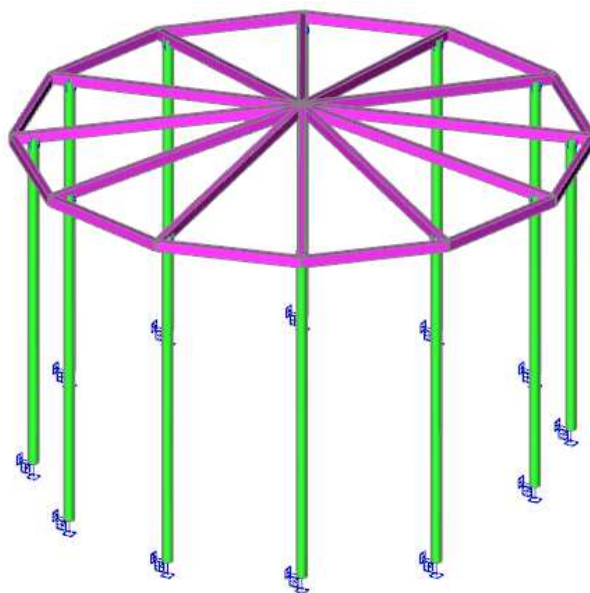
Obrázek 2 – Uložení příčle na sloup



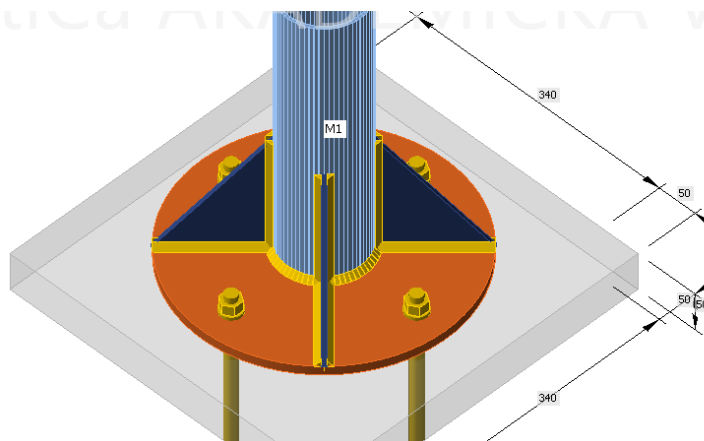
Obrázek 3 – Připoj střešních nosníku na příčník



Obrázek 4 – Kotvení do ŽB opěrné stěny

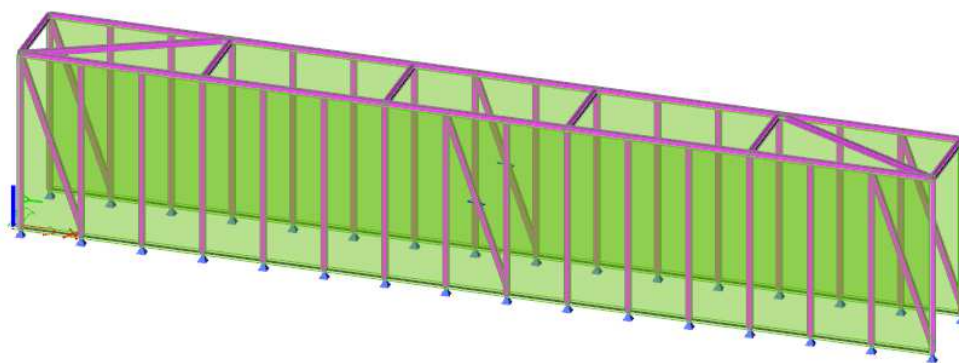


Obrázek 5 - Ocelový altán ve tvaru pravidelného dvanáctiúhelníku



Obrázek 6 - Kotvení sloupku





Obrázek 9 - Nosná ocelová konstrukce pro herní prvky

b) Zatížení a zatěžovací stavy

Zatížení a účinky zatížení použité pro návrh nosných konstrukcí a jejich detailů vychází z dokumentace ve stupni DSP.

Zatížení zemními tlaky na objekt technologie zavlažování je uvažováno zemní tlak v klidu pro soudržnou zeminu. Je uvažováno s užitným přitížením na povrchu o hodnotě 5 kN/m².

c) Kombinace zatěžovacích stavů

Kombinace pro výpočet návrhových vnitřních sil v překladu, prvků krovu a stropu byly ze zatěžovacích stavů vygenerovány na základě normy ČSN EN 1990 programem SCIA Engineer za použití typu EN-MSÚ (STR/GEO) Soubor B pro mezní stav únosnosti.

