

objednatel:



Město Boskovice
Masarykovo nám. 4/2
680 18 Boskovice

zakázka:

KOMPLEXNÍ OBNOVA PARKU U ZÁMECKÉHO SKLENÍKU
p. č. 1216/2, 1218/1, 1218/2, 1218/3, 1218/4, 1218/7, 1218/8, 1218/9, 1218/10, 1220/1, 1220/2, 1220/5
k. ú. Boskovice

stupeň dokumentace:

Dokumentace pro výběr zhotovitele

generální projektant:



EA architekti, s.r.o.
Rezkova 934/54
602 00 BRNO

m_+420 602 462 127
e_eichlerova@ea-architekti.cz
w_www.ea-architekti.cz

autor návrhu: Ing. arch. Eva Eichlerová
Ing. arch. Zdeněk Eichler
spolupráce: Ing. Věra Handlová

část:

paré číslo:

D.3.4 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

zpracovatel části:



Fineta s.r.o.
Minská 34
616 00 BRNO

m_+420 603 897 482
e_nevriva@seznam.cz

zodp. projektant: Ing. Václav Nevřiva
vypracoval: Ing. Václav Nevřiva

název výkresu:

číslo zakázky: 21-2021
datum: 06/2022

TECHNICKÁ ZPRÁVA

číslo výkresu:

D.3.4.01

Obecně:

Projekt řeší obnovu parku u zámeckého skleníku v Boskovicích. Projekt stavebně konstrukční části se zabývá návrhem úprav několika stávajících stavebních prvků, převážně kamenných opěrných stěn a dalších kamenných prvků, vybudování jednoho prvku nového – hudebního altánu a rekonstrukci stávajícího jezírka.

U kamenných prvků je řešeno zejména jejich založení, a ve všech případech je navržen jejich nový základ z konstrukčně vyztuženého betonu, event. železobetonu. Konstrukce altánu je navržena jako novostavba jednopodlažního lehkého objektu přístřešku, jehož konstrukce kombinuje železobeton (základy), ocel (sloupy) a dřevo (střecha). Založení altánu je navrženo hlubinné, na mikropilotách.

Označení prvků, které jsou řešeny v projektu statiky, je toto:

- „1“ – Altán
- „2“ – Opěrné stěny vstupu z ulice Hradní
- „3“ – Doplnění opěrné stěny u kašny
- „4“ – Ukončení opěrné stěny u letního kina
- „5“ – Horní opěrná zídka u jízdrny
- „6“ – Dolní opěrná zídka u jízdrny
- „7“ – Jezdecké schody
- „8“ – Jezírko

Podle průzkumu provedeného v místě stavby, viz dále, jsou horní vrstvy podloží podstatné části řešeného území parku tvořeny navážkami. Vzhledem k problematické únosnosti a zejména proměnlivé homogenitě tohoto zemního materiálu je základům řešených prvků věnována zvýšená pozornost a v některých případech je navrženo zlepšení podloží hutněnými štěrkopískovými podsypy.

Projektová dokumentace stavebně – konstrukční části obsahuje kromě této technické zprávy rovněž statický výpočet a několik výkresů, ve kterých jsou vybrané konstrukce pojednány v grafické formě. Ostatní prostorové souvislosti navržených konstrukcí viz. výkresy stavebně architektonické části.

V tomto stupni projektu slouží předložená dokumentace k výběru zhotovitele, Předpokládá se, že na tuto dokumentaci bude navazovat dodavatelská dokumentace, ve které bude obsažen detailní návrh armatur a konstrukce altánu včetně mikropilot.

