

POSÚDENIE ZÁKLADOVÝCH POMEROV

Pre rekonštrukciu základnej školy na Pankúchovej ulici BRATISLAVA - Petržalka

Posúdenie základových pomerov bolo vypracované na základe akcerpsie a aktualizácie výsledkov v minulosti urobených inžinierskogeologických prieskumov na území výstavby objektov *Domu dôchodcov*.

Základná škola sa nachádza v juhovýchodnej časti mestskej aglomerácie Bratislavy – Petržalka, v miestnej časti Háje II. na Pankúchovej ulici. V minulosti sa táto volala Zikova ulica. Geografickú lokalizáciu základnej školy vid' obr. 1.



Obr. 1.: Geografická lokalizácia základnej školy.

Geomorfologické pomery

Podľa základného geomorfologického členenia Slovenska sa územie nachádza v geomorfologickej oblasti Podunajskej nížiny, celku **Podunajskej roviny**.

Základnou morfoštruktúrnou črtou Podunajskej nížiny je nepravidelná kryhová depresná štruktúra. V dôsledku nerovnakých poklesov a diferencovaných exogénnych reliéfových procesov sa rozčlenila do dvoch morfoštruktúrnych typov:

- akumulačno – erózných pahorkatín
- akumulačných rovín, kam spadá aj záujmové územie

Geomorfologicky sa širšia oblasť záujmového územia nachádza v údolnej nive rieky Dunaj. Konfigurácia terénu dobre korešponduje s geologickou stavbou územia. Ide o geologicky mladú štruktúrnu rovinu, ktorá sa formuje ešte aj v súčasnosti. Hlavným geomorfologickým činiteľom pri jej vytváraní boli jednak stále trvajúce poklesy, jednak akumulácia činnosť Dunaja. Územie je morfológicky veľmi málo diferencované. Povrch terénu je rovinný s celkovým miernym denivelačným spádom v smere na juhovýchod.

Základná škola sa nachádza v intraviláne s hustou mestskou zástavbou, kde pôvodné morfoštruktúrne znaky boli už dávno zotreté mnohými terénnymi úpravami. Povrch terénu územia je rovinný. Nadmorská výška terénu sa pohybuje okolo 134,5 až 135,0 m nad morom.

Projektovým zámerom je posúdenie **statických porúch** v priečkach a podlahách na prízemí v mieste napojenia ľavého krajného objektu na vedľa neho susediaci objekt s polozapusteným suterénom, v ktorom sa nachádza bazén.



Obr. 2.: Situovanie objektov základnej školy.

Hydrologické pomery

Hydrografickou osou celého územia Bratislavy je rieka Dunaj. Územie so záujmovými objektmi sa nachádza v užšej pririeknej zóne v ohybe rieky Dunaj vo vzdialenosti okolo 1,25 km západne. Dunaj si na našom území ešte zachováva charakter rieky

vysokohorského (alpského) typu. Je zásobovaný najmä alpskými prítokmi dotovanými prevažne zo snehov a ľadovcov. Najvyššie stavy hladiny vody sú v období apríl – august, najnižšie v období september – marec. Podľa dlhodobých pozorovaní SHMÚ 100-ročná voda dosahuje prietok 11 000 m³/s, kedy hladina vody dosahuje úroveň 984 cm.

Klimatické pomery

Podľa klimatického členenia Slovenska leží záujmové územie v teplej klimatickej oblasti, okrsku A5 - charakterizovanom, ako teplý, mierne vlhký, s miernou zimou. Patrí do klimaticko - geografického typu nížinnej klímy teplej.

Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 10°C, v najstudenšom období roka - januári neklesá priemerná teplota pod – 3°C. Priemerný ročný úhrn zrážok sa pohybuje okolo 600 mm. Dlhodobé priemerné teploty vzduchu a úhrnov zrážok, podľa pozorovaní na stanici HMÚ „Bratislava – letisko“, za obdobie 1951 – 1980 sú v nasledovných tabuľkách:

Priemerná teplota vzduchu (°C):

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
teplota	-1,5	0,7	4,6	9,9	14,7	18,4	19,8	19,1	15,2	9,7	4,8	0,7	9,7

Priemerné zrážkové úhrny (mm):

mesiac	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.	rok
zrážky	38	37	38	39	53	75	67	61	36	42	53	49	587

Geologická stavba územia

Podľa základného regionálneho geologického členenia Západných Karpát sa záujmové územie nachádza v jednotke :

- I. rádu 9 - Vnútrohorské panvy a kotliny
- II. rádu 9B - Podunajská panva
- III. rádu 9BD - Gabčíkova panva