MSÚ – mezní stav únosnosti

Kombinace je provedena dle vztahu (6.10a/b) ČSN EN 1990:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \end{array} \right.$$

MSP – mezní stav použitelnosti

Kombinace je provedena dle vztahu (6.14b) ČSN EN 1990:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

d) Posouzení ocelového altánu ve tvaru obdélníku

Kotvení sloupu do patky

Výpočet	✓	100,0%
Plech	✓	0,0 < 5%
Kotvy	✓	83,1 < 100%
Svary	✓	37,6 < 100%
Betonový blok	✓	20,8 < 100%

Uložení příčle na sloup

Výpočet	✓	100,0%
Plech	✓	0,5 < 5%
Šrouby	✓	81,0 < 100%
Svary	✓	98,4 < 100%

Přípoj střešních nosníků na příčel

Výpočet	✓	100,0%
Plech	✓	0,0 < 5%
Šrouby	✓	22,2 < 100%
Svary	✓	11,9 < 100%
Boulení		Nespočteno

Kotvení do ŽB stěny

Návrhová metoda: ETAG Bond

Technická data: ETA 12/0006

Okrajové podmínky

Velikost kotevní desky:	✓
Umístění kotevní desky:	✓
Vzdálenost od okraje:	✓
Osová vzdálenost:	✓
Tloušťka základního materiálu:	✓

Využití (%)

Tah: 9 %

Smyk: 47 %

Kombinace tah/smyk: 35 %

☒ Optimalizovaná kotevní hloubka

e) Posouzení ocelového altánu ve tvaru pravidelného dvanáctiúhelníku

Sloupek

Průřezové charakteristiky

PROFILY CHS	
CHS 102x4	
g [kg/m]	9,7
A [mm ²]	1232
A _{vz} [mm ²]	784
I _y [mm ⁴]	1480884
W _{y,el} [mm ³]	29037
W _{y,pl} [mm ³]	38437
i _y [mm]	34,7
I _z [mm ⁴]	1480884
W _{z,el} [mm ³]	29037
W _{z,pl} [mm ³]	38437
i _z [mm]	34,7
I _t [mm ⁴]	2961768
I _w [mm ⁶]	8

typ profilu

profil

hmotnost nosníku

plocha průřezu

plocha stěny ve smyku

moment setrvačnosti k ose y

pružný modul průřezu k ose y

plastický modul průřezu k ose y

poloměr setrvačnosti k ose y

moment setrvačnosti k ose z

pružný modul průřezu k ose z

plastický modul průřezu k ose z

poloměr setrvačnosti k ose z

moment tuhosti v prostém kroucení

výšečový moment setrvačnosti

Klasifikace průřezu pro ohyb a/nebo tlak

ε [-]	1,00
d [mm]	102
t [mm]	4
d / t [-]	25,50
50ε ² [-]	50,00
70ε ² [-]	70,00
90ε ² [-]	90,00
TŘÍDA PRŮŘEZU 1	

součinitel

šířka části tlačené pásnice

tloušťka tlačené pásnice

poměr šířky k tloušťce tlačené části

limitní hodnota poměru c/t pro 1. třídu průřezu

limitní hodnota poměru c/t pro 2. třídu průřezu

limitní hodnota poměru c/t pro 3. třídu průřezu

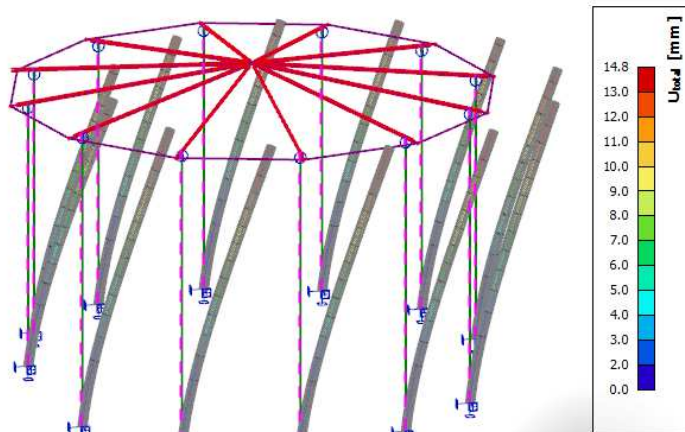
	Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	B278	0,000	MSÚ-Sada B (auto)17/1	-5,36	0,02	0,55	-0,03	-1,01	-0,07
2	B279	3000,000	MSÚ-Sada B (auto)28/2	2,27	0,03	0,13	-0,04	0,01	0,00
3	B284	0,000	MSÚ-Sada B (auto)24/3	1,74	-0,03	0,83	-0,04	-1,47	0,10
4	B278	2970,000+	MSÚ-Sada B (auto)4/4	-2,87	0,01	-1,21	-0,01	0,04	0,00
5	B4	0,000	MSÚ-Sada B (auto)2/5	-1,21	0,00	0,09	-0,01	-0,26	0,00
6	B278	0,000	MSÚ-Sada B (auto)24/3	1,68	0,03	0,85	-0,04	-1,49	-0,10
7	B278	2970,000-	MSÚ-Sada B (auto)6/6	0,49	0,02	0,18	-0,03	0,04	0,00
8	B278	0,000	MSÚ-Sada B (auto)25/7	-4,58	0,03	0,84	-0,04	-1,47	-0,10

Kombinace normálové síly a šikmého ohybu (konzervativní přístup)