Podklady:

Dokumentace stavebně konstrukční části byla vypracována na základě těchto podkladů:

- [1] Stavebně architektonická část projektu – EA architekti, s.r.o., Brno
- [2] Závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu k posouzení základových poměrů na staveništi – AGS Hruby s.r.o., Boskovice
- [3] Fotodokumentace stávajícího stavu parku, pořízená zpracovatelem stavebně architektonické části

Podloží:

Pro účely návrhu obnovy parku byl proveden inženýrskogeologický průzkum k posouzení základových poměrů na staveništi. V rámci průzkumu byly realizovány tři průzkumné jádrové vrty J1, J2 a J3 průměru 156mm do hloubky 6m. Ve vrtech byl zastižen tento geologický profil:

Vrt J1 – v místě prvku „2“ – Opěrné stěny vstupu z ulice Hradní:

hl. max. (m)	petrografický popis vrstvy	třída	GT
0 – 2,1	hlína písčito–štěrkovitá, tuhá až pevná, kameny <5cm, hnědá	F1MG	2
3,4	hlína písčito–štěrkovitá, tuhá, kameny <3cm, hnědá	F1MG	2
4,2	hlína písčito–štěrkovitá, tuhá až pevná, hnědá	F1MG	2
4,8	hlína písčitá, tuhá až polotuhá, se štěrkem, zavlhlá, hnědá	F3MS	2
6,0	hlína prachovitá, štěrkovitá, tuhá až polotuhá, hnědá	F1MG	2

Vrt J2: – v místě prvku „1“ – Altán

hl. max. (m)	petrografický popis vrstvy	třída	GT
0 – 3,0	navážka–přeprac. hlína, štěrk, cihly, tuhá, kameny <12cm, hnědá	Y	1
5,0	hlína štěrkovitá, tuhá až pevná, polozaoblená zrna, sv. hnědá	F1MG	2
5,5	hlína štěrkovitá, tuhá, polozaoblená zrna, červenohnědá	F1MG	2
6,0	hlína štěrkovitá, tuhá až pevná, kameny <4cm, sv. hnědá	F1MG	2

Vrt J3: – v místě prvku „5“ – Horní opěrná zídka u jízdárny

hl. max. (m)	petrografický popis vrstvy	třída	GT
0 – 0,2	drn + štěrk – makadam	Y+O	
0,8	navážka–přeprac. hlína, štěrk, úlomky cihel, tuhá, hnědá	Y	1
1,5	hlína štěrkovitá, tuhá, polozaoblená zrna, sv. hnědá	F1MG	2
1,7	jíl písčitý, tuhý, červenohnědý	F4CS	2
3,3	hlína štěrkovitá, tuhá, polozaoblená zrna, sv. hnědá	F1MG	2
4,4	štěrk hlinitý, prachovitý, stř. ulehlý, kameny <6cm, sv. hnědý	G4GM	3
5,6	hlína štěrkovitá, prachovitá, tuhá, kameny <6cm, sv. hnědá	F1MG	3
6,0	štěrk hlinitý, prachovitý, stř. ulehlý, kameny <6cm, sv. hnědý	G4GM	3

Hladina podzemní vody nebyla v sondách zastižena.

Polohy průzkumných sond viz závěrečná zpráva inženýrskogeologického průzkumu [2].

V sondách byly zastiženy tři geotechnické typy:

- GT1 – navážka
- GT2 – hlína
- GT3 – štěrk.

Z těchto tří typů budou při zakládání stavebních prvků v parku zastiženy pravděpodobně pouze GT1 a GT2, protože horizont GT3 (štěrk) se nachází v hloubce přes 4m od terénu, a navíc byl zastižen pouze v jedné sondě – J3, v místě navrženého prvku „5“ – Horní opěrná zídka u jízdárny. Ze zbývajících typů podloží GT1 a GT2 je bezproblémovým podložním materiálem pouze GT2. GT1 (navážka) je materiál, který byl na staveništi uložen během terénních úprav v minulosti, a obsahuje stavební odpad a jiné nesourodé materiály, které toto podloží pro účely zakládání staveb znehodnocují. Je pravděpodobné, že únosnost navážek místo od místa značně kolísá v souvislosti s jejich nejistou a proměnlivou homogenitou. Navážky často obsahují kaverny, které mohou pod vlivem zatížení nebo např. působením srážkové vody zapříčinit změny objemu tohoto materiálu, stejně jako přítomnost stavebního odpadu, jako např. zbytky cihel (viz sonda J2), které se zpravidla časem a působením vody zcela rozpadají. V případě založení objektů na navážkách může dojít vlivem těchto objemových změn k pohybům a poruchám základů i podporovaných objektů.