Podunajská panva predstavuje medzihorskú superponovanú depresiu. Ako jednotná panva sa začala tvoriť vo vrchnom bádene, zjednotením predbádenských a bádenských dielčích panví. Do dnešnej podoby bola dotvorená v pliocéne, kedy došlo k diferencovaným pohybom, k poklesu medzihorského zadunajského bloku a k vyzdvihnutiu okolitých pohorí. Podložia panvy je štruktúrne heterogénne. V oblasti na západnom okraji gabčíkovskej panvy je predneogénne podložie tvorené paleozoickými kryštalinickými súbormi tatrika bratislavského príkrovu. Neogénna výplň panvy predstavujú prevažne morské sedimenty, rôznych stratigrafických členov, od bádenských morských usadenín, cez sarmatské

euxibrakické až po panísko-pontské kaspibrakické a pliocénne limnické usadeniny, dosahujú až niekoľko tisíc metrových mocností. Koncom pliocénu, kedy prestalo poklesávanie panva, začalo more ustupovať a došlo ku vzniku prietočných jazier. V období najvrchnejšieho neogénu došlo ku sformovaniu základu súčasnej riečnej siete.

Tektonická stavba panvy je značne zložitá. Panva je rozčlenená množstvom poklesových zlomov, prevažne syngenetických, do hrástí a depresí. Línie zlomov zväčša sledujú smer karpatských tektonických jednotiek SV – JZ. Priečne línie, aj keď sú menej významné, sa uplatnili pri formovaní súčasného reliéfu. Oblasť Bratislavy leží v tak zvanej „bratislavskej západnej okrajovej kryhe,“ obmedzenej na západe „malokarpatským“ a na východe „čaníkovským“ zlomom.

V kvartéri pokračovala na území panvy diferenciácia pozdĺž zlomov, došlo k erozívno – denudačnej modelácii reliéfu a k akumulácii kvartérnych sedimentov. Pre záujmovú oblasť je charakteristická akumulácia fluvialných sedimentov rôznych faciálno – genetických typov:

- náplavových hĺn
- príbrežných plytčín a agradačných valov
- sedimentov koryta vodného toku

Na geologickej stavbe územia sa zúčastňujú sedimenty kvartéru a v ich podloží ležia sedimenty neogénu. Mocnosť kvartérneho pokryvu sa pohybuje podľa hlbších vrstiev v oblasti okolo 15 m. V ich podloží ležia sedimenty neogénu v ílovito – piesčitom vývoji (stratigraficky zaradované do vrchného panónu).

Najvrchnejší pokryv územia tvoria navážky a závaly terénnych úprav a spätných stavebných zásypov, premenlivých mocností. U spätných stavebných zásypov môžu dosahovať až 2 m (prípadne aj viac). Prirodzený pokryv bezprostredne pod navážkami tvoria sedimenty náplavových hĺn a pod nimi pieskov príbrežných plytčín. Dominantným typom kvartérneho pokryvu sú fluvialne sedimenty koryta vodného toku reprezentované piesčitými štrkami. Vykazujú pomerne vysoký stupeň zrelosti a premenlivú triedenosť. Obsah piesčitej frakcie je v nich premenlivý, v závislosti na paleodynamike depozičného toku a pohybuje sa medzi 10 až 30 % z celkového objemu sedimentu. Valúny sú dobre opracované, rôznej veľkosti do 6 až 8 cm, s vtrúsenými obliakmi prevažne mechanicky rezistentných hornín do veľkosti 15 cm. Petrografická asociácia štrkov poukazuje na ich pôvod z náplavov rieky Dunaj. Ležia od nepravidelných hĺbok – **od 2,5 až 4,5 m pod terénom (ojedinele aj viac).**

Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery sú predovšetkým dané :

- geologickou stavbou územia
- morfológiou reliéfu
- množstvom zrážok, odtoku a výparu

Územie sa nachádza v užšej pririečnej zóne, kde sa na režime úrovne hladiny podzemnej vody podstatne podieľa rieka Dunaj. Generálny smer prúdenia podzemných vôd je zo severozápadu na juhovýchod.

Územie patrí do hydrogeologického rajónu Q 051 „Kvartér západného okraja Podunajskej roviny.“ Táto hydrogeologická štruktúra bola vyčlenená na základe geologického vývoja. Zo západnej strany rajón ohraničujú Malé Karpaty s odlišnou geologickou stavbou, hydrogeologickými pomermi, obehom a režimom podzemných vôd. Hydrogeologická štruktúra rajónu Q 051 je dominantne ovplyvňovaná povrchovými tokmi Dunaja a Malého Dunaja. Zvodnené prostredie tvoria štrky kvartérnych fluviálnych sedimentov. Lokálne je tento prvý zvodnený kolektor prepojený so zvodnenými piečitými polohami v neogénom súvrství, čím sú miestne vytvorené komplikovanejšie podmienky obehu a režimu podzemných vôd.

