

CENTRUM POLYTECHNICKÉ VÝCHOVY A VZDĚLÁVÁNÍ PRO VOLBU BUDOUCÍHO POVOLÁNÍ

D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Investor:

Město Boskovice
Masarykovo nám. 4/2, 680 18 Boskovice

Zodpovědný projektant:

Ing. Lukáš Janda

Datum:

listopad 2016

Vypracoval:

Ing. Lukáš Janda

Razítko:

Paré:

Obsah

<u>a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny</u>	3
Úvod	3
Geologie	3
Základy	4
Svislé konstrukce	4
Vodorovné konstrukce	4
Pilotová stěna	5
Opěrné stěny	5
Dilatace	5
<u>b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky</u>	6
<u>c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce</u>	6
<u>d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů</u>	6
Bílá vana	6
<u>e) technologické podmínky postupu prací, které by mohli ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby</u>	6
<u>f) zásady pro provádění bouracích a podchycovacích prací a zpevňovacích konstrukcí či prostupů</u>	6
<u>g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí</u>	7
<u>h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software</u>	7
Podklady	7
Použitá literatura	7
Software	7
<u>i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem</u>	7
<u>j) mechanická odolnost a stabilita</u>	7

a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Úvod

V projektové dokumentaci je řešen návrh nosných konstrukcí novostavby jednopodlažního objektu centra polytechnické výchovy a vzdělání v Boskovicích. Hlavní objekt centra má půdorys tvaru písmene L, jeho celkové rozměry jsou cca 43,8 x 22,9 m. Stavba je situována v terénním zářezu a z jedné strany je navržena jako zasypaná zeminou. Na objekt navazuje venkovní část se sociálním zařízením a venkovními prvky (ohniště, venkovní posezení, venkovní učebna...), tato část je z části zastropena a z části bez zastropení (venkovní učebna). Stropní konstrukce venkovní části navazuje na stropní konstrukci hlavního objektu. Venkovní část je z jedné strany zasypaná zeminou, rozdíl terénu je cca 4,5 m. Jako opěrná stěna je navržena pilotová stěna, která přenáší veškeré zatížení zemním tlakem. Svislé konstrukce (stěny) vedle pilotové stěny jsou dimenzovány pouze na svislé zatížení stropní konstrukcí. Konstrukce objektu jsou převážně navrženy jako železobetonové monolitické, doplněné zděnými nosnými stěnami.

Geologie

V místě staveniště byl v roce 2007 proveden inženýrsko-geologický průzkum pro účel stavby sportovní haly, která nebyla realizována. V rámci tohoto průzkumu byly provedeny dvě vrtané sondy označené J-1 a J-2. Průzkum byl v roce 2014 po odhalení stavební jámy doplněn dalším doplňkovým průzkumem.

Zájmové území je v obecném geologickém pohledu tvořeno permskými sedimenty boskovické brázdy (jílovce, prachovce, pískovce - droby), neogenními sedimenty (mořské vápnité jíly) a kvartérním eolickým pokryvem (sprašemi), deluviálními sedimenty, místy antropogenními sedimenty - navážkami. Všechny tyto sedimenty byly zastiženy jádrovými průzkumnými vrti. Po otevření stavební jámy byla zastižena plošně poloha černých cenomanských jílu polohami pyritu. Tyto sedimenty mohly být uloženy v depresi, která vznikla v období cenomanu, nebo mohou být reliktem utržené kry, která byla později překryta mladšími sedimenty. Dřívějšími průzkumnými pracemi realizovanými na lokalitě nebyly tyto horniny zastiženy, v okolí lokality jsou doloženy. Jižním směrem od zájmového území se nachází výrazná elevace budovaná drobami.

Lokalita náleží do hydrogeologického rajónu základní vrstvy 5221 Boskovická brázda - severní část. Oběh vody je vázán na pískovcové polohy, které mohou být izolovány v méně propustných horninách (jílovce, prachovce). Hydrogeologickým kolektorem jsou i křídové (černé) sedimenty hrubší frakce. Zvodnění se také nachází v kvartérních sedimentech, kde nepropustné podloží tvoří neogenní jíly (Veselý 2007). Ve stavební jámě jsou odkryty navážky, které umožňují infiltraci srážkové vody do hlubších míst, spraše mají naopak funkci hydrogeologického izolátoru. Při inženýrskogeologickém průzkumu byla zjištěna napjatá hladina podzemní vody. Proudění podzemní vody probíhá z infiltračního zázemí (elevace z kulmských drob) jižním směrem k ulici Bílkova, pro křídové horniny je převažující proudění i ve směru východ-západ. Agresivitu podzemní vody je nutné předpokládat v těch částech stavební jámy, kde se vyskytují cenomanské jíly s uhlím. Vzhledem k tomu, že jde o proudící nikoliv stagnující vodu, je nutné ji předpokládat i v dalším prostoru staveniště na těch konstrukcích, které mohou být proudící vodou omývány. Agresivitu proudící vody je třeba pro vysoké koncentrace síranů a železa klasifikovat stupněm XA2. Při realizaci zemních prací je nutné počítat s čerpáním podzemní vody, přítoky podzemní vody byly stanoveny v rámci IG průzkumu.

