

## **Inženýrskogeologické poměry**

Podklad [1]: „*Průzkum pro návrh sanace v prostoru ledové plochy, tribun a obvodového pláště stadionu, Geofyzikální průzkum, Navazující průzkum na GF průzkum z roku 2019*“, vypracoval KOLEJCONSULT & servis© spol. s r.o., 5/2024.

Z hlediska regionálně-geologického členění je zájmová oblast situována do jihovýchodní části vídeňské pánve, konkrétněji oblast dolnomoravského úvalu. Vývoj této oblasti se výrazně rozvíjel od neogénu až po kvartér. Litologicky je situace monotónní, jedná se o fluvialní modrozelené, silně vápnité, silně prachovité plastické jíly s drobnými lupínky muskovitu. Kvarterní pokryv výrazně ovlivnil rozvětvený tok řeky Moravy. V této oblasti převládala převážně eolická činnost, při níž docházelo k tvorbě písečných dun. Následně docházelo i k usazování spraší. Hladinu podzemní vody lze určit z vrtů v blízkosti zájmového objektu mezi 1,8 m v jihozápadní části a až 8,2 m v severovýchodní části zájmové oblasti.

Podloží je tvořeno modrozelenými, silně prachovito-hlinitými plastickými až tuhými jíly. Připovrchové vrstvy jsou tvořeny převážně vátým pískem a prachem nebo jemnozrnným, slabě hlinitým pískem.

## **Závěry výsledků geofyzikálního průzkumu**

Dle [1] byla detekována rozhraní, kdy vrstvy směrem do podloží vykazují silnou degradaci, která směrem do podloží slábne. Pevné/stabilní podloží bylo detekováno v hloubce 8,5 – 10,0 m a spodní úroveň přímého vlivu promrzání pak v rozmezí hloubek 1,8 – 2,4 m. Směrem k okrajům betonové chladicí desky se úroveň promrzání dostává do menších hloubek. Směrem do podloží byla pod výše zmíněnou vrstvou přímého promrzání zemin detekována vrstva silně degradovaných a nehomogenních zemin až do hloubek 5,5 – 6,0 m. Lokálně byly detekovány projevy degradace až do hloubek 8,0 – 9,0 m, resp. souhrnně se ukazuje nerovnoměrná degradace zemin v úrovni do 6,0 m. Projevy vyšší míry degradace byly sledovány zejména k okrajům betonové chladicí desky. V řezech měřených frekvencí byla detekována tato úroveň v rozmezí hloubek 8,5 – 10,5 m. Pod touto úrovní detekujeme lokálně slabé projevy mírné degradace zemin a to až do hloubky 14,5 m. Tyto projevy ovšem nemají výrazný vliv na stabilitu podloží.

## **Navržené geotechnické řešení**

Heterogenita (v [1] uváděná jako degradace) zastižovaných vrstev zemin je způsobena jak teplotními změnami, tak zřejmě i některou z forem sufoze. Z výše uvedených informací vyplývá, že základové prostředí předmětné hrací plochy bude vhodné hloubkově upravit a zjištěné heterogenní vrstvy hlinitých a jílovitých písků a hlouběji jílu homogenizovat.

S ohledem na nevelké zatížení (statické i dynamické, v provozním i montážním stavu) budoucím provozem, bude postačující vylepšit silně heterogenní vrstvu pod hrací plochou. Předpokládá se tedy homogenizace silně degradovaných zemin do hloubky 5 m pod úroveň pláň, resp. výkopu pro uložení vlastní základové konstrukce ledové plochy (myšleno pod štěrkový polštář). Jako nejefektivnější z hlediska stability a odolnosti plnicího materiálu proti teplotním změnám bylo navrženo hloubkové zlepšení pomocí vibrovaných štěrkových pilířů ve čtvercovém rastru 1,8 x 1,8 m, délky 5,0 m. Každý pilíř bude modelován hloubkovým-ponorným vibrátorem při použití kameniva frakce 8-32 mm jako plniva, které je třeba do pilíře vibracemi a přitlakem vpěchovat až do „plného nasycení“, resp. „co okolní zemina dovolí“. Takto v pravidelném sponu a hloubce se zhomogenizuje zemní masiv pod základovou

konstrukcí, který ve stávajícím heterogenním stavu podléhá objemovým změnám, a tedy i nerovnoměrnému sedání. Uvedenou úpravou, tj. vyztužením stávajícího základového bloku zemin, se zvýší mechanicko-deformační parametry kompozitu (štěrkové pilíře + okolní zemina) natolik, že bude eliminováno její nerovnoměrné sedání z vlivu nehomogenity a objemových změn původních zemin.

Na pláni v úrovni hlav pilířů lze po úpravě očekávat ekvivalentní deformační modul v hodnotě cca min. 20 MPa a na horní úrovni štěrkového polštáře pak budou deformační parametry splňovat požadavek  $E_{def2} > 80$  MPa a  $E_{def2}/E_{def1} < 2,5$ . Základová konstrukce bude v průběhu realizace kontrolována geotechnikem.

### **Provádění štěrkových pilířů**

Zhotovitel před realizací vypracuje technologický postup provádění pilířů, který autorský dozor a musí respektovat normu ČSN EN 14731 Provádění speciálních geotechnických prací.

Je pravděpodobné, že po výkopu na úroveň pláň pro štěrkový polštář a v době zahájení realizace pilířů bude horní vrstva stávajících zemin stále zmrzlá (od předchozích ledovacích cyklů). Proto se před penetračním krokem tedy zavedením vibrátoru do zeminy musí v místě pilíře provést předvrt průměru 500 mm do hloubky 2 m, nejlépe soupravou se spirálovým vrtákem. Zemina vývrtku bude uložena na trvalou skládku.

Následně se vlastní vibrované štěrkové pilíře budou zhotovovat ponorným monovibrátorem profilu cca 400 mm, hmotnosti cca 2000 kg a odstředivé síly cca 200 kN. Nosič vibrátoru musí mít možnost přitlaku. Nejprve se do předvrtaného otvoru dále vibrátorem displacementově (bez vývrtku) prohloubí otvor do předepsaných 5 m. Dále se v jednotlivých krocích (min. 2 na 1 m hloubky) bude při plnění štěrkem shora pilíř hutnit do plného nasycení resp. vibrační energií min. 100 A. Předpokládaný průměr takto provedených pilířů bude cca 600 mm. Plnicí kamenivo musí být mrazuvzdorné a s maximálně 5% prachovité výplně.

Po dokončení pilířů je třeba upravit pláň v úrovni jejich hlav. Odebrat přebytečný a rozvolněný zemní materiál rovnou lžící, následně pláň plošně zhutnit válcem a na ni vybudovat štěrkový polštář.