Súbor **kvartérneho kolektora** podzemnej vody sa vyznačuje pórovou priepustnosťou s voľnou hladinou. Charakteristickou vlastnosťou štrkopiesčitého súvrstvia kvartéru náplavou Dunaja je vrstevná heterogenita, podmienená častým striedaním priepustnejších a menej priepustných vrstiev spojená s vlastnou anizotropiou danou orientáciou sedimentárnych častí. Priepustnosť je smerovo variabilná, lokálne veľmi rozdielna. Vo všeobecnosti má komplex kvartérnych sedimentov stredný **stupeň prietočnosti** s hodnotami v intervale $1 \times 10^{-2} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ až $1 \times 10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ a horizontálnou priepustnosťou s **koefficientami filtrácie** $k_f = 5 \times 10^{-3}$ až $5 \times 10^{-4} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Z hľadiska zakladania stavieb je dôležitý režim kolísania hladiny podzemných vôd. Úroveň hladiny podzemnej vody je v danom území ovplyvňovaná: stavom hladiny v rieke Dunaj, ktorý bočnou infiltráciou **prevažne podzemné vody drénuje** (iba pri zvýšených stavoch dotuje). Významným zásahom do režimu podzemných vôd bolo vybudovanie vodného diela *Gabčíkovo*, týmto zásahom došlo k zvýšeniu hladín podzemných vôd v oblasti skúmaného územia cca o 1 m. Ďalším zásahom do režimu podzemných vôd bolo vybudovanie ochrannej clony.

V blízkom okolí sa nachádza niekoľko pozorovacích bodov SHMÚ. Najbližším z nich je bod č. 792. Na uvedenom bode boli za obdobie 1994 až 2003 zistené:

- priemerná hladina podzemnej vody 131 40 m. n. m.

- maximálna hladina podzemnej vody 132,87 m n. m. (23. 7. 1997)

- minimálna hladina podzemnej vody 130,86 (24. 11. 1999)

Podložný komplex neogénnych sedimentov, ktorý je prevažne v ílovitom vývoji, predstavuje z hydrogeologického hľadiska poloizolátor až izolátor. Obeh vody v prostredí je značne spomalený. Zvodnené kolektory, tvorené pieskami, sú pomerne malých mocností a tak nevytvárajú výraznejšie akumulácie podzemných vôd. Tvoria väčšinou uzatvorené šošovky s **napätou hladinou** podzemnej vody.

Na formovaní chemizmu podzemných vôd vo zvodnenom horninovom prostredí sa predovšetkým podieľa jeho mineralogicko-petrografický charakter. Na území sa chemizmus podzemných vôd formuje vo fluvialných štrkopieskoch kvartéru. Čo sa týka chemizmu, sú podzemné vody veľmi slabo zásadité – s pH okolo 7,2, priemerne mineralizované – s celkovou mineralizáciou 420 mg/l, nevýrazného hydrouhličitanovo - vápenato- horečnatého typu, slabo zásadité reakcie, so sklonom vylučovať vápenec.

Čo sa týka agresivity na betóny, sledované ukazovatele agresivity vody voči betónu neprevyšujú žiadne limitné hodnoty STN EN 206. V dôsledku zvýšenej mernej elektrolytickej vodivosti sú podzemné vody **vysoko agresívne na oceľ**.

Seizmicita územia

K najvýznamnejším geodynamickým javom patria neotektonické pohyby, ktoré sa odohrali v pliocéne s pokračovaním v kvartéri. Tie podstatne ovplyvnili súčasný reliéf, charakter a hrúbku kvartérnych sedimentov. Úzko je s nimi spojená seizmicita územia.

Skúmané územie je súčasťou seizmicky relatívne aktívnejšieho západoslovenského bloku, ktorého najvýraznejšia aktivita je viazaná na jeho západnú časť. Oblasť styku karpatského oblúka so sedimentárnou výplňou viedenskej panvy je charakterizovaná zvýšenou seizmickou aktivitou (Hók a kol., 2000). Aktivita je viazaná v danej oblasti na líniu Mur – Murz – Leitha a jej pokračovanie litavskými zlomami v danom území.

Seizmický stupeň územia podľa STN 73 0036 je 7° MSK-64. V zmysle STN 730036 sa lokalita nachádza cca 25 km juhovýchodne od hranice zdrojovej zóny Pernek, so základným seizmickým zrýchlením $a_r = 0.6 \text{ ms}^{-2}$, a cca 80 km severozápadne od hranice zdrojovej zóny Komárno so základným seizmickým zrýchlením $a_r = 1.5 \text{ ms}^{-2}$. Návrhové seizmické zrýchlenie pre danú lokalitu je $a_s = 0.3 \text{ ms}^{-2}$.

