

HYDROGEOLOGICKÝ POSUDOK

Názov geologickej úlohy: Danubia Park Čunovo, projekt golfového areálu –
vplyv na vodný zdroj ROL

Obstarávateľ: Danubia Invest, a.s.

Etapu geologického prieskumu: doplnkový hydrogeologický prieskum

Číslo geologickej úlohy: 71213

Riešiteľská organizácia: Geospektrum s.r.o. Bratislava

Zodpovedný riešiteľ: MGR. Juraj Tomana

Dátum vypracovania: 11.5.2007

Počet exemplárov: 5

Za Geospektrum s.r.o.:

RNDr. Ján Dzúrik
konateľ spoločnosti

BRATISLAVA 2007

1. Úvod

Na základe objednávky firmy Danubia Invest, a.s. Bratislava sme vypracovali hydrogeologický posudok „Danubia Park Čunovo, projekt golfového areálu – vplyv na vodný zdroj ROL“, ktorého úlohou bolo posúdenie vplyvu výstavby a prevádzky projektovaného golfového areálu na podzemné vody, ktoré sú exploatované z veľkokapacitného vodného zdroja Rusovce – Ostrovné lúčky – Mokrad' (ROL).

Projekt je koncipovaný a vypracovaný v zmysle zákona NR SR č. 313/1999 Z. z. o geologických prácach a štátnej geologickej správe (geologický zákon) a vyhlášky MŽP SR č. 141/2000 Z. z. ktorou sa vykonáva geologický zákon.

Pri riešení otázky opatrení na ochranu vodárensky využívaných podzemných vôd sme postupovali v zmysle zákona NR SR č. 364/2004 Z. z. o vodách a o zmene zákona SNR č. 372/1990 Zb. o priestupkoch v znení neskorších predpisov správe (vodný zákon) a vyhlášky MŽP SR č. 29/2005 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o určovaní ochranných pásiem vodárenských zdrojov o opatreniach na ochranu vôd a o technických úpravách v ochranných pásmach vodárenských zdrojov.

V rámci posudku neboli vykonané žiadne terénne technické práce. Posudok bol vypracovaný na základe podrobnej excerpcie archívnych geologických a hydrogeologických údajov a technických údajov o projektovanom golfovom areáli.

2. Všeobecné údaje

2.1. Cieľ geologickej úlohy

Hlavným cieľom posudku bolo zhodnotenie výstavby a prevádzky projektovaného golfového areálu, ako súčasť Danubia Parku – športovo-rekreačnej zóny v k. ú. Bratislava – Čunovo, s pohľadom vplyvu na využívaný vodný zdroj Rusovce – Ostrovné lúčky – Mokrad' (ROL), v súlade s platnou legislatívou, poznatkami o vývoji a tendenciách pohybu a premeny vody vo zvodnenom kolektore. Projektovaný golfový areál sa nachádza v území medzi priesakovým kanálom a zdržou Hrušov v blízkosti vodného zdroja, pričom okraj projektovaného golfového ihriska sa nachádza približne 200 m od studňového radu.

Vodárenský zdroj ROL je v súčasnosti zabezpečený pásmami hygienickej ochrany (PHO) I. stupňa, II. stupňa – vnútorná časť, II. stupňa – vonkajšia časť v zmysle vodoprávneho rozhodnutia KÚŽP v Bratislave č. W/99/649/1999-GGL zo dňa 30.8.1999. Bratislavská vodárenská spoločnosť, a.s. ako správca vodného zdroja, pristúpila k revízií ochranných pásiem vodného zdroja ROL. Revízia bola potrebná z dôvodu zmeny hydrogeologických pomerov v oblasti, ktoré nastali po vybudovaní vodného diela Gabčíkovo na Dunaji. V súčasnosti prebieha finálny schvaľovací proces revidovaných ochranných pásiem vodného zdroja.