N_{Ed} [kNm]	-5,36	návrhová hodnota normálové síly
N_{Rd} [kNm]	65,28	únosnost v tahu/tlaku
$M_{y,Ed}$ [kNm]	-1,49	návrhová hodnota ohybového momentu k ose y-y
$M_{y,Rd}$ [kNm]	9,03	únosnost v ohybu k ose y-y
$M_{z,Ed}$ [kNm]	-0,10	návrhová hodnota ohybového momentu k ose z-z
$M_{z,Rd}$ [kNm]	9,03	únosnost v ohybu k ose z-z
25,81%		využití průřezu
VYHOVUJE		posudek - podmínka na únosnost v kombinaci normálové síly a šikmého ohybu

Posudek na rovinný vzpěr

$L_{cr,y}$ [mm]	6000	vzpěrná délka pro vybočení kolmo na osu y-y
λ_y [-]	173,1	štíhlost odpovídající vybočení kolmo na osu y-y
λ_1 [-]	93,9	štíhlost pro kritické napětí rovno mezi kluzu
λ_y^- [-]	1,84	poměrná štíhlost odpovídající vybočení kolmo na osu y-y
	c	křivka vzpěrné pevnosti odpovídající vybočení kolmo na osu y-y
α [-]	0,49	součinitel imperfekce pro křivky vzpěrné pevnosti
ϕ_y [-]	2,60	
χ_y [-]	0,23	součinitel vzpěrnosti pro vybočení kolmo na osu y-y
$L_{cr,z}$ [mm]	6000	vzpěrná délka pro vybočení kolmo na osu z-z
λ_z [-]	173,1	štíhlost odpovídající vybočení kolmo na osu z-z
λ_1 [-]	93,9	štíhlost pro kritické napětí rovno mezi kluzu
λ_z^- [-]	1,84	poměrná štíhlost odpovídající vybočení kolmo na osu z-z
	c	křivka vzpěrné pevnosti odpovídající vybočení kolmo na osu z-z
α [-]	0,49	součinitel imperfekce pro křivky vzpěrné pevnosti
ϕ_z [-]	2,60	
χ_z [-]	0,23	součinitel vzpěrnosti pro vybočení kolmo na osu z-z
N_{Ed} [kN]	-5,36	návrhová hodnota tlakové síly
$N_{b,Rd}$ [kN]	65,28	únosnost ve vzpěrném tlaku
$N_{b,Rd} \geq N_{Ed}$	8,21%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na únosnost ve vzpěrném tlaku



Maximální vodorovný průhyb

δ [mm]	14,8
$\delta_{LIM} (L/150)$ [mm]	20,0
$\delta_{LIM} \geq \delta_2$	VYHOVUJE

průhyb od proměnných zatížení

limitní hodnota průhybu

posudek - podmínka na průhyb

Příčel

Průřezové charakteristiky

PROFILY RHS	
RHS 100x60x4	
g [kg/m]	9,4
A [mm ²]	1199
A_{vz} [mm ²]	749
I_y [mm ⁴]	1580428
$W_{y,el}$ [mm ³]	31609
$W_{y,pl}$ [mm ³]	39084
i_y [mm]	36,3
I_z [mm ⁴]	705248
$W_{z,el}$ [mm ³]	23508
$W_{z,pl}$ [mm ³]	27267
i_z [mm]	24,3
I_t [mm ⁴]	1560000
I_w [mm ⁶]	0

typ profilu

profil

hmotnost nosníku

plocha průřezu

plocha stěny ve smyku

moment setrvačnosti k ose y

pružný modul průřezu k ose y

plastický modul průřezu k ose y

poloměr setrvačnosti k ose y

moment setrvačnosti k ose z

pružný modul průřezu k ose z

plastický modul průřezu k ose z

poloměr setrvačnosti k ose z

moment tuhosti v prostém kroucení

výsečový moment setrvačnosti

Klasifikace průřezu pro ohyb

ϵ [-]	1,00
c [mm]	92
t [mm]	4
c / t [-]	23,00
72ϵ [-]	72,00
83ϵ [-]	83,00
124ϵ [-]	124,00
VYHOVUJE PRO 1. TŘÍDU	
TŘÍDA PRŮŘEZU 1	

součinitel

šířka části ohýbané stojiny

tloušťka ohýbané stojiny

poměr šířky k tloušťce tlačené části

limitní hodnota poměru c/t pro 1. třídu průřezu

limitní hodnota poměru c/t pro 2. třídu průřezu

limitní hodnota poměru c/t pro 3. třídu průřezu

klasifikace průřezu

Klasifikace průřezu pro tlak

ϵ [-]	1,00
c [mm]	92
t [mm]	4
c / t [-]	23,00
33ϵ [-]	33,00
38ϵ [-]	38,00
42ϵ [-]	42,00
VYHOVUJE PRO 1. TŘÍDU	
TŘÍDA PRŮŘEZU 1	

