

Obsah

A	ÚVOD.....	1
A.1	Všeobecné údaje.....	1
A.2	Východiskové podklady.....	1
B	INŽINIERSKO-GEOLOGICKÝ PRIESKUM.....	2
B.1	Geológia staveniska.....	2
C	OPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA.....	4
C.1	Tribúna A s administratívnou budovou, tribúna B, C, D.....	4
C.2	Základové konštrukcie.....	6
C.3	Použitý materiál.....	6
D	BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ.....	7
E	ZÁVER.....	8

A ÚVOD

Predmetom projektu statiky je stavba FUTBALOVÝ ŠTADIÓN I. až III. ETAPA, Košice – SO-10.1.

Hlavná budova s A-tribúnou, tribúna B, C, D a rohy medzi tribúnami sú staticky navrhované na základe architektonických výkresov, na základe požiadaviek profesií a podľa inžiniersko-geologického prieskumu.

Samotná nosná konštrukcia tribúny A je identická s príslušnými tribúnami avšak s navrhovanou trojpodlažnou administratívnou časťou s 1 podzemným podlažím.

A.1 Všeobecné údaje

- | | |
|-------------------|--------------------------------|
| - Investor | : Košická futbalová aréna a.s. |
| - Miesto stavby | : Košice |
| - Generálny proj. | : HESCON, s.r.o. |
| - Zodpovedný | : Ing. Erik Hrnčiar |

A.2 Východiskové podklady

Na vypracovanie projektovej dokumentácie statiky boli použité:

- Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie
- Rozpracovaná realizačná projektová dokumentácia architektonicko-stavebnej časti
- Inžiniersko-geologický prieskum, vypracoval Montana spol., s.r.o. – RNDr. Anna Petercová, Ing. Miloš Varga, Ing. Jana Weizerová, 06/2015

B INŽINIERSKO-GEOLOGICKÝ PRIESKUM

B.1 Geológia staveniska

Citácia zo správy Podrobného inžiniersko-geologického prieskumu z 06/2015 vypracovaného spoločnosťou MONTANA spol., s.r.o.:

Cieľom realizovaných geologických prác bol inžinierskogeologický a hydrogeologický prieskum základových pomerov v mieste výstavby plánovanej stavby s hlavným dôrazom na vyčlenenie jednotlivých litologických typ zemín do hĺbky 8,0 až 12,0 m pod terénom, ich zatriedenie podľa platnej STN, stanovenie ich fyzikálno – mechanických charakteristík na základe výsledkov laboratórnych rozborov, zhodnotenie hydrogeologických pomerov staveniska zistenie hydraulických parametrov zvodnených štrkov a možnosť vsakovania zrážkových vôd. Rozsah technických prác a ich situovanie, realizovaných v rámci riešenia úlohy, zodpovedá požiadavkám projektanta a investora stavby.

V rámci prieskumu staveniska bolo realizovaných :

- 6 vŕtaných sond do hĺbky 12,0 m – podrobný prieskum
- 2 vŕtané sondy hĺbky 8,0 m – podrobný prieskum
- 4 penetračné sondy do hĺbky cca 10,0 m
- radónový prieskum
- hydrogeologický prieskum s posúdením účinkov podzemnej vody na stavebné konštrukcie
- jeden zabudovaný hydrogeologický vrt s orientačnou hydrogeologickou skúškou
- jedna vsakovacia skúška

Na geologickej stavbe územia, ktoré je situované v juhozápadnej časti východoslovenskej panvy sa podieľajú výlučne horniny kvartéru a terciéru. Terciér tvoria neogénne molasové sedimenty so súvislým pokryvom kvartérnych sedimentov.

Z hľadiska zakladanie stavieb môžeme hodnotiť základové pomery v mieste staveniska ako jednoduché, základová pôda sa v rozsahu staveniska podstatne nemení, jednotlivé vrstvy majú približne stálu hrúbku a sú uložené skoro vodorovne. Geotechnickú kategóriu objektov stanoví podľa náročnosti geotechnických konštrukcií projektant stavby.

Od úrovne terénu až do hĺbky 1,0 m boli vo väčšine prieskumných vrtov overené antropogénne navážky, vo vrchnej časti ide o asfalt, pod ním sa vo väčšine prípadov nachádza vrstva s drveným kamenivom a stavebnou suťou a s nesúdržnými, štrkovitými zeminami triedy G5Y, symbol GCY, pričom ide o zeminy málo až stredne uľahnuté. Miestami je navážka tvorená súdržnými zeminami s valúnmi štrku a stavebnej sutiny, ktoré zaraďujeme do triedy F2, symbol CGY, zeminy sú zväčša tuhej konzistencie.