Aktuálne platné PHO II. stupňa – vnútorná časť, II. stupňa – vonkajšia časť i nové revidované ochranné pásmo II. stupňa v sebe zahŕňajú i územie projektovaného golfového ihriska. Podľa vyššie citovanej vyhlášky MŽP SR č. 29/2005 Z. z., je v ochranných pásmach vodných zdrojov potrebné zabezpečiť a dodržať určité zásady, ktorými sa zabezpečí ochrana množstva, kvality a zdravotnej bezchybnosti podzemných vôd.

V predkladanom posudku sme pri riešení tejto úlohy vychádzali už z rozsahu revidovaných ochranných pásiem a ochranných opatrení vodného zdroja, ktoré boli vypracované na základe podkladov najnovšej legislatívy a najnovších zistení geologických a hydrogeologických pomerov v území.

2.2. Vymedzenie geologickej úlohy

Názov geologickej úlohy: Danubia Park Čunovo, projekt golfového areálu – vplyv na vodný zdroj ROL

Číslo geologickej úlohy: 71213

Obstarávateľ: Danubia Invest, a.s. Bratislava

Etapu geologických prác: doplnkový hydrogeologický prieskum

Riešiteľská organizácia: Geospektrum s.r.o. Bratislava

Názov a identifikačné číslo katastrálneho územia, číselný kód kraja, okresu a obce:

☞	názov	☞	číslo
k . ú.	Čunovo	⇒	809985
kraj	Bratislavský	⇒	1
okres	Bratislava V	⇒	105
mestská časť	Čunovo	⇒	529435

2.3. Vymedzenie územia

Hodnotené územie sa nachádzajú v zmysle územnosprávneho členenia na území Bratislavského kraja, v okrese Bratislava V, mestskej časti Čunovo. Územie je zobrazené na mapovom liste Bratislava 44-24 v mierke 1:50 000 a mapových listoch 44-24-18, 44-24-19 v mierke 1:10 000. Predmetná oblasť sa geograficky rozprestiera na pravej strane Dunaja, južne od Bratislavy, v blízkosti zdrže Hrušov. Projektovaný golfový areál leží v blízkosti vodného zdroja ROL, pozíčne severovýchodne až východne od studňového radu. Studne vodného zdroja sú zoradené v línii do zahnutého oblúka, ktorá sleduje priebeh hrádze. K Dunaju je možné polohu vodného zdroja vymedziť riečnymi kilometrami 1854 až 1857. Polohu projektovaného golfového areálu možno približne vymedziť riečnymi kilometrami priesakového kanála 2,3 až 4,6.

Prehľadná situácia vymedzeného územia je zobrazená na ⇒ obr. č. 1.