GT1 se v podloží navrhovaných prvků podle provedeného průzkumu s jistotou nachází pouze v případě prvku „1“ – Altán, kde byla sondou J2 zastižena třímetrová vrstva navážek, přičemž sonda J2 byla při průzkumu situována přímo v jeho uvažované poloze. Z toho důvodu je navrženo hlubinné založení konstrukce základu altánu na mikropilotách. Dále se GT1 nachází v podloží uvažovaného prvku „5“ – horní opěrná zídka u jízdárny, v místě sondy J3. Zde však zasahuje pouze do hloubky cca 0,8m a bude tedy při navrženém umístění základové spáry v hloubce 0,9m pod terénem odtěžena během provádění výkopů. U prvku „2“ – Opěrné stěny vstupu z ulice Hradní, byla situována sonda J1, ve které se navážky nenachází a základ tohoto prvku bude tedy zasahovat do horizontu rostlé zeminy, kvality tuhé až pevné písčito-štěrkovité hlíny, GT2.

Přítomnost navážek v základové spáře ostatních prvků, tedy č. „3“, „4“, „6“, „7“ a „8“ je nejistá, protože průzkumné sondy nebyly provedeny přímo v jejich umístěních. Přítomnost navážek v podloží tedy musí být ověřena během výkopů základů těchto prvků a v případě jejich zastižení musí být navážka odstraněna a nahrazena hutněným štěrkopískovým podsypem nebo prostým betonem, viz výkresy a popis jednotlivých prvků dále.

„1“ – Altán:

Hudební altán je navržen jako jednoduchý jednopodlažní přístřešek, s půdorysem tvaru kruhu o průměru 10,2 m (vnější obrys střechy). Altán je navržen jako samostatný dilatační celek, bez konstrukční souvislosti s jinými objekty.

Základy

Základ altánu je navržen jako kruhová monolitická základová ŽB deska tl. 300mm s obvodovým stupňovitým žebrem výšky max. 1400mm. Obvodové žebro sleduje svým tvarem schodiště pro vstup do altánu. Jako podpory základové desky jsou z důvodu přítomnosti 3m mocných navážek v podloží navrženy mikropiloty. V místech mikropilot budou z obvodového žebra vysazeny krátké konzoly, podporované mikropilotami a do kterých budou vetknuty podporované sloupy. Materiál základu C30/37- XC4-XF3 + vázaná výztuž B500B probíhající v obou směrech při obou površích. Pod základy altánu je navržen podkladní beton C16/20 tl. 50mm. Navržená geometrie základu altánu viz výkresy.

Mikropiloty:

Je navrženo uložení ŽB monolitické základové desky na hlubinném základě tvořeném šesticí mikropilot (MP). V místě stavby je nutné ověřit, zda se zde nevyskytují inženýrské sítě. Při kolizi sítí s navrhovanými mikropilotami je nutné zajistit provedení jejich přeložek, nebo navrhnout změnu pozice mikropilot. V místě provádění mikropilot musí být odstraněny všechny stávající konstrukce bránící provádění (staré základy, vedení). Inženýrské sítě musí být vytyčeny a v případě kolize přeloženy. Mikropiloty budou prováděny do vrtu prům. 186 mm ze stávající úrovně terénu. Mikropiloty jsou navrženy jako trubkové z trubky 89/8 (S235). Volná délka trubek je 2,5 m, délka kořenové části je 5,0 m. Trubky budou osazovány do cementové zálivky do předem vyvrtaných otvorů, pažených kolonou ocelových pažnic o vnějším průměru 186 mm. Kořenová část bude opatřena manžetami á 0,5 m pro postupnou injektáž kořene. Injektáž a zálivka budou prováděna cementovou směsí c:v 2,2:1 (cement CEM II/B-S 32,5) injekčním tlakem 2,2 MPa. Předpokládaná spotřeba směsi na etáž při injektáži je 25 litrů. V případě nedosažení požadovaného injekčního tlaku bude provedena reinjektáž. Po provedení výkopů pro základ bude provedena tlaková hlava mikropiloty. Hlavy mikropilot jsou zavázány 30 cm do ŽB základu. Hlavu mikropiloty tvoří roznášecí ocelová plotna 200/200/20mm z oceli S235.