Pod základy je nutné vybudovat konstrukci štěrkopískového polštáře, který jednak zvýší únosnost, zmírní případné objemové změny (bobtnání a smršťování) a dále sjednotí charakter základové půdy.

Základy

Založení hlavního objektu je navrženo jako plošné na železobetonové základové desce o tl. 400 mm. Horní hrana desky je navržena na úrovni -0,200, pod venkovním jevištěm je deska zvýšena na úroveň +0,150. Venkovní část je založena na základové desce o tl. 500 mm s horní hranou na úrovni -0,200. Celá základová deska je navržena z vodostavebního betonu jako tzv. „bílá vana“. Při provádění konstrukcí bílé vany je nutné brát zřetel na zvýšené požadavky na ošetřování betonu po dobu jeho zrání s cílem maximálně omezit vznik trhlin vyvolaných objemovými změnami (smršťováním) betonu. Součástí řešení bílé vany je také důkladné těsnění veškerých pracovních nebo dilatačních spár systémovými těsnicími prvky. Těsněny musí být také veškeré prostupy konstrukcemi bílé vany. Těsnění pracovních spár je navrženo těsnicími plechy v kombinaci s bobtnavými bentonitovými pásky. Vodonepropustná konstrukce bílé vany slouží jako sekundární ochrana proti pronikání vlhkosti a případné tlakové vody. Jako primární ochrana je pod deskou navrženo hydroizolační souvrství – viz stavební část. Pod deskou je navržen podkladní beton v celkové tl. 150 mm. Podkladní beton bude realizován na hutněný štěrkopískový polštář o celkové mocnosti 500 mm, který je navržen v celé ploše základové desky. Na horní hraně štěrkopískového polštáře musí být dosaženo deformačního modulu $E_{def,2} \geq 45$ MPa. Štěrkopískový polštář bude odvodněn drenáží dle stavební části. Skladba polštáře viz dokumentace stavební části. V místě venkovního jeviště je z důvodu zvýšené úrovně základové desky a tím nedostatečného krytí základové spáry navrženo podbetonování (základový pas) v rámci podkladního betonu. Do základové desky bude osazena výztuž pro navazující konstrukce (stěny, sloupy).

Svislé konstrukce

Svislé konstrukce hlavního objektu jsou tvořeny obvodovými železobetonovými stěnami doplněnými vnitřními zděnými stěnami, železobetonovými a ocelovými sloupy. Obvodové železobetonové stěny (zasypané) jsou navrženy tl. 300 mm z vodostavebního betonu a jsou součástí bílé vany. Vnitřní nosné stěny jsou navrženy zděné z keramických bloků o pevnosti P10 zděných na tenkovrstvou celoplošně nanášenou maltu. Tl. stěn je navržena 300 mm. Stěny jsou v západní fasádě doplněny železobetonovými sloupy průřezu 250x250 mm a 450x300 mm a ocelovými sloupy z trubek TR 168x10. Ocelové sloupy jsou navrženy na požární odolnost 15 minut. Svislé nosné konstrukce venkovní části jsou navrženy jako železobetonové stěny tl. 300 mm, doplněny v místě venkovního posezení dvojicí ocelových sloupů z trubek TR 194x8. Každý sloup je tvořen dvojicí sloupů, které v pohledu tvoří písmeno V. Stěna sousedící s pilotovou stěnou je z důvodu provádění navržena z bednicích tvarovek vylitých betonem o tl. 300 mm. Hlava stěny je navržena jako monolitická a výšce min. 250 mm. Prostor mezi stěnou a pilotovou stěnou bude z horní strany kryt izolací proti pronikání vody a nečistot do spáry mezi stěnami. Izolace musí umožnit případný vzájemný pohyb konstrukcí (dilataci) v rozsahu min. 20 mm.

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce (střecha) hlavního objektu je navržena jako železobetonová monolitická deska tl. 250 mm uložená na svislých nosných konstrukcích 1.NP. Roh mezi zasypanou železobetonovou stěnou a stropní deskou je uvažován jako rámový. Deska je po obvodu na západní a jižní straně doplněna žebry o šířce 350 mm a celkové účinné výšce 600 mm (vč. tl. desky). Ze západní strany je ke stropní desce konzolovitě připojena železobetonová markýza o tl. 200 mm a vyložení cca 2,1 m. Na konci je markýza lemována žebrem o celkové výšce 250 mm. Připojení markýzy ke stropní desce je navrženo přes prvky pro přerušení tepelného mostu o výšce 200 mm, v místě hlavního vstupu je z důvodu doplnění tepelné izolace lokálně snížena výška prvků na 160 mm (v rozsahu cca 2,0 m). Deska markýzy je v podélném směru dilatována po max. 10 m, do dilatací jsou na konci vyložení vloženy smykové trny pro eliminaci případných rozdílů v deformaci jednotlivých dilatačních celků. Nad „jevištěm“ venkovní učebny je stropní deska navržena zalomená a částečně ve spádu cca 15%, po obvodě je zde deska lemována železobetonovou atikou šířky 250 mm.