2.4. Geomorfologická charakteristika

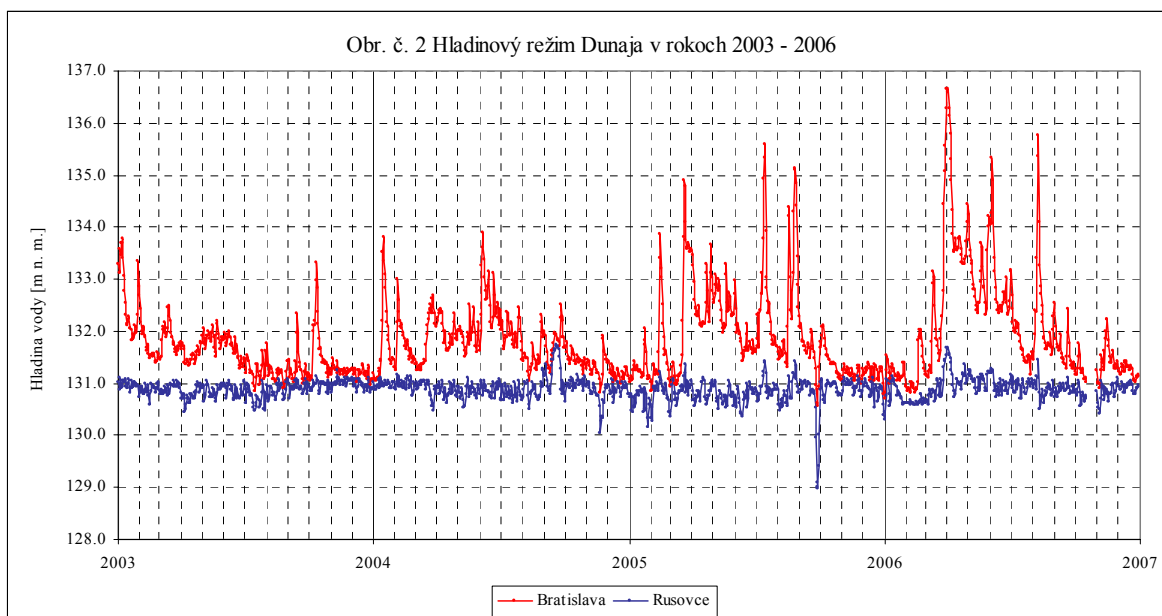
Na základe regionálneho geomorfologického členenia [⇒MAZÚR-LUKNIŠ, 1980]^[1] patrí záujmové územie do oblasti Podunajská nížina, celku Podunajská rovina. Územie má charakteristický rovinný reliéf s celkovým miernym spádom v smere na juhovýchod. Pozdĺž Dunaja územie reprezentuje typ reliéfu fluvialnej inundačnej roviny. Nadmorská výška okolitého terénu sa pohybuje v rozpätí 125 – 135 m n. m. Rovinatý terén v širšom okolí je narušený len prirodzenými poklesmi v miestach starých dunajských ramien, s ktorých najväčšie sú Jarovecké, Rusovecké a Mošonské. Iné výraznejšie terénne tvary sú antropogénneho pôvodu, najmä stopy po ťažbe štrkopieskov, po ktorej vznikli na mnohých miestach umelé jazerá . Morfológický ráz územia sa čiastočne zmenil výstavbou vodného diela na Dunaji, kedy sa vybudovali viaceré objekty, ako napr. zdrž Hrušov, nová dunajská hrádza, pravostranný priesakový kanál, niektoré umelé kanály v priestore poldera a pod.

2.5. Hydrografická charakteristika

Územie hydrograficky patrí do hlavného povodia Dunaja, ktorým je dotované a odvodňované. Dunaj determinuje hydrologické pomery v území, je významný fenomén, ktorý rozhodujúcou mierou ovplyvňuje stav vody v území. Dunaj patrí medzi európske veľtoky. Je to alpský typ rieky, jediný svojho druhu na našom území. Dunaj je u nás vodnosťou aj režimovo cudzia, čiže allochtonná rieka. Jeho význam je veľký a špecifický. To aj podmieňuje jeho špecifické sezónne kolísanie hladiny. Najväčšie prietoky sú charakteristické pre jarne – letné obdobie, najnižšie pre zimné obdobie [⇒ obr. č. 2, kde sú znázornené priemerné denné stavy za roky 2003 – 2006 z vodomerných staníc Bratislava – Propeller a Rusovce].

Dunaj dotuje najmä stavy podzemných vôd a je zásobovacím tokom pre Malý Dunaj. V hodnotenom území je jeho koryto aj prietok už značne regulovaný, koryto má charakter kanálovej stavby (viď stav Rusovce na ⇒ obr. č. 2).

Rieka Dunaj tečie vo svojich vlastných náplavoch a v priebehu posledných 40-tich rokov menila svoj režim v závislosti od budovania vodohospodárskych objektov. V priebehu posledných rokov sa udiali tieto významné udalosti [⇒ tab. č. 1].