součinitel

šířka části ohýbané stojiny

tloušťka ohýbané stojiny

poměr šířky k tloušťce tlačené části

limitní hodnota poměru c/t pro 1. třídu průřezu

limitní hodnota poměru c/t pro 2. třídu průřezu

limitní hodnota poměru c/t pro 3. třídu průřezu

klasifikace průřezu

	Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	V_y [kN]	V_z [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	M_z [kNm]
1	B293	2517,936-	MSÚ-Sada B (auto)17/1	-44,55	-0,02	-6,37	-0,07	-1,80	-0,02
2	B307	0,000	MSÚ-Sada B (auto)17/1	81,71	-0,03	0,10	-0,03	0,94	0,02
3	B290	2517,936+	MSÚ-Sada B (auto)16/2	-39,67	-0,11	5,92	-0,10	-1,55	0,00
4	B296	2517,936+	MSÚ-Sada B (auto)7/3	-23,58	0,14	3,58	0,06	-0,91	0,02
5	B294	0,000	MSÚ-Sada B (auto)21/4	-35,64	0,00	-7,45	0,00	4,09	0,00
6	B293	0,000	MSÚ-Sada B (auto)17/1	-43,11	-0,02	6,39	-0,07	-2,39	0,03
7	B311	0,000	MSÚ-Sada B (auto)21/4	68,41	-0,07	-0,16	-0,47	0,42	0,04
8	B312	872,170	MSÚ-Sada B (auto)21/4	68,39	0,03	0,21	0,47	0,33	0,00
9	B295	0,000	MSÚ-Sada B (auto)17/1	-42,08	0,01	6,39	0,07	-2,39	-0,03
10	B301	0,000	MSÚ-Sada B (auto)19/5	-39,44	0,03	5,88	0,11	-1,55	-0,06
11	B291	0,000	MSÚ-Sada B (auto)21/4	-34,82	-0,04	5,34	-0,11	-1,33	0,06

Posudek na tah

N_{Ed} [kN]	81,71
$N_{t,Rd}$ [kN]	281,77
$N_{t,Rd} \geq N_{Ed}$	29,00%
	VYHOVUJE

návrhová hodnota tahové síly

únosnost v tahu

využití průřezu

posudek - podmínka na únosnost v tahu

Kombinace normálové síly a šikmého ohybu (konzervativní přístup)

N_{Ed} [kNm]	-35,64
N_{Rd} [kNm]	124,20
M_{y,Ed} [kNm]	4,09
M_{y,Rd} [kNm]	9,18
M_{z,Ed} [kNm]	0,00
M_{z,Rd} [kNm]	6,41
$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \leq 1$	
73,23%	
VYHOVUJE	

návrhová hodnota normálové síly
únosnost v tahu/tlaku
návrhová hodnota ohybového momentu k ose y-y
únosnost v ohybu k ose y-y
návrhová hodnota ohybového momentu k ose z-z
únosnost v ohybu k ose z-z
využití průřezu
posudek - podmínka na únosnost v kombinaci normálové síly a šikmého ohybu

Kotvení a patka

	Jméno	Stav	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	ex [mm]	ey [mm]
1	Sn19/N520	MSÚ-Sada B (auto)24/1	-0,83	-0,03	-1,74	0,10	-1,47	-0,04	-55,8	841,6
2	Sn14/N510	MSÚ-Sada B (auto)28/2	-0,80	0,03	-1,99	-0,08	-1,39	-0,04	42,6	700,8
3	Sn13/N508	MSÚ-Sada B (auto)17/3	-0,55	0,02	5,36	-0,07	-1,01	-0,03	-12,5	-188,1
4	Sn13/N508	MSÚ-Sada B (auto)24/1	-0,85	0,03	-1,68	-0,10	-1,49	-0,04	57,2	887,8
5	Sn24/N530	MSÚ-Sada B (auto)19/4	-0,07	0,01	4,11	-0,02	-0,23	-0,01	-4,2	-55,4
6	Sn13/N508	MSÚ-Sada B (auto)25/5	-0,84	0,03	4,58	-0,10	-1,47	-0,04	-21,3	-321,3
7	Sn2/N7	MSÚ-Sada B (auto)2/6	-0,09	0,00	1,21	0,00	-0,26	-0,01	0,9	-214,2

Výpočet 100,0%
Plechý 0,0 < 5,0%
Kotvy 90,1 < 100%
Svary 13,7 < 100%
Betonový blok 9,3 < 100%
Smyk 32,3 < 100%
Boulení Nespočteno

Geometrie základového pasu/patky

b_{ef} [mm]	216
l_{ef} [mm]	450
h [mm]	900

efektivní šířka pasu/patky
efektivní délka pasu/patky
výška pasu/patky

Posudek únosnosti základové půdy pro 1. GK

F6 - TUHÁ	
CL; CI	
A_{ef} [mm²]	97200
V_k [kN]	8,89
σ_{ds} [kPa]	91
R_{dt} [kPa]	100

třída a konzistence základové zeminy
základová zemina
efektivní kontaktní plocha pásu
vertikální síla od provozního zatížení
kontaktní napětí v základové spáře od provozního zatížení
tabulková výpočtová únosnost zeminy v tlaku