Venkovní část je zastřešena železobetonovou monolitickou deskou o tl. 250 mm, část desky je z důvodu odvodnění navržena ve spádu cca 1,3%. Deska je navržena bez průvlaků a žeber a je uložena na svislých nosných konstrukcích 1.NP (stěny, sloupy...). Stropní deska z jižní strany navazuje na konstrukci stropu hlavního objektu. Připojení desky je navrženo přes prvky pro přerušení tepelného mostu výšky 250 mm a je uvažováno jako vetknutí (spojité).

Do stropní konstrukce budou lokálně vloženy chráničky pro vedení inženýrských sítí a elektroinstalací – viz projekty jednotlivých profesí. Dále je ve stropní konstrukci uvažováno se zabudovanými svítidly. Osazení svítidel a technické řešení je nutno koordinovat dle požadavků dokumentace příslušné části a technickými požadavky na stavební připravenost konkrétního výrobce svítidla!

Překlady nad otvory ve zděných nosných konstrukcích jsou navrženy prefabrikované systémové dle navržených zdících prvků.

Zpracovatel dokumentace konstrukční části upozorňuje, že veškeré vodorovné konstrukce (stropní desky, průvlak, překlady, vaznice, krokve...) navrhované v projektu vykazují svislé průhyby, které splňují platné normy. Veškeré kotvení nenosných částí stavby (jedná se zejména o křehké okenní výplně, nenosné stěny,...) musí tyto průhyby respektovat a umožnit, v opačném případě může dojít k jejich deformaci nebo poškození!

Pilotová stěna

Na jižní straně je podél venkovní části (sociální zázemí, venkovní posezení, venkovní ohniště) navržena pilotová opěrná stěna. Stěna je tvořena pilotami $\phi 900$ mm osově po 1,4 m, které jsou vetknuty do podloží tvořeného dle IGP jílovitými zeminami. Délka vetknutí je cca 7,5 m od úrovně $\pm 0,000$. Celkem je navrženo 29 pilot v délkách 7,3 – 9,6 m. Piloty jsou ukončeny železobetonovým věncem o průřezu 900 x 600 mm. Do věnce je vetknuta pokračující železobetonová stěna o šířce 0,25 m a maximální výšce 1,8 m. Každá pilota bude vyztužena podélnou výztuží 10 $\phi 22$, ovinutí podélné výztuže je navrženo $\phi 8/200$. Podélná výztuž musí být do piloty uložena tak, aby byla řádně zakotvena do železobetonového věnce, který ukončuje pilotovou stěnu. Krytí výztuže pilot je navrženo 75 mm. Prostor mezi pilotami bude vyplněn torkretem o tl. cca 100 mm. Součástí pilotové stěny je i zajištění výkopu torkretem kolem venkovní učebny (hlediště). Je zde navržen torkret v tl. 80-100 mm v celkové ploše 60 m². Prostor mezi pilotovou stěnou a stěnou objektu bude odvodněn drenáží dle stavební části. Pilotová stěna je dimenzována na přenos veškerého zatížení zemním tlakem.

Před zahájením vrtných prací budou na staveništi vytyčeny inženýrské sítě dle jejich skutečných poloh. V případě jejich kolize s navrhovanými konstrukcemi se provedou jejich přeložky. Taktéž před zahájením prací bude provedena pasportizace okolních objektů, která popíše jejich stav, případně jejich poruchy a bude odsouhlasena se zástupcem vlastníka objektu.

Opěrné stěny

Kolem „hlediště“ venkovní učebny je navržena železobetonová monolitická úhlová opěrná stěna. Stěna je založena na základové patě o tl. 420 mm a celkové šířce 2,7 m. Základová pata je navíc propojena výztuží s vodorovnými stupni (lavicemi) hlediště. Výztuž bude do stupňů osazena při jejich betonáži před betonáží paty stěny. Svislá část stěny je navržena v tl. 300 mm. Maximální výškový rozdíl terénu na lici a rubu zdi dosahuje 2,3 m. Rub stěny bude odvodněn drenáží – viz stavební část.