Tab. č. 1 Významné udalosti ovplyvňujúce režim Dunaja

Obdobie	Udalosť
1965	povodeň
1975	ukončenie výstavby protipovodňových opatrení
1992	prehradenie Dunaja, Vodné dielo Gabčíkovo (VDG) uvedené do prevádzky
1994-1995	prevádzka VDG s nízkou hladinou, pokazené vráta
1995-2007	prevádzka VDG za normálnej prevádzky

Pred uvedením Vodného diela Gabčíkovo (VDG) do prevádzky, Dunaj v sledovanej oblasti erodoval svoje dno. V území riečneho kilometra 1855 došlo v období rokov 1964 – 1990 k poklesu dna o 0,95 m. Znamenalo to dlhodobý pokles hladiny vody v koryte s bezprostredným vplyvom na hladinu podzemnej vody v okolí vodného zdroja. Po napustení VDG sa znížila rýchlosť toku, čím došlo k zanášaniam dna Dunaja a tým aj k

zmene výšky jeho stavov. VDG predovšetkým zvýšilo hladiny v Dunaji, a to prakticky o 2 m počas normálnej prevádzky vodného diela, t.j. pri projektovanej hladine pre zdrž, ktorá je 131,1 m n. m.

Okrem Dunaja (zdrže Hrušov) je ďalším dôležitým prvkom v oblasti polder – územie, ktoré môže byť v prípade potreby zaplavené. Ide o severné – severozápadné ohraničenie projektovaného golfového ihriska. Hladina vody v ramenách poldra je umelo regulovaná. Podobne aj priesakový kanál, ktorý preteká pozdĺž Dunaja od ČOV Petržalka do Maďarska má za úlohu drenovať a odvádzať časť prestupujúcej podzemnej vody do územia. Aj v priesakovom kanáli sú hladiny a prietoky regulované pomocou vzdúvadiel.

2.6. Klimatická charakteristika

V zmysle klimatologickej klasifikácie [KONČEK, IN MAZÚR – LUKNIŠ, 1982]^[2] patrí územie do oblasti teplej, okrsku teplého, mierne vlhkého, s miernou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu je 9,7 °C. Najteplejší mesiac je júl s priemernou teplotou 19,8 °C, najchladnejší mesiac je január s priemernou teplotou -1,5 °C. Podrobnejšie údaje o priebehu teplôt vzduchu zo stanice Bratislava letisko uvádzame v nasledujúcej tabuľke [PETROVIČ - ŠOLTÍS, 1991]^[3].

Tab. č. 2 Priemerné mesačné teploty vzduchu (°C) za vegetačné obdobie r. 1951-1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bratislava letisko	-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

Z hľadiska množstva spadnutých zrážok môžeme územie charakterizovať ako oblasť mierne vlhkú. Prehľad o zrážkach uvádzame v nasledujúcej tabuľke [HORECKÁ-VALOVIČ, 1991]^[4].

Tab. č. 3 Priemerné mesačné úhrny zrážok (mm) za obdobie r. 1951-1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bratislava letisko	38	37	38	39	53	75	67	61	36	42	53	49	587

Meranie evapotranspirácie sa na území SR robí len na veľmi malom počte staníc a neumožňuje získať údaje o priestorovom rozložení tejto zložky vodnej bilancie pre väčšie územné celky. Preto je evapotranspirácia určená pomocou empirických a poloempirických vzťahov. Údaje z najbližšej stanice uvádzame v ⇒ tab. č. 4 (TOMLAIN, 1991)^[5].

Tab. č. 4 Priemerné mesačné úhrny evapotranspirácie (mm) za obdobie r. 1951-1980

Stanica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Bratislava letisko	2	10	28	56	78	87	76	58	36	21	8	5	465

Z uvedených údajov je zrejmé, že výpar je k množstvu spadnutých zrážok vyšší v období apríl, máj, jún, júl a preto potenciálne dopĺňovanie zásob podzemných vôd zo zrážok môže prebiehať prevažne v období august - marec. Čo sa týka vlhkosti, maximum relatívnej vlhkosti pripadá na koniec jesene a začiatok zimy. Minimum vlhkosti na júl. Priemerná ročná hodnota výparu je podľa údajov SHMÚ pre Bratislavu 600 mm [⇒ DOBROVODA-BEZÁKOVÁ, 1993]^[6].