Podľa hodnotenia vplyvu vlastností horninového prostredia na seizmický pohyb, patrí podložie na záujmovom území do **kategórie B**, ktoré je charakterizované rýchlosťou šmykových vĺn V_s od $250 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ do $400 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ v hĺbke 10 m a rastúcou na $350 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ až $800 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ v hĺbke 50m.

Premrzanie

Pod premrzaním rozumieme striedavé zamrzanie a rozmrzanie hornín, pri ktorom dochádza jednak k opakovanému zväčšovaniu a zmenšovaniu objemu a jednak ku zmene štruktúrnych väzieb a vlastností hornín. K týmto zmenám dochádza v tak zvanej zóne premrzania, ktorá v daných klimaticko – geografických pomeroch, vzhľadom na charakter zemín a výšku kapilárnej vzlínavosti, siaha do hĺbky **100 cm** pod terén.

Antropogénne javy

Nakoľko sa záujmové územie nachádza v zastavanej časti mesta, možno predpokladať, že v dôsledku v minulosti urobených rôznych terénnych úprav tvoria najvrchnejší takmer súvislý pokryv územia navážky o mocnosti okolo **1 m**. Na ich zložení sa podieľajú hlavne redeponie hĺn premiešané s materiálom stavebného odpadu a iným odpadovým materiálom.

Pri objektoch siahajú spätné stavebné zásypy po úroveň základovej škáry.

Geologická preskúmanosť územia

Na území terajších objektov základnej školy boli Stavoprojektom Bratislava v rokoch 1979 a 1980 urobené dva inžinierskogeologické prieskumy pre Dom dôchodcov na Zikovej ulici, terajšej Pankúchovej ulici. V rámci týchto prieskumov boli odvrtné vrty, ktorých písomné vyhodnotenie prevzato uvádzam:

S – 1 134,49 m n. m.

0,0 - 1,6 hlina, hnedá, tuhá
1,6 - 3,4 piesok strednozrný, stredne uľahlý
3,4 - 4,0 hlina hnedá, tuhá
4,0 - 4,6 piesok strednozrný, stredne uľahlý
4,6 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 6 cm
Voda v hĺbke 4,6 m..

S – 2 134,84 m n. m.

0,0 - 0,7 navážka – štrk, hlina
0,7 - 1,0 hlina piesčitá, hnedá, tuhá
1,0 - 1,8 hlina prachovitá, hnedá, tuhá
1,8 - 2,3 hlina ílovitá, šedá, mäkká
2,3 - 2,8 hlina piesčitá, hnedošedá, tuhá
2,8 - 4,2 štrk piesčitý, stredne uľahlý, valúny do Ø 6 cm
4,2 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 6 cm
Voda v hĺbke 4,8 m..

S – 3 134,47 m n. m.

0,0 - 0,6 hlina piesčitá, hnedá, tuhá
0,6 - 1,0 hlina prachovitá, hnedá, tuhá
1,0 - 2,1 piesok strednozrnný, stredne uľahlý
2,1 - 3,0 ílovitá hlina, šedá, mäkká, vysokej plasticity
3,0 - 4,3 piesok strednozrnný, stredne uľahlý
4,3 - 4,6 štrk piesčitý, stredne uľahlý, valúny do Ø 6 cm
4,6 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 8 cm
Voda v hĺbke 4,4 m..

S – 4 134,75 m n. m.

0,0 - 1,3 hlina piesčitá, hnedá
1,3 - 2,9 piesok jemno až strednozrnný, stredne uľahlý
2,9 - 3,7 štrk piesčitý, stredne uľahlý, valúny do Ø 6 cm
3,7 - 4,1 piesok strednozrnný, stredne uľahlý
4,1 -10,0 štrk piesčitý, stredne uľahlý, , valúny do Ø 6 cm
Voda v hĺbke 4,6 m..

S – 5 134,87 m n. m.

0,0 - 1,6 navážka – štrk, hlina
1,6 - 2,2 hlina piesčitá, hnedošedá, tuhá
2,2 - 2,7 hlina piesčitá s organickými látkami, tmavošedá, mäkká
2,7 - 3,2 piesok jemnozrnný, stredne uľahlý
3,2 -10,0 štrk piesčitý, stredne uľahlý, , valúny do Ø 8 cm
Voda v hĺbke 4,8 m..

V – 1 134,80 m n. m.

0,0 - 0,8 navážka – hlina piesčitá, štrk, úlomky tehál
0,8 - 1,6 hlina prachovitá, šedá, tuhá
1,6 - 4,3 piesok hlinitý, jemnozrnný, stredne uľahlý
4,3 - 4,8 piesok hlinitý, jemno až strednozrnný, stredne uľahlý
4,8 - 6,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 5 cm
Voda v hĺbke 5,8 m..