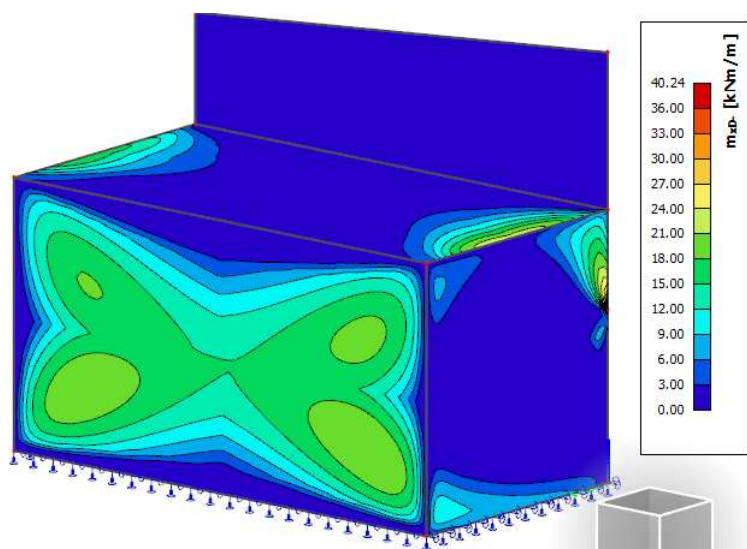
σ_{ds} / R_{dt}	91,46%
$R_{dt} \geq \sigma_{ds}$	VYHOVUJE

využití zeminy

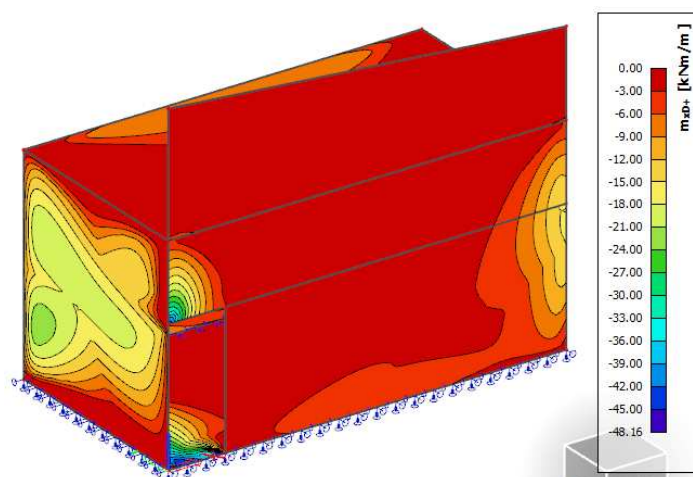
posudek - podmínka na únosnost zeminy

f) Posouzení objektu technologie zavlažování

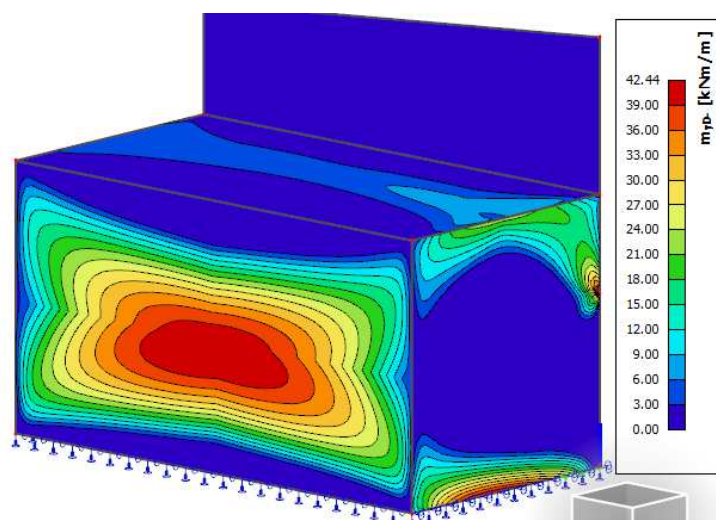
Špičky vnitřních účinků u dveřního otvoru vznikají především z nedokonalosti teoretického výpočetního modelu a nemožnosti použití průměrovacích bodů.



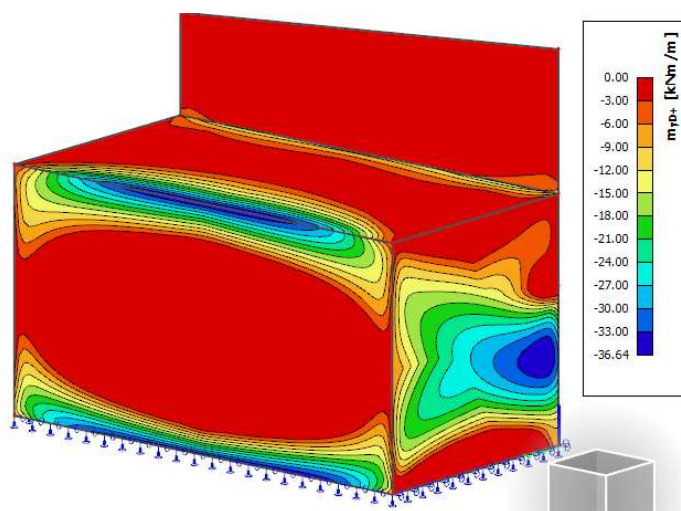
Obrázek 10 - Dimenzační momenty ve směru x u vnějšího povrchu