Netriedené navážky so stavebnou suťou je potrebné z priestoru staveniska odstrániť, pričom upozorňujeme na možnosť výskytu betónových kusov veľkosti viac

1-2 m (pozostatky betónových panelov a betónových pätiiek). Najväčšie množstvo navážok overila penetračná sonda s označením DPF – 10, s hrúbkou až 3,5 m.

Navážky súdržných zemín (navážky z výkopových prác) je možné použiť pri budovaní násypov (odhadovaná trieda F2, CGY – íl štrkovitý), je však potrebné odstrániť väčšie kusy prípadnej stavebnej sutiny, resp. betónu a tiež prípadný prehnitý rastlinný detrit.

Kvartérne, súdržné zeminy vystupujúce v nadloží štrkov vytvárajú viac-menej súvislú vrstvu v priestore celého staveniska, kde ich hrúbka je overená (uvedená v tab. č.3) od 2,9 m až do 5,3 m. Z hľadiska zakladania náročných stavebných objektov ide o málo únosné, silne stlačiteľné zeminy triedy F6, symbol CI – íl so strednou plasticitou, s výskytom zemín s triedou F6, symbol CL – íl s nízkou plasticitou, pričom ide o zeminy pevnej a tuhej konzistencie.

V bazálnej časti popisovaných súdržných zemín, pribúda piesčitá frakcia a vyskytujú sa v nich íly s nízkou plasticitou zeminy sivej až okrovohnedej farby, ktoré vytvárajú „ medzivrstvu „ medzi štrkami v ich podloží. Podľa overených litologických typov v prieskumných vrtoch, ide o zeminy triedy F6, symbol CL – íl s nízkou plasticitou, tuhej konzistencie s ojedinelým výskytom mäkkej konzistencie.

Z hľadiska zakladania únosnú, málo stlačiteľnú základovú pôdu predstavujú stredne uľahnuté, piesčité až hlinito-piesčité štrky fluviálnych náplavov triedy G3, G-F, ktoré vystupujú v hĺbke od 5,0 až do 11,5 m pod úrovňou terénu. Vo vrstve popisovaných štrkovitých zemín sa narazená hladina podzemnej vody vyskytuje v hĺbke cca 8,5 m pod terénom.

V rámci realizovaného prieskumu a archívnych údajov (Potančok, 2001) bola báza týchto terasových štrkov overená vrtní v okolí projektovanej futbalovej arény hĺbke od 9,0 m p. t. až do hĺbky 11,5 m p. t. Z toho vyplýva, že hrúbka stredne uľahnutých štrkov triedy G3, G-F vo vyššie položenej časti územia (v súčasnom prieskumnom území) sa pohybuje v rozsahu 5,0 – 6,5 m, v spodnej časti územia do 2,5 – 3,0 m (časť akumulácie oderodovaná Myslavským potokom).

Realizovanými vrtnými prácami bolo overené aj neogénne podložie a to pod vrstvou štrkov v hĺbke od 10,0 až 11,0 m. Podľa prieskumom overených skutočností a archívnych údajov, je neogénne podložie tvorené zeminami triedy F6 a F4 s polohami ílovitých štrkov, tvoria ho hrdzavohnedé piesčité íly triedy F4, CS, tuhej konzistencie, a pestré, stredne plastické íly triedy F6, CI, tuhej konzistencie. V konečnej hĺbke prieskumných vrtoch boli v niektorých vrtoch (VS-5 a 6) overené od 11,8 do 12,0 m ílovité štrky.

Základovú škáru v priebehu výstavby odporúčame chrániť proti mechanickému porušeniu pri výkopových prácach a proti nepriaznivým klimatickým vplyvom. Poslednú vrstvu cca 30 cm odporúčame preto odobrať tesne pred položením podkladného betónu, resp. chrániť zariadením 30-40 cm hrubej ochrannej štrko-piesčitej vrstvy.

Pri zakladaní nenáročných stavebných objektov v polohe súdržných zemín je potrebné dodržať vyššie uvedené postupy pri ochrane základovej škáry. V prípade, že súdržné zeminy triedy F6, tuhej a mäkkej konzistencie budú tvoriť podložie pre podkladové vrstvy podláh objektov a parkovacích plôch, odporúčame vytvoriť štrkový vankúš, resp. realizovať vystuženú geosyntetickú konštrukciu, aby nedošlo k následným deformáciám podlahy resp. parkovacích plôch pri ich prevádzke.