V – 2 134,50 m n. m.

0,0 - 0,6 navážka – hlina piesčitá
0,6 - 3,1 piesok hlinitý, jemnozrnný, stredne uľahlý
3,1 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 5 – 8 cm
Voda v hĺbke 5,5 m..

V – 3 134,50 m n. m.

0,0 - 1,2 navážka – hlina piesčitá, úlomky tehál
1,2 - 1,6 hlina prachovitá, šedožltá, tuhá
1,6 - 2,8 hlina piesčitá, šedohnedá, tuhá
2,8 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 5 – 8 cm
Voda v hĺbke 5,5 m..

V – 4 134,40 m n. m.

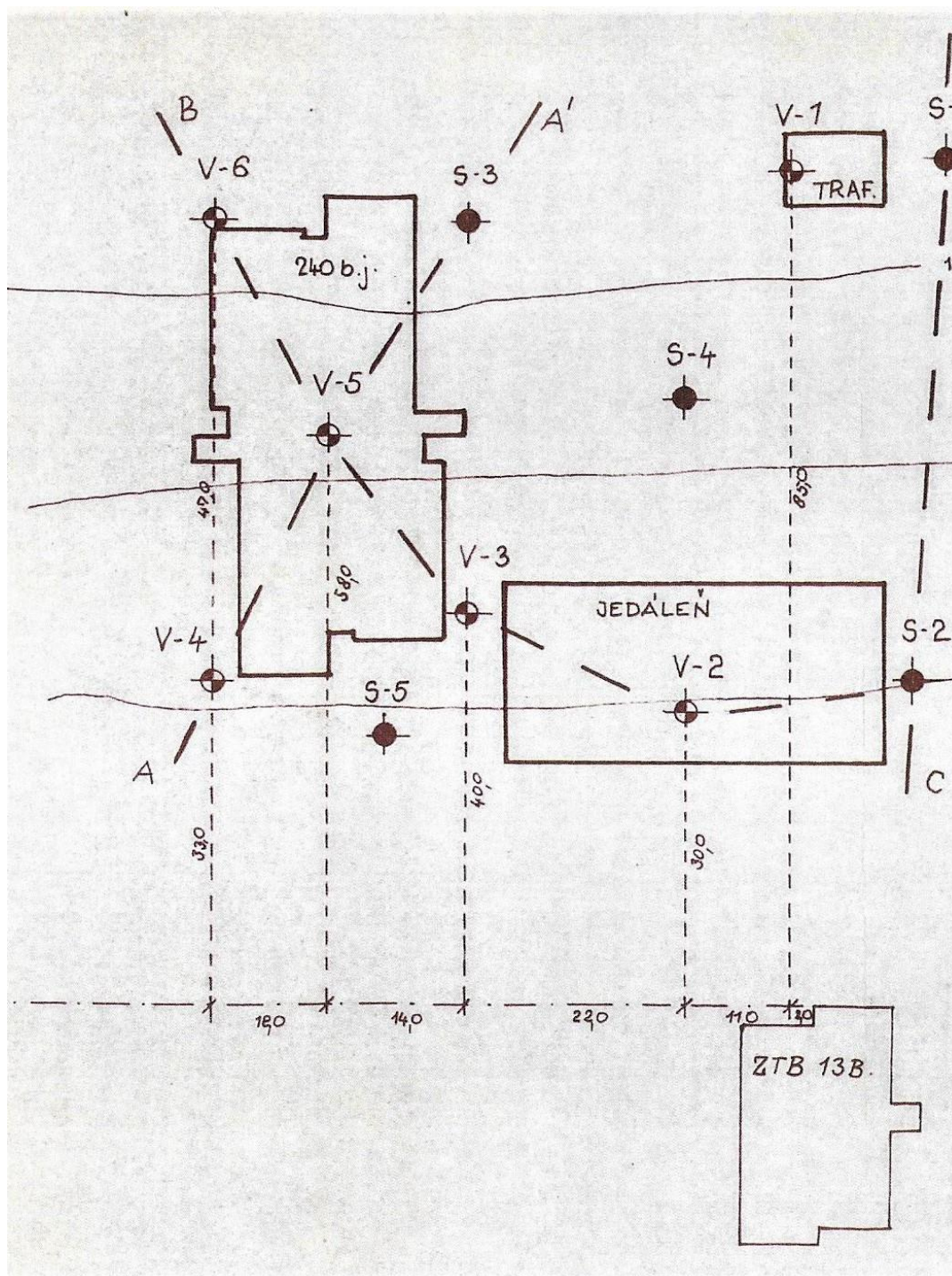
0,0 - 1,6 navážka – hlina piesčitá
1,6 - 3,2 hlina piesčitá, žltošedá, tuhá
3,2 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 5 – 8 cm
Voda v hĺbke 5,5 m..