Obrázek 11 - Dimenzační momenty ve směru x u vnitřního povrchu



Obrázek 12 - Dimenzační momenty ve směru y u vnějšího povrchu



Obrázek 13 - Dimenzační momenty ve směru y u vnitřního povrchu

Materiál

Mechanické vlastnosti - Beton

C25/30	
f_{ck} [MPa]	25
$f_{ck,cube}$ [MPa]	30
f_{cm} [MPa]	33
f_{ctm} [MPa]	2,6
$f_{ctk,0,05}$ [MPa]	1,8
$f_{ctk,0,95}$ [MPa]	3,3
E_{cm} [MPa]	31000

třída betonu

charakteristická válcová pevnost betonu v tlaku

charakteristická krychelná pevnost betonu v tlaku

charakteristická průměrná pevnost betonu v tlaku

charakteristická průměrná pevnost betonu v tahu

5% kvantil charakteristické pevnosti betonu v tahu

95% kvantil charakteristické pevnosti betonu v tahu

modul pružnosti betonu

ϵ_{c1} [‰]	2,1	poměrné přetvoření při dosažení maximální pevnosti (nelineární pracovní diagram)
ϵ_{cu1} [‰]	3,5	mezí poměrné přetvoření (nelineární pracovní diagram)
ϵ_{c2} [‰]	2	poměrné přetvoření při dosažení maximální pevnosti (parabolicko- rektangulární pracovní diagram)
ϵ_{cu2} [‰]	3,5	mezí poměrné přetvoření (parabolicko-rektangulární pracovní diagram)
n [-]	2	exponent pro parabolicko-rektangulární pracovní diagram
ϵ_{c3} [‰]	1,75	poměrné přetvoření při dosažení maximální pevnosti (bilineární pracovní diagram)
ϵ_{cu3} [‰]	3,5	mezí poměrné přetvoření (bilineární pracovní diagram)
γ_c [-]	1,50	dílčí součinitel spolehlivosti pro beton
$\alpha_{cc/ct}$ [-]	1,00	součinitel zohledňující dlouhodobé účinky zatěžování

Mechanické vlastnosti - Betonářská ocel

B500B		třída betonářské oceli
f_{yk} [MPa]	500	mez kluzu betonářské oceli
γ_s [-]	1,15	dílčí součinitel spolehlivosti pro betonářskou ocel

Geometrie

h_s [mm]	300	tloušťka desky
------------	-----	----------------

Návrh a posudek ohybové výztuže

Krycí vrstva výztuže

$c_{min,b}$ [mm]	10	minimální krycí vrstva z hlediska soudržnosti
$c_{min,dur}$ [mm]	25	minimální krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí
$c_{dur,\gamma}$ [mm]	0	přídavná bezpečnostní složka
$c_{dur,st}$ [mm]	0	redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli
$c_{dur,add}$ [mm]	0	redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany
c_{min} [mm]	25	minimální krycí vrstva
Δc_{dev} [mm]	15	přídavek na návrhovou odchylku
c_{nom} [mm]	40	krycí vrstva výztuže

Návrh a posudek výztuže u vnějšího povrchu ve směru x

ϕ_x [mm]	10	průměr prutu
s_x [mm]	100	osová vzdálenost prutů
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	785	plocha výztuže
$F_{s,x}$ [kN/mb]	341,48	síla kterou přenesou výztuže
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_x [mm]	245	účinná výška výztuže
x_x [mm]	25,6	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,x}^+$ [kNm/mb]	40,24	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,x}^+$ [kNm/mb]	80,16	moment na mezi únosnosti
$m_{Rd,x}^+ \geq m_{Ed,x}^+$	50,20%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže u vnějšího povrchu ve směru y

ϕ_y [mm]	10	průměr prutu
s_y [mm]	100	osová vzdálenost prutů
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	785	plocha výztuže
$F_{s,y}$ [kN/mb]	341,48	síla kterou přenesou výztuže
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_y [mm]	255	účinná výška výztuže
x_y [mm]	25,6	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,y}^+$ [kNm/mb]	42,44	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,y}^+$ [kNm/mb]	83,58	moment na mezi únosnosti
$m_{Rd,y}^+ \geq m_{Ed,y}^+$	50,78%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže u vnitřního povrchu ve směru x

ϕ_x [mm]	10	průměr prutu
s_x [mm]	100	osová vzdálenost prutů
$A_{s,x}$ [mm ² /mb]	785	plocha výztuže
$F_{s,x}$ [kN/mb]	341,48	síla kterou přenesou výztuže

λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_x [mm]	255	účinná výška výztuže
x_x [mm]	25,6	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,x}^-$ [kNm/mb]	-48,16	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,x}^-$ [kNm/mb]	83,58	moment na mezi únosnosti
$m_{Rd,x}^- \geq m_{Ed,x}^-$	57,62%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Návrh a posudek výztuže u vnitřního povrchu ve směru y