Svislé nosné konstrukce:

Střecha altánu bude podporována na šestici ocelových sloupů ze silnostěnných ocelových bezešvých trubek profilu TR 194/32mm. Sloupy budou vetknuty do základů navařením na masivní kování zabetonovaná v základech. Nahoře budou sloupy upraveny do podoby drážek s vyložení oc. plechem pro kotvení podporované konstrukce střechy.

Vodorovné nosné konstrukce:

Střecha altánu je navržena jako kombinace několika prvků:

- Základním nosným prvkem jsou dřevěné vazníky z lepených lamelových profilů. Šířka profilu 100mm, výška bude proměnlivá 150 až 400mm – vlivem cylindrického náběhu spodního líce.

- Na vaznicích budou pod úhlem 60°, resp. -60° od směru vazníků uloženy příčné profily – diagonály. Diagonály budou uloženy přes sebe ve dvou vrstvách. Materiál diagonál dřevěné hranoly š. 100 x v. 150 až 250mm. V průsečících, tj. v rastru rovnostranných trojúhelníků s délkou strany 1200mm bude soustava vazník + diagonála + diagonála propojena svislými svorníky z nerezových závitových tyčí M12, umístěnými v ose spojovaných prvků. Horní vrstva diagonál bude z hranolů lineárně proměnné výšky pro dosažení spádu střechy o velikosti 1%.
- Na horních diagonálách bude uložen záklop z prken tl. 30mm spojovaných na P+D.
- Po obvodu střechy proběhne tvarovaný lem, s nosnou konstrukcí z ocelového plechu tl. 6mm. Svislé části lemu skružené s poloměrem 5100 resp. 4900mm, vodorovné části kotvené ke svislým přes navařené plechy + samořezné šrouby TEX.

Konstrukce altánu podrobně viz výkresy.

Prostorová tuhost

Prostorová tuhost konstrukce altánu je zajištěna vetknutím šestice sloupů ze silnostěnných ocelových trubek do masivního ŽB základu, čemuž je uzpůsobena konstrukční úprava kotvení sloupů do základu, od kterého je požadováno působení jako plně tuhé vetknutí. Dimenze sloupů je přizpůsobena požadavku na zajištění první vlastní frekvence kmitání objektu altánu ve vodorovném směru o velikosti min. 2Hz.

Ochrana konstrukcí

Všechny dřevěné části konstrukce altánu musí být opatřeny přípravkem proti dřevokazným škůdcům, např. Bochemit. Všechny ocelové prvky musí být chráněny proti korozi nátěrem, nebo zinkováním.

Základová spára plošně založených prvků

U ostatních řešených prvků, tj. u kamenných stěn a zídek, je navržen plošný základ. Podle provedeního IG průzkumu se u většiny řešených prvků očekává v základové spáře rostlá písčito-šterkovitá hlína tuhé až pevné konzistence a v některých případech se zde může nacházet navážka. Po provedení výkopů je nezbytné kvalitu zeminy v základové spáře ověřit, a v případě zjištění navážky musí být tato navážka plně odtěžena a nahrazena hutněným šterkopískovým podsypem. Materiál podsypu šterkopísek se spojitou křivkou zrnitosti frakce 0–64, parametry hutnění $E_{def,2} = \min. 30 \text{ MPa}$, $E_{def,2} / E_{def,1} = \max. 2,2$, hutnění je nutné ověřit zatěžovací zkouškou.

Základy kamenných zídek a stěn:

Základy všech těchto prvků jsou navrženy jako základové pasy z konstrukčně vyztuženého betonu se základovou spárou v hloubce min. 900mm pod úrovní upraveného terénu, vrch základu min. 200mm pod terénem. Materiál základů beton C25/30- χ C2 + vázaná výztuž B500B, sestávající z podélných prutů a uzavřených třmínků. V armaturách těchto základů je navrženo zvětšené krytí dolní výztuže pro umožnění jejich betonáže přímo na rostlou zeminu, event. na štěrkopískový podsyp, bez podkladního betonu.