Náročné stavebné objekty odporúčame zakladať na hĺbkových základoch – pilotách (vrtaných pilotách) votknutých do polohy stredne uľahlých štrkov triedy G3.

Hladina podzemnej vody bola overená v prieskumných vrtoch v hĺbke 8,5 m pod terénom. Výška hladiny podzemnej vody nepredpokladáme, že by ovplyvnila hĺbku s spôsob založenia stavebných objektov.

Po zistení parametrov hydrogeologického vrtu doporučujeme v budúcnosti uvažovať so zdrojom podzemnej vody umiestneným smerom k J t.j. k hlavnej ceste a s hĺbkou cca 35,0 m, tak aby sa využili aj podzemné vody z neogénnych sedimentov.

Zároveň sa v uvedenom vrte vykonala nalievacia skúška, ktorá potvrdila veľmi dobré vsakovacie vlastnosti v overenej polohe štrkov na celom území záujmového územia. Samotný návrh vsakovania bude nutné vykonať až po bilancii zrážkových vôd.

Z chemického rozboru bolo zistené, že podzemná voda nie je agresívna na betón podľa STN EN 206-1.

Celková agresivita na oceľ podľa STN 038375 je nasledovná :

- veľmi nízka agresivita na oceľ podľa pH
- veľmi vysoká agresivita na oceľ podľa vodivosti
- stredne agresívna na oceľ podľa obsahu SO_4 a Cl^-
- zvýšená agresivita na oceľ podľa agresívneho CO_2

C OPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA

C.1 Horná stavba

Primárnu nosnú konštrukciu tvoria priečne väzby, na ktoré sú uložené hľadiskové stupne. Osová vzdialenosť priečných väzieb je 7,00m. Celá nosná konštrukcia je prefabrikovaná v čo najväčšej možnej miere. Pre veľké rozmery je konštrukcia tribún aj administratívnej budovy (AB) rozdelená na dilatačné celky.

Prestrešenie administratívnej časti objektu je riešené prefabrikovaným stropom. Nosnosť tejto strechy umožňuje namontovanie navrhovaných VZT - zariadení na prídavných oceľových konštrukciách. Prestrešenie tribúnovej časti je riešené pomocou konzolovej oceľovej väzníkovej strechy.

Celková dĺžka štadiónu je 163,4m, celková šírka je vrátane budovy 125,8m. Tribúny A, C majú dĺžku 128,5m, tribúny B, D 88,5m. Dĺžka rohových častí je 22,4m. Horná hrana oceľového prestrešenia tribún je na úrovni +14,934m. Osvetlenie na tribúne A je v maximálnej výške +23,500m, na tribúne C vo výške +19,500m. Horná hrana atiky AB je na kóte +11,230m.

Modulová osnova v pozdĺžnom smere je 17x7,00 m, v priečnom smere je 1x8,00 m + 9x7,00 m + 1x8,00m.

Administratívna budova je spojená s tribúnou. Je štvorpodlažná, má tri nadzemné a jedno podzemné podlažie. Prvé dve podlažia (1NP a 2NP) zachádzajú pod tribúnovu časť. Samotná tribúna tvorí strešný plášť tejto časti budovy. Podzemné podlažie je z oboch strán zväčšené o 2 moduly. V úrovni stropnej dosky nad 1.NP

je vytvorená oceľová konzola, ktorá tvorí prestrešenie nad promenádou pred administratívnou budovou.

Stuženie objektu zabezpečujú stužujúce jadrá a steny v mieste šácht, výťahov a schodísk a taktiež monolitické votknuté stĺpy.

Steny výťahov, schodísk a šácht ako aj schodiskové ramená sú železobetónové.

Objekt je založený hĺbkovo na základových pilótach s hlavicami. Administratívna budova je založená na dosky podpretej pilótami.

Návrh základových konštrukcií nie je súčasťou tohto statického výpočtu.

Montovaný prefabrikovaný skelet tribúny

Zvislú nosnú konštrukciu tvoria stĺpy prierezu 300x600mm a hlavné pylóny prierezu 1000x600mm. Na stĺpy sú uložené hľadiskové nosníky z vrchu zazubené prierezom 600x600mm. Sú uložené lokálne na vnútorný stĺp zhora a na pylón cez konzolu. Na nosníky sú uložené hľadiskové stupne tvaru L a majú výšku 500mm.