ϕ_y [mm]	10	průměr prutu
s_y [mm]	100	osová vzdálenost prutů
$A_{s,y}$ [mm ² /mb]	785	plocha výztuže
$F_{s,y}$ [kN/mb]	341,48	síla kterou přenesé výztuž
λ [-]	0,80	součinitel definující výšku tlačené oblasti
η [-]	1,00	součinitel definující účinnou pevnost
d_y [mm]	245	účinná výška výztuže
x_y [mm]	25,6	výška tlačené oblasti betonu
$m_{Ed,y}^-$ [kNm/mb]	-36,64	návrhová hodnota ohybového momentu
$m_{Rd,y}^-$ [kNm/mb]	80,16	moment na mezi únosnosti
$m_{Rd,y}^- \geq m_{Ed,y}^-$	45,71%	využití průřezu
	VYHOVUJE	posudek - podmínka na ohybovou únosnost

Konstrukční zásady pro ohybovou výztuž

Omezení množství hlavní výztuže - maximální množství

	Směr x	Směr y	
A_s [mm ² /mb]	785	785	největší plocha výztuže
$A_{s,max}$ [mm ² /mb]	12000	12000	maximální přípustná plocha výztuže
$A_{s,max} \geq A_s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE	podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení množství hlavní výztuže - minimální množství

	Směr x	Směr y
--	--------	--------

A_s [mm ² /mb]	785	785
$A_{s,min}$ [mm ² /mb]	345	345
$A_s \geq A_{s,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

nejmenší plocha výztuže

minimální přípustná plocha výztuže

podmínka omezující množství hlavní výztuže

Omezení výšky tlačené oblasti

	Směr x	Směr y
x [mm]	25,6	25,6
ξ_{BAL} [-]	0,617	0,617
x_{lim} [mm]	151,1	151,1
$x_{lim} \geq x$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

výška tlačené oblasti betonu

limitní výška tlačené oblasti betonu

podmínka omezující výšku tlačené oblasti

Maximální osová vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	100	100
s_{max} [mm]	250	250
$s_{max} \geq s$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

osová vzdálenost prutů výztuže

maximální přípustná osová vzdálenost

podmínka na maximální osovou vzdálenost hlavní výztuže

Minimální světlá vzdálenost hlavní výztuže

	Směr x	Směr y
s [mm]	90	90
d_g [mm]	16	16
s_{min} [mm]	21	21
$s \geq s_{min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE

světlá vzdálenost mezi pruty výztuže

největší průměr zrna kameniva

minimální přípustná světlá vzdálenost

podmínka na minimální světlou vzdálenost hlavní výztuže

Kotvení výztuže

	Směr x	Směr y
η_1 [-]	1,00	1,00
η_2 [-]	1,00	1,00
f_{bd} [MPa]	2,70	2,70
$l_{b,rqd}$ [mm]	403	403
α_1 [-]	1,00	1,00
α_2 [-]	1,00	1,00
α_3 [-]	1,00	1,00

součinitel závislý na podmínkách soudržnosti a poloze prutu během betonáže

součinitel závislý na průměru prutu

mezní napětí v soudržnosti

základní požadovaná kotevní délka

součinitel vlivu tvaru prutu

součinitel vlivu minimální betonové krycí vrstvy

součinitel vlivu ovinutí příčnou výztuží

α_4 [-]	1,00	1,00	součinitel vlivu přivařených prutů
α_5 [-]	1,00	1,00	součinitel vlivu tlaku kolmého na rovinu odštěpování betonu
l_{bd} [mm]	403	403	návrhová kotevní délka
$l_{bd,min}$ [mm]	121	121	minimální kotevní délka pro kotvení v tahu
$l_{bd} \geq l_{bd,min}$	VYHOVUJE	VYHOVUJE	podmínka na minimální kotevní délku

g) Posouzení opěrné stěny D

Pro posouzení byla zvolena zemina stejná jako v případě ostatních opěrných stěn v rámci DSP. Zemina působí zvýšeným aktivním tlakem (součinitel 0,5). Byla posouzena únosnost základové zeminy dle EC7 (návrhový přístup DA2) porovnáním kontaktního napětí s únosností zeminy $R_{dt} = 150$ kPa.

— Posouzení —
EXCENTRICITA: **VYHOVUJE** (93,0%)
ZÁKLADOVÁ PŮDA: **VYHOVUJE** (97,1%)

Dále bylo nutné statické posouzení pro mezní stav statické rovnováhy (MSÚ-EQU) proti překlopení a posunutí opěrné stěny. Do výpočtu jsou brány stabilizující účinky se součinitelem zatížení o hodnotě 0,9 a destabilizující účinky se součinitelem zatížení o hodnotě 1,1.

— Posouzení —
PŘEKLOPENÍ: **VYHOVUJE** (90,7%)
POSUNUTÍ: **VYHOVUJE** (80,4%)

Posudek vyztužení:

— Posouzení ve spáře zdiva —
SMYK: **VYHOVUJE** (65,6%)
OHYB + TLAK: **VYHOVUJE** (82,8%)

h) Posouzení ocelové konstrukce pro herní prvky

Proměnné zatížení uživateli vertikální je rozloženo rovnoměrně na plochu stěny ocelové konstrukce. Proměnné zatížení uživateli horizontální (10% z vertikálního) je aplikováno v téže rovině. Počet uživatelů současně na sestavě byl odhadnut na základě normy ČSN EN 1176 (zařízení a povrch dětského hřiště). Stále zatížení je uvažováno jako rovnoměrné na plochu stěny ocelové konstrukce o hodnotě 0,5 kN/m². Proměnné zatížení uživatelem je uvažováno dětmi do 14 let a jako krátkodobé. Součinitele zatížení pro stálá i proměnná zatížení jsou brána hodnotou 1,35. V případě méně příznivého zatížení, je nutné provést revizi návrhu konstrukce.