2.7. Územia chránené osobitnými predpismi

V území projektovaného golfového areálu je ochrana podzemných vôd vodného zdroja v súčasnosti zabezpečená nasledovnými predpismi:

- ⇒ vodný zdroj Rusovce – Ostrovné lúčky – Mokrad' (23 studní – studňový rad) s PHO I. stupňa (rok vyhlásenia 1988) č. Vod. 489/405-1988 zo dňa 25.2.1988 o rozmeroch 60 m smerom SV od osi studňového radu, 40 m smerom JZ od osi studňového radu, 50 m na oboch koncoch o rozlohe 21,8 ha (vyhlásené na základe výsledkov prieskumu A. Pechočiakovej [⇒ 1985]^[7]),
- ⇒ ochranné pásmo II. stupňa (stanovené na základe prehodnotenia ochranných pásiem v roku 2007 J. Dzúrikom [⇒ 2007]^[8]).

3. Geologická stavba širšieho územia

Na základe regionálneho geologického členenia Západných Karpát je územie súčasťou jednotiek: – vnútorné panvy a kotliny (9) – podunajská panva (9B) – gabčíkovská panva (9BD) [⇒ VASS et al., 1988]^[9].

V širšom okolí hodnoteného územia sa nachádzajú horniny kryštalinika, terciéru a kvartéru.

Kryštalinikum sa nachádza v podloží, v širšom okolí na povrch vystupuje v území Malých Karpát. Tento horninový komplex je reprezentovaný hlavne paleozoickými (vrchný devón až spodný karbón) granitoidnými horninami bratislavského masívu. Paleozoické granitoidné horniny spoločne so svojím mezozoickým obalom patria do tektonickej jednotky tatrika, ktorá je superpozične tektonicky najnižšou a relatívne najviac autochtónnou tektonickou jednotkou v stavbe Západných Karpát.

Geologický vývoj v **terciéri** v okrajovej časti dunajskej panvy, kde sa nachádza aj hodnotené územie, bol poznačený v neogéne, hlavne počas panónu vytváraním tylového prehybu Karpát, ktorý spôsobil misovitú štruktúru podunajskej panvy s výraznými zlomami pri okrajoch, na jej styku s okolitými jadrovými pohoriami. Proces extenzie územia vytváral podmienky pre vznik rozsiahleho sedimentačného priestoru, ktorý dnes poznáme ako dunajskú panvu.

Podľa údajov z geotermálneho vrtu HGB-1 (Rusovce) [BONDARENKOVÁ ET AL. 1980]^[10] sa neogénny sedimentačný vývoj začala v *sarmate*. Na andezitový vulkanický komplex sedimentovali v morskom prostredí bazálne pieskovce a v ich nadloží monotónne vápnité íly. Ďalej sa v nadloží nachádzajú sedimenty *panónu*. Sedimentácia podľa údajov z vrtu Ma-1 (starý prístav) [NAGY ET AL. 1995]^[11] v tejto oblasti pokračovala v brakickom vodnom prostredí, ktoré reprezentujú sivé sľudnaté slabovápnné piesky, ktoré sa striedajú so siltmi s premenlivým obsahom ílovitej zložky. Nad nimi sú sivé až sivozelené sľudnaté piesky, prachy a íly, odrážajúce sladkovodný sedimentárny vývoj v jazerno-močiarnych podmienkach. Nadložné *pontské* sedimenty sú reprezentované striedaním pieskov, pieskovcov a pelitov. Vyššie sa nachádzajú sedimenty *pliocénu* tvorené na báze zlepenými, vyššie pieskami v prevahe nad ílmi. Záver sedimentácie pliocénu predstavujú štrkopiesky, problematicky odlišiteľné od kvartérnych štrkov.