V – 5 134,50 m n. m.

0,0 - 1,7 navážka – hlina, piesok, drevo
1,7 - 3,0 hlina piesčitá, žltošedá, tuhá
3,0 -10,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 5 – 8 cm
Voda v hĺbke 5,5 m..

V – 6 134,60 m n. m.

0,0 - 1,2 navážka – hlina so štrkom
1,2 - 2,5 hlina piesčitá, žltošedá, tuhá
2,5 - 3,4 hlina prachovitá, tmavošedá, tuhá
3,4 - 4,6 piesok, jemnozrnný, stredne uľahlý
4,6 - 6,0 štrk s prímiesou piesku, stredne uľahlý, , valúny do Ø 5 cm
Voda v hĺbke 5,6 m..



Obr. 3.: Situovanie v minulosti realizovaných vrtov.

Klasifikácia zemín a ich geotechnické charakteristiky

V dosahu aktívnej zóny od prítlačenia stavbami možno z preskúmanosti územia predpokladať výskyt týchto rôznych typov zemín:

- zvláštne zeminy
- jemnozrnné zeminy
- piesky
- štrky

Zvláštne zeminy:

Najvrchnejší pokryv územia tvoria **navážky a zavážky** terénnych úprav a pri objektoch spätných stavebných zásypov. Predstavujú značne nerovnorodé horninové prostredie tvorené ílmi (siltami) rôznej plasticity a siltami piesčitými, ktoré sú premiešané s valúnmi štrku a s rôznorodým materiálom stavebného odpadu. Podľa STN 731001 ide o zeminy **zvláštnej skupiny**, pre zakladanie stavieb **nevhodné**.

Jemnozrnné zeminy:

Podľa STN 731001 prevažne ide o zeminy **typu ML** – sily s nízkou plasticitou, **triedy F5**. Zrnitosť sú tvorené prevažne – z 50 až 60 % prachovitými časticami, s obsahom ílovitej frakcie 20 až 25 % a piesčitej frakcie tiež cca 20 až 25 %. Mechanické vlastnosti týchto zemín vykazujú veľký štatistický rozptyl hodnôt. Menia sa v priestore, ale podliehajú aj časovým zmenám. Konzistencia týchto zemín, ktorá je základnou indexovou charakteristikou s tesnou spätosťou na mechanické ukazovatele, sa značne mení v závislosti na nasýtení zemín vodou. Zeminy sú prevažne **tuhej konzistencie**. Odporúčam u nich uvažovať s geotechnickými charakteristikami:

Charakteristiky	ML/F4 tuhej konzistencie
objemová tiaž (kNm^{-3})	20,0
uhol vnútorného trenia totálny (°)	0
súdržnosť totálna (kPa)	50
uhol vnútorného trenia efektívny (°)	20
súdržnosť efektívna (kPa)	10
modul deformácie (MPa)	3,0 – 5,0
Poissonovo číslo ν	0,40

Zeminy často obsahujú zvýšené množstvo organických látok, lokálne ide až o **organické zeminy mäkkej konzistencie**. Podľa STN 731001 patria do skupiny **zvláštnych zemín**. Odporúčam u nich uvažovať s geotechnickými charakteristikami:

Charakteristiky	MLO mäkkej konzistencie
objemová tiaž (kNm^{-3})	15,0
uhol vnútorného trenia totálny (°)	0
súdržnosť totálna (kPa)	20
uhol vnútorného trenia efektívny (°)	10
súdržnosť efektívna (kPa)	0
modul deformácie (MPa)	1,0 – 2,0
Poissonovo číslo ν	0,50

Piesky:

Podľa STN 731001 sú rôznych typov:

- typu SM – piesky hlinité, triedy S4
- typu S-F – piesky s prímiesou jemnozrnnej zeminy, triedy S3

O ich geotechnických charakteristikách rozhoduje uľahlosť zemín. Podľa výsledkov dynamických penetračných skúšok v minulosti realizovaných v oblasti sú prevažne stredne uľahlé s kyprými polohami.