Dilatace

Hlavní objekt je navržen jako jeden dilatační celek. Venkovní markýza je v podélném směru dilatována po max. 10 m.

b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

- konstrukční ocel S 235, třída provedení EX C2, povrchová úprava dle stavební části
- beton C25/30 XC2 XA2 – piloty, věnec pilot
- beton C30/37 XC4 XF3 – stěna nad pilotami
- beton C25/30 XC2 XA2, max. průsak 35 mm – základová deska, obvodové stěny „bílé vany“
- beton C25/30 XC1 – strop nad objektem, průvlaky, sloupy (vnitřní konstrukce)
- beton C30/37 XC4 XF1 – strop nad objektem (venkovní část)
- beton C30/37 XC3 XF1 – venkovní nezasypané stěny
- beton C30/37 XC3 XF1 XA2 – venkovní opěrné stěny
- betonářská výztuž B500 B
- zdivo P10 + tenkovrstvá malta
- ISO nosníky – dle specifikace
- Výztuž proti protlačení

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

Konstrukce byly navrženy na zatížení vlastní tíhou, stropní konstrukcí a užitným zatížením v souladu s ČSN EN 1991 – Eurokód1 - Zatížení konstrukcí.

Místo stavby: Boskovice

Pro návrh prvků jsou uvažovány tyto hodnoty zatížení v souladu s ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí:

Sníh pro III. sněhovou oblast $s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$

vítr pro II. větrovou oblast $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$, kategorie terénu III.

Užitné zatížení podlahy 1.NP (kat. C4) $5,0 \text{ kN/m}^2$

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

Bílá vana

Základová deska objektu a zasypané obvodové stěny jsou navrženy z vodonepropustného betonu jako tzv. „bílá vana“. Součástí tohoto řešení jsou zvýšené požadavky na kvalitu, ukládání a ošetřování betonové směsi a betonu po uložení – viz poznámky na výkresech. Zejména se jedná o maximální možnou eliminaci vzniku trhlin od vynuceného namáhání objemovými změnami betonu (smršťováním). Dále je nutno veškeré pracovní a dilatační spáry těsnit proti pronikání vody systémovými prvky, také veškeré prostupy základovou deskou a stěnami musí být těsněny systémovými postupy popř. jiným řešením (bobtnajícím páskem)

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

Při provádění stavebních prací je třeba respektovat NV č. 362/2005 Sb. a NV č. 591/2006 Sb. o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích a Nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Za dodržování zodpovídá dodavatel.

Při provádění bude postupováno dle platných norem ČSN pro jednotlivé stavební práce. Důraz musí být kladen především na dodržování technických, technologických a jakostních.

Během všech fází výstavby musí být zajištěna stabilita budovaných konstrukcí.

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

Při provádění musí být stavební činnost koordinována s projekty ostatních profesí (VZT, EI, ZI, ÚT). Pokud prostupy a drážky zasahují do nosných konstrukcí, je nutná konzultace pro případné zesílení nebo úpravy nosných prvků.

g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí

Při provádění bude základová spára převzata geologem, který určí, zda základová půda splňuje předpoklady uvažované ve statickém výpočtu. Při zakrývání nosných konstrukcí musí být přítomen technický dozor stavby případně autor návrhu v rámci autorského dozoru (např. kontrola výztuže před betonáží, kontrola provedení spojů krovu před položením krycích vrstev).

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

Podklady

- projekt stavební části v rozpracovanosti
- IG průzkum Boskovice – sportovní hala – (GEOtest Brno, 02/2007)
- Technická pomoc Boskovice – hala (GEOtest Brno, 03/2014)

Použitá literatura

ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí
ČSN EN 1992 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí
ČSN EN 1993 – Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí
ČSN EN 1996 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí
ČSN EN 1997 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí
ČSN EN 1998 – Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení
ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
ČSN EN 13670-1 Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 2: Technické požadavky na ocelové konstrukce

Software

Scia Engineer – Scia s.r.o.
Excel 2010 – Microsoft
Geo 5 – Fine s.r.o.

i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem

Tato dokumentace slouží pro provádění stavby. Na dílčí prvky (ocelové konstrukce, bednění...) bude dodavatelem zajištěno vypracování dílenské dokumentace.

Na pilotovou stěnu bude dodavatelem vypracována dílenská dokumentace.

j) mechanická odolnost a stabilita

Nosná konstrukce objektů byla ve výpočtu zatížena veškerým působícím zatížením dle platných norem v oboru zatížení stavebních konstrukcí, zejména ČSN EN 1991 – Zatížení konstrukcí. Statickým výpočtem bylo prokázáno splnění všech podmínek mezních stavů únosnosti, tj. že v žádném místě konstrukce nebude překročena mechanická odolnost (pevnost) použitých materiálů, a mezních stavů použitelnosti, tj. že veškerá přetvoření konstrukce splňují požadavky platných norem pro jednotlivé provozní stavy zohledňující navazující části stavby nebo technická zařízení.