V mieste mimo administratívnej budovy sa v hornej úrovni tribúny nachádza medzi pylónmi stužujúci nosník prierezu 500x150mm.

Všetky stĺpy sú obojstranne votknuté do základových hlavíc systémovým kotvením Peikko. Votknutím je zaistená priestorová tuhosť nosnej konštrukcie.

Uzemnenie vedené v prefabrikovaných stĺpoch.

Vstup do jednotlivých sektorov je pomocou schodísk, ktoré sú uložené na prefabrikované steny.

Skelet administratívnej budovy

Zvislú nosnú konštrukciu budovy tvorí prefabrikovaný skelet s nosnými stĺpmi 600/600 (hlavný pylón tribúny) a 450x450mm (stĺpy administratívnej budovy). Celé podzemné podlažie je monolitické.

Strop nad 1. PP tvorí bezprievlaková doska hrúbku 250 mm.

Vzhľadom na veľký rozpon stropu nad 1.PP sú medzi osami B – C aj prievlaky rámovy spojené so stĺpmi. Na tieto prievlaky sú uložené aj tribúnové stĺpy podopierajúce tribúnové nosníky v osiach 13 – 16.

Konštrukcie nad 1.PP sú v prevažnej miere prefabrikované. Stropy sú tvorené pozdĺžnymi predpätými prievlakmi. V miestach kde je nutné zväčšiť svetlú výšku (z dôvodu prechodu sietí) je prefabrikovaný prievlak nahradený oceľovým nosníkom Easybeam, ktorý zasahuje pod dosku len minimálne.

Na nosníkoch je v priečnom smere uložený dutinový predpätý panel hrúbky 200 mm. Paneli sú zaliate vystuženou membránou hrúbky 50 mm. V niektorých miestach je prefabrikovaný strop nahradený monolitickou doskou.

Všetky stropy sú po obvode ukončené obvodovými nosníkmi, prípadne železobetónovými stenami. AB je rozdelená na tri dilatačné celky. Stužujúcu funkciu administratívnej budovy zabezpečujú v každom dilatačnom celku stenové jadrá, v ktorých sa nachádzajú výťahy a schodiská.

Oceľová konštrukcia strechy tribúny

Hlavnú nosnú konštrukciu strechy tvoria priehradové väzníky trojuholníkového tvaru, horný pás je v spáde pod uhlom 4°. Horný pás typického väzníka tvorí valcovaný prierez HEB220, spodný pás je taktiež z HEB220 a sú z ocele S355. Medzipásové prúty sú z VHP. V tribúnovej časti je väzník skrutkovaný k oceľovým stĺpom prierezu HEB600, ktoré sú zhora kotvené na hlavné pylóny. V časti nad

administratívnu budovu sú väzníky kotvené pomocou dvoch oceľových stĺpov prierezu HEB220 na železobetónové stĺpy administratívnej budovy. Za oceľovým stĺpom prechádza strešná časť do konštrukcie opláštenia. Táto konštrukcia slúži ako tiahlo konzolovej strechy.

Strešné väznice majú prierez VHP160x90x5 a sú v osových vzdialenostiach 2,050m a sú spojené.

Stuženie strechy je umiestnené do každého dilatačného celku a je navrhnuté pri hornom povrchu z VHP60x4. Tlačený spodný pás väzníka zabezpečujú vzperky z VHP50x4. Osvetlenie štadióna je zabezpečené osvetľovacími stožiarimi výšky cca 4,6m a 8,6m, ktoré sú kotvené na čelo väzníkov.

Posudok stožiarov nie je súčasťou našej dokumentácie.

Strešný plášť nad tribúnou je tvorený z časti priesvitnou ľahkou krytinou, a z časti plnou ľahkou krytinou.

Stenový plášť je tvorený perforovanou ľahkou fasádou.

Požiarna odolnosť prvkov, vid'. projekt PO. Požadovaná požiarna odolnosť bude zabezpečená statickým návrhom, konštrukčnými úpravami jednotlivých prvkov, prípadne požiarnym náterom u oceľových konštrukcií.

Roh AB, BC, CD, DA

Konštrukcia rohov má tvar lichobežníka otočeného o 45° voči tribúnam. Konštrukcia je oddilatovaná od tribún A, B, C, D. Konštrukčný systém rohov kopíruje konštrukčný systém tribún.