Charakteristiky	kypré	stredne uľahlé
objemová tiaž kNm^{-3})	17,0	18,5
uhol vnútorného trenia totálny (°)	-	-
súdržnosť totálna (kPa)	-	-
uhol vnútorného trenia efektívny (°)	27 – 29	30 – 31
súdržnosť efektívna (kPa)	-	-
modul deformácie (MPa)	5,0 – 10,0	10,0 – 15,0
Poissonovo číslo ν	0,30	0,30

Štrky:

Na ich zrnitosťnom zložení sa podieľajú hlavne valúny drobnej a strednej frakcie, ktoré tvoria skelet. Výplň premenlivého obsahu 20 až 30 % tvorí piesok, prevažne strednozrnny. Podľa STN 731001 ide prevažne o zeminy **typu G-F** – štrky s prímiesou jemnozrnnej zeminy, **triedy G3**. Zeminy sú prevažne **stredne uľahlé**. Ich charakteristiky:

Charakteristiky	G-F/G3 stredne uľahlé
objemová tiaž kNm^{-3})	19,0
uhol vnútorného trenia totálny (°)	-
súdržnosť totálna (kPa)	-
uhol vnútorného trenia efektívny (°)	33
súdržnosť efektívna (kPa)	-
modul deformácie (MPa)	50,0 – 80,0
Poissonovo číslo ν	0,25

Únosnosť zemín základovej pôdy

Horninové prostredie, v dosahu aktívnej zóny stavieb, tvoria na území projektovanej rekonštrukcie objektov, zeminy kvartérneho pokryvu predpokladanej mocnosti okolo **15 m**.

Základové pomery pri konzervatívnom prístupe hodnotenia sú v zmysle STN73 1001 **zložité**, vzhľadom na:

- nerovnorodosť horninového prostredia
- malú únosnosť a veľkú stlačiteľnosť niektorých zemín
- **rôznu hĺbku uloženia vrstvy štrkov**

Zemný masív kvartérneho pokryvu je priestorovo značne nerovnorodý, tvorený :

- navážkami a zavážkami
- jemnozrnnými zeminami
- pieskami
- štrkami

Hĺbka objemových zmien zemín v dôsledku premrzania je v daných klimaticko - geografických pomeroch a v danom horninovom prostredí **100 cm**.

Najvrchnejší pokryv územia, o premenlivej mocnosti prevažne do 1,0 m, tvoria **navážky a zavážky** terénnych úprav, respektíve pri objektoch spätných stavebných zásypov až do úrovne hĺbky založenia. Podľa STN 731001 ide o zeminy **zvláštnej skupiny**, pre priame zakladanie stavieb, bez zvláštnych úprav a opatrení, **nevhodné**.

Vrchné polohy zemín kvartérneho pokryvu v rastlom uložení do rôznych hĺbok – **prevažne do 2,0 až 3,0 m pod terénom** tvoria jemnozrnné zeminy prevažne **typu ML** – hliny s nízkou plasticitou, **triedy F5**. Zeminy sú **tuhej konzistencie**. Predstavujú **málo únosnú a stlačiteľnú**, predovšetkým **nerovnomerne stlačiteľnú** základovú pôdu. Sú vhodné pre priame plošné zakladanie iba nenáročných stavieb, ktoré v základovej škáre vyvidia iba malé prťaženie, a ktorým nevadia väčšie rozdiely v sadaní. Možno u nich uvažovať:

- s tabuľkovou výpočtovou únosnosťou **$R_{dt} = 150 \text{ kPa}$**
- s výpočtovou únosnosťou :

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d$$

$$c_d = 0,5 \cdot c_u = 25\,000 \text{ Nm}^{-2}, \quad \gamma_1 = 20\,000 \text{ Nm}^{-3}, \quad d = 1,0 \text{ m}$$

$$\Phi_u = 0^\circ \dots N_c = 5,1, \quad N_d = 1$$

súčinitelia podmienok spolupôsobenia :

$$s_c = 1,02, \quad d_c = 1,1, \quad i_c = 1, \quad s_d = 1,0, \quad d_d = 1,0, \quad i_d = 1$$

$$R_d = 165 \text{ kPa}$$

Jemnozrnné zeminy sú síce prevažne tuhej konzistencie, ale lokálne dochádza k ich úplnému nasýteniu vodou a ich konzistencia sa mení na **mäkkú**. Majú malú a nedostatočnú únosnosť rovnako ako aj **organické zeminy**. U zemín odporúčam uvažovať s únosnosťou:

- s tabuľkovou výpočtovou únosnosťou **$R_{dt} = 70 \text{ kPa}$**
- s výpočtovou únosnosťou :

$$R_d = c_d \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c + \gamma_1 \cdot d \cdot N_d \cdot s_d \cdot d_d \cdot i_d$$

$$c_d = 0,5 \cdot c_u = 10\,000 \text{ Nm}^{-2}, \quad \gamma_1 = 15\,000 \text{ Nm}^{-3}, \quad d = 1,0 \text{ m}$$

$$\Phi_u = 0^\circ \dots N_c = 5,1, \quad N_d = 1$$

súčinitelia podmienok spolupôsobenia :

$$s_c = 1,02, \quad d_c = 1,1, \quad i_c = 1, \quad s_d = 1,0, \quad d_d = 1,0, \quad i_d = 1$$

$$R_d = 70 \text{ kPa}$$

Pri návrhu zakladania je rozhodujúca veľkosť sadania, predovšetkým posúdenie nerovnomerného sadnutia.