Tvary konstrukcí základů všech stěn je nutno upřesnit podle dokumentace stavebně-architektonické části

„2“ – Opěrné stěny vstupu z ulice Hradní:

Opěrné stěny jsou navrženy jako kamenné zídky komplikovaného tvaru, šířky 300 až 900mm, max. výškový rozdíl terénů před a za konstrukcí = 590mm. Základový pas je navržen šířky min. 300mm, která je v úseku délky cca 13m zvětšena na 400mm, na jednom konci je navrženo rozšíření základu na 900mm.

„3“ – Doplnění opěrné stěny u kašny:

V parku se v blízkosti kašny nachází kamenná opěrná stěna, ve které je v rámci navržených stavebních úprav navrženo doplnění úseku stěny délky cca 3,3m. Touto částí stěny v současnosti prochází schodiště ke kašně.

Je navrženo doplnění kamenným zdivem lichoběžníkového průřezu, obdobného jako ve stávajícím stavu, šířka 600 až 1840mm, zemní líc svislý s rozšířením, vzdušný líc pod úhlem 16° od svislé. Styčná spára mezi základem a zdivem je navržena ve sklonu 10% od vodorovné proti posunutí. Příčný řez konstrukcí viz výkresy.

„4“ – Ukončení opěrné stěny u letního kina:

Je navrženo ukončení stávající opěrné stěny u letního kina kamenným blokem s půdorysem kruhu prům. 900mm. Pod tímto blokem je navržen základ čtvercového půdorysu 900x900mm v. 600mm.

„5“ – Horní opěrná zídka u jízdárny, „6“ – Dolní opěrná zídka u jízdárny:

Na horním a dolním okraji svahu u jízdárny jsou navrženy kamenné zídky. Šířka horní zídky 500mm s max. rozdílem výšek terénu před a za konstrukcí = 700mm, dolní zídka š. 400mm s max. zabezpečeným rozdílem výšek = 400mm.

„7“ – Jezdecké schody:

Jezdecké schody jsou navrženy jako soustava kamenných prvků, založených na základových pasech z konstrukčně vyztuženého betonu š. 300mm, propojených do základového roštu.

„8“ – Jezírko:

V rámci obnovy parku je navržena rekonstrukce jezírka. Jezírko je navrženo s eliptickým půdorysem cca 20 x 16m (rozměry vodní hladiny). Dno jezírka bude založeno na ŽB skořepině sférického tvaru eliptického půdorysu tl. 140mm a po obvodu bude lemováno ŽB výztuhou š. 300 x v. min. 900mm. Výztuž ŽB skořepiny z KARI sítí uložených při obou površích, výztuž obvodové výztuhy vázaná z oceli B500B, sestávající z podélných vložek a uzavřených třmínků. Beton C30/37–XC4–XF3. Podkladní beton C16/20 tl. 50mm.

Navržená ŽB konstrukce bude uložena až pod vodotěsnou izolací tohoto vodního prvku, není tedy konstrukcí navrženu jako vodostavební beton s hydroizolační funkcí.

V místě jezírka se mohou nacházet oba inženýrsko-geologické typy – IG1 i IG2 – provedený IG průzkum toto místo přesně nespecifikoval a kvalita podloží bude přesně zjištěna až v průběhu stavby po provedení výkopů. Pokud bude v podloží zjištěna navážka, je nezbytné provést její náhradu hutněným ŠP podsypem, stejně jako v případě ostatních plošně založených prvků.

Použité normy:

- [4] – ČSN EN 1991–1–1 – Zatížení konstrukcí – část 1–1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- [5] – ČSN EN 1991–1–3 – Zatížení konstrukcí – část 1–3: Obecná zatížení – zatížení sněhem
- [6] – ČSN EN 1991–1–4 – Zatížení konstrukcí – část 1–3: Obecná zatížení – zatížení větrem
- [7] – ČSN EN 1992–1–1 – Navrhování betonových konstrukcí
- [8] – ČSN EN 1995–1 – Navrhování dřevěných konstrukcí
- [9] – ČSN EN 1993–1 – Navrhování ocelových konstrukcí