Vstavky pod tribunami

Vstavky sú samostatne stojace konštrukcie nachádzajúce sa pod tribunami. Vstavky budú slúžiť ako zázemie s rôznymi funkciami (bufety, toalety, medical a obchody)

Nosná konštrukcia vstavkov je jednoduchá. Steny sú murované. Prestrešenie je vyhotovené pomocou oceľovej konštrukcie a trapézového plechu.

Vstavky sú založené plošne na základovej doske hr.250mm. Po okrajoch je doska zosilená na hr.450mm. Pod doskou je zhutnený štrkový vankúš.

C.2 Základové konštrukcie

Návrh základových konštrukcií nie je súčasťou tohto statického výpočtu.

Základové konštrukcie sú navrhované ako hĺbkové (pilótové). Základové pomery vid'. vyššie. Nosné stĺpy objektu budú votknuté do základových hlavíc a v administratívnej časti do základovej dosky.

C.3 Použitý materiál

- | | |
|--------------------------------|--|
| - Základové konštrukcie : | Betón STN EN 206-1- C25/30, C30/37 |
| - Monolitické konštrukcie : | Betón STN EN 206-1- C30/37 |
| - Prefabrikované konštrukcie : | Betón STN EN 206-1- C30/37, C40/50, C50/60 |
| - Podkladový betón : | Betón STN EN 206-1- C12/15 |

-
- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| - Oceľ: | S235, S355 |
| - Betonárska výstuž : | B500B, KARI siete Bst500M |

Prefabrikované prvky budú vyhotovené v pohľadovej kvalite.

D BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ

Počas výstavby je nutné dodržiavať predpisy o bezpečnosti práce obsiahnuté vo Vyhláške č. 147/2013 z. z.:

- v predvýrobnej príprave stavby treba jednoznačne určiť, ktorý útvar podniku realizujúci stavbu zodpovedá za BoZ.

- na pracovisku, najďalej však 500 m od pracoviska, musí byť uzatvoriteľná skrinka –lekárnička s materiálom pre poskytnutie prvej pomoci pri úrazoch.

- stavenisko musí byť ohradené a oddelené od ostatných prevádzok.

- všetky otvory na stavenisku musia byť zakryté alebo ohradené .

- osobné ochranné prostriedky predpísané na používanie musia byť pripravené a udržiavané tak, aby zodpovedali príslušným STN.

Zdroje nebezpečia musia byť na stanovišti označené príslušnými tabuľkami.

Zabezpečenie BOZ pri vlastnej prevádzke zemných strojov a zariadení upravujú príslušné predpisy (prevádzkový poriadok, resp. technický poriadok) vydané výrobcom zariadení. Pracovníci nesmú vstupovať do priestoru, kde stroje pracujú (rotujúce časti – motory a pod.) .

E ZÁVER

Projektová dokumentácia a statický výpočet boli spracované na základe projektových podkladov predaných objednávateľom. Výpočty boli prevedené v súlade s platnými slovenskými normami v oblasti zaťaženia a návrhov stavebných konštrukcií. **Všetky nosné prvky sú vyhovujúce z hľadiska oboch medzných stavov- únosnosti aj používateľnosti.**

Pri realizácii sa bude postupovať podľa platných noriem pre jednotlivé stavebné práce. Dôraz musí byť kladený predovšetkým na dodržovanie technických, technologických a akostných predpisov (zváranie oceľových konštrukcií, spracovanie betónovej zmesi, ošetrovanie betónu, doba odstránenia debnenia od betonáže, doba zaťaženia železobetónových konštrukcií od betonáže, extrémne teploty a nadmerná vlhkosť, atď.). V priebehu všetkých fáz výstavby musí byť zabezpečená stabilita budovaných konštrukcií. Pri výstavbe musí byť stavebná činnosť koordinovaná s projektmi ostatných profesií (VZT, ELI, ZI, ÚK). Pokiaľ priestupy a drážky zasahujú do nosných konštrukcií je nutná konzultácia pre prípadné zosilnenie alebo úpravy nosných prvkov.

Spresenie a podrobnosti je nutné riešiť v dielenskej dokumentácii.

V priebehu všetkých prác na stavbe je nutné dodržiavať bezpečnostné predpisy platné v dobe realizácie.

Stavba je navrhnutá v zmysle platných predpisov a noriem STN EN. Nosné konštrukcie spĺňajú požiadavky mechanickej odolnosti a stability a sú vyhovujúce.