V podloží jemnozrnných zemín sa vyskytuje vrstva pieskov prevažne hrúbky **0,5 až 1,0 m**. Podľa STN 731001 ide o zeminy rôznych typov – prevažne **typu S-F** – piesky s prímiesou jemnozrnej zeminy, **triedy S3**, ktoré sú stredne uľahlé, ale lokálne až kypré. Vzhľadom na ich malú a nepravidelnú hrúbku nie je vhodné so zakladaním na nich uvažovať, iba zvyšujú nerovnorodosť horninového prostredia v podloží stavieb.

Únosnú a málo stlačiteľnú základovú pôdu predstavujú štrky. Ležia v nepravidelných hĺbkach prevažne **od cca 2,5 ~ 3,5 m pod terénom**. Podľa STN 731001 ide o zeminy **typu GP** – štrky zle zrnené, **triedy G2**, sú prevažne **stredne uľahlé**. Možno u nich uvažovať s tabuľkovou výpočtovou únosnosťou (R_{dt}) s opravou na strednú uľahlosť zemín pri hĺbke založenia 1 m:

šírka základu	0,5 m	1,0 m	3,0 m	6,0 m
R_{dt}	260 kPa	420 kPa	550 kPa	420 kPa

Pri väčšej hĺbke založenia možno hodnoty zvýšiť o objemovú tiaž nadložia.

Stabilita územia a sklony stavebných výkopov

Vzhľadom na rovinný charakter je územie stabilné a vznik svahových pohybov nie je možný.

Stavebné výkopy s kolmými stenami možno hĺbiť, vzhľadom ku bezpečnosti pri práci, iba do **1,0 m**. Hlbšie stavebné výkopy – po hladinu podzemnej vody musia byť sklonité, so **sklonom 1 : 0,5** alebo pažené.

Rozpojiteľnosť a ťažiteľnosť zemín

Podľa STN 733050 čl. 64 doporučujem uvažovať s rozpojiteľnosťou a ťažiteľnosťou zemín v triede 3. Skutočné zatriedenie je potrebné vykonať až pri samotných zemných prácach.

ZÁVER

Posúdenie základových pomerov bolo vypracované na základe zhodnotenia výsledkov **v minulosti urobených inžinierskogeologických prieskumov**.

Základové pomery pri konzervatívnom prístupe hodnotenia sú v zmysle STN73 1001 **zložité**, vzhľadom na:

- nerovnorodosť horninového prostredia
- malú únosnosť a veľkú stlačiteľnosť niektorých zemín
- **rôznu hĺbku uloženia vrstvy štrkov**

Vrchné polohy zemín kvartérneho pokryvu v rastlom uložení do rôznych hĺbok – **prevažne do 2,0 až 3,0 m pod terénom** tvoria jemnozrnné zeminy prevažne **typu ML** – hliny s nízkou plasticitou, **triedy F5**. Zeminy sú **tuhej** konzistencie. Predstavujú **málo únosnú a stlačiteľnú**, predovšetkým **nerovnomerne stlačiteľnú** základovú pôdu, u ktorej odporúčam uvažovať s tabuľkovou výpočtovou únosnosťou **$R_{dt} = 100 \text{ kPa}$** , respektíve s výpočtovou únosnosťou $R_d = 165 \text{ kPa}$. Jemnozrnné zeminy sú sice prevažne tuhej konzistencie, ale lokálne dochádza k ich úplnému nasýteniu vodou a ich konzistencia sa mení na **mäkkú**. Majú malú a nedostatočnú únosnosť a veľkú stlačiteľnosť, rovnako ako aj **organické zeminy: $R_{dt} = R_d = 70 \text{ kPa}$** .

Únosnú a málo stlačiteľnú základovú pôdu predstavujú štrky. Ležia v nepravidelných hĺbkach prevažne **od cca 2,5 ~ 3,5 m pod terénom**. Podľa STN 731001 ide o zeminy **typu GP** – štrky zle zrnené, **triedy G2**, sú prevažne **stredne uľahlé**.

Priemerná úroveň hladiny podzemnej vody sa pohybuje okolo 4,5 m pod terénom. Pre stavebné účely odporúčam uvažovať s **maximálnou hladinou podzemnej vody 133,0 m nad morom**.

V Bohdanovciach n/T., marec 2021.

Vypracoval RNDr. Pokorný Milan