Počet uživatelů na prvcích přímého typu do 60° včetně:

A [m ²]	45,000
n [-]	63

plocha

počet dětí na zařízení nebo části téhož

Vertikální zatížení uživatelem

n [-]	63
m [kg]	53,8
σ [kg]	9,6
G _n [kg]	3514
C _{dyn} [-]	1,016
F _{tot,v} [kN]	35,70

počet dětí na zařízení nebo části téhož

střední hmotnost dítěte ve stanovené věkové skupině

směrodatná odchylka ve stanovené věkové skupině

celková hmotnost n dětí

dynamický součinitel

úhrnné vertikální zatížení uživatelem

Horizontální zatížení uživatelem

F _{tot,h} [kN]	3,57
-------------------------	------

úhrnné horizontální zatížení uživatelem

Rozdělení zatížení v ploše

A [m ²]	45,000
p _{tot,v} [kN/m ²]	0,79
p _{tot,h} [kN/m ²]	0,08

plocha prvku

úhrnné vertikální plošné zatížení uživatelem

úhrnné horizontální liniové zatížení uživatelem

	Jméno	dx [mm]	Stav	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	B29	0,000	MSÚ1/1	-11,81	0,00	1,18	0,00	0,00	0,00
2	B35	3000,000	MSÚ1/1	2,87	0,00	-0,20	0,00	-0,10	0,00
3	B16	150,000+	MSÚ3/2	-0,09	-0,78	-0,02	0,04	0,01	0,31
4	B17	14000,000+	MSÚ3/2	-1,10	-0,02	-0,12	-0,49	0,05	0,03
5	B37	6000,000+	MSÚ2/3	1,47	0,02	0,03	0,50	0,01	-0,01
6	B41	1500,000	MSÚ2/3	-0,37	-0,18	-2,64	-0,01	-1,95	-0,14
7	B41	0,000	MSÚ2/3	-0,37	-0,18	-2,46	-0,01	1,88	0,13
8	B16	3000,000	MSÚ3/2	1,88	-0,27	-0,02	0,04	-0,03	-1,19
9	B18	3020,348	MSÚ3/2	0,21	0,60	-0,06	0,06	-0,06	1,03

Kombinace normálové síly a šikmého ohybu (konzervativní přístup)

N _{Ed} [kNm]	-11,81
N _{Rd} [kNm]	35,24
M _{y,Ed} [kNm]	-1,95
M _{y,Rd} [kNm]	6,00
M _{z,Ed} [kNm]	-0,14
M _{z,Rd} [kNm]	6,00
68,33 %	
$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \leq 1$	
VYHOVUJE	

návrhová hodnota normálové síly

únosnost v tahu/tlaku

návrhová hodnota ohybového momentu k ose y-y

únosnost v ohybu k ose y-y

návrhová hodnota ohybového momentu k ose z-z

únosnost v ohybu k ose z-z

využití průřezu

posudek - podmínka na únosnost v kombinaci normálové síly a ohybu

3. Závěr

Nosná konstrukce stavby byla navržena na základě norem řady EC (Eurokódy) dle metody mezních stavů. Jednotlivé části stavby jsou navrženy tak, aby splňovaly podmínky na mechanickou odolnost a stabilitu stavby tj. tak, aby nedošlo k nečekaným porušením nebo nedovoleným přetvořením nosné konstrukce stavby.

Statický posudek je zpracován v rozsahu dokumentace pro provedení stavby, tj. dle vyhl. 62/2013 Sb.

4. Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí (stanovení kontrol spolehlivosti konstrukcí z hlediska budoucího využití)

a) Kontrolní prohlídky v rámci provádění stavby

V rámci provádění stavby budou průběžně (po etapách výstavby) prováděny kontrolní prohlídky konstrukce. Tyto prohlídky bude provádět stavbyvedoucí s přizváním autorského dozoru případně technického dozoru investora. Prohlídky mají zajistit, aby byla stavba a hlavně nosná konstrukce prováděna dle níže uvedených norem:

ČSN 73 2400: Provádění a kontrola betonových konstrukcí

ČSN 73 2810: Provádění dřevěných konstrukcí

ČSN 73 2310: Provádění zděných konstrukcí

ČSN EN 1090-2: Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

Zápis z těchto prohlídek bude prováděn průběžně do stavebního deníku.

b) Běžné prohlídky spolehlivosti konstrukce

Normativní podklady uvedené v bodě b) také uvádějí periodicitu běžných kontrolních prohlídek stavby, jejich účel a obsah. Pokud nebude vnitřním předpisem provozovatele stanoveno jinak, budou kontrolní prohlídky konstrukce prováděny dle norem uvedených v bodě b).

.....
Vypracoval: Ing. Pavel Dobeš

.....
Autorizoval: Ing. Petr Agel, Ph.D.