V nadloží miocénnych a pliocénnych sedimentov sa v celej hodnotenej oblasti nachádzajú sedimenty **kvartéru**. Predstavujú fluviálne uloženiny Dunaja, ktorý v týchto miestach po opustení úzkeho prielomu medzi Malými Karpatami a Hundsheimskými kopcami, strácajú v širokom priestore okraja panvy podstatnú časť svojej unášacej

energie, zanecháva prevažnú časť neseného materiálu v podobe hrubodetritických uloženín. Záujmová oblasť leží na kvartérnych fluviálnych sedimentoch, plošne rozsiahleho telesa pripomínajúceho vnútrozemskú deltu. Hrúbka sedimentov kvartéru dosahuje približne 12 až 15 m v severnej časti hodnoteného územia (Petržalka), v smere na juh, juhovýchod narastá na približne 100 m (oblasť Čunova) [SCHAREK ET AL. 1998 IN CZSÁZSÁR ET AL. 2000]^[12]. V miestach projektovaného golfového areálu je hrúbka kvartérnych sedimentov približne 70 m.

Hodnotené pravobrežie Dunaja v záujmovej oblasti tvoria hlinité a piesčitohlinité povodňové sedimenty, s hlinitými až humóznymi výplňami opustených mŕtvych ramien a piesky holocén-pleistocénneho veku [ŠLAHOR. ET AL. 1957; VAŠKOVSKÝ ET AL. 1988]^[13,14]. Okrem nich sú rozšírené prevažne piesčité sedimenty, drobno až strednozrnné piesky a piesčité štrky rovnakého veku. Hrubodetritické sedimenty fluviálnych kvartérnych uloženín pochádzajú z hornín Álp a Malých Karpát.

4. Hydrogeologické pomery širšieho okolia

Predmetné územie je vyčlenené hydrogeologickým rajónom Q 051 „Kvartér západného okraja Podunajskej roviny“ [⇒ ŠUBA, 1984]^[15].

Hydrogeologické pomery majú veľký význam pre ovplyvňovanie množstva i kvality vody v území, ale aj v území Žitného ostrova - ovplyvňujú najmä kvalitu pitných vôd. Z vodohospodárskeho hľadiska ide o najvýznamnejšiu oblasť akumulácie podzemných vôd na území Slovenska. Povrch územia je budovaný prakticky výlučne kvartérnymi fluviálnymi štrkopiesčitými sedimentami.

Základnou hydrogeologickou charakteristikou skúmanej lokality je prítomnosť rozsiahleho rajónu fluviálnych štrkopieskov, ktoré sú dobre zvodnené, s voľnou hladinou podzemných vôd a veľmi vysokou transmisivitou. Dotácia do zvodneného kolektora štrkopieskov prebieha v území prakticky výlučne infiltráciou z toku Dunaja, dotácia z atmosferických zrážok je v pomere k infiltrácii zanedbateľná. Režim hladiny podzemných vôd je v sledovanom území závislý na režime hladiny v povrchovom toku.

Obdobie pred napustením Hrušovskej zdrže bolo charakteristické nižšou úrovňou hladiny podzemných vôd a jej väčšími osciláciami. Súčasné obdobie je charakterizované mierne zvýšenou hladinou a menšími osciláciami. Generálny smer prúdenia podzemnej vody je od Dunaja do vnútrozemia t.j. južný až juhovýchodný.

Z lokálneho hydrogeologického hľadiska môžeme prostredie skúmaného územia schematicky charakterizovať rozšírením hydrogeologických izolátorov a hydrogeologických kolektorov nasledovne:

Hydrogeologický izolátor – predstavujú horniny neogénneho súvrstvia zastúpené ílmi a piesčitými ílmi s minimálnym obehom a akumuláciu podzemných vôd. Zastúpené sú vysoko a stredne plastickými ílmi s premenlivým podielom piesku. Ich kompaktnosť čiastočne narušujú uzavreté piesčité šošovky. Za menej priepustné možno považovať tiež neogénne piesky s podielom ílovej frakcie. V kvartérnych fluviálnych sedimentoch sa môžu vyskytnúť polohy hlinitých a hlinito-piesčitých nepriepustných alebo málo priepustných sedimentov (povodňové hliny a kaly, prachovité hliny, piesčito-ílovité hliny pochovaných mŕtvych ramien a tokov). Tieto sedimenty tvoria polopriepustné bariéry pre prúdiace podzemné vody kvartérneho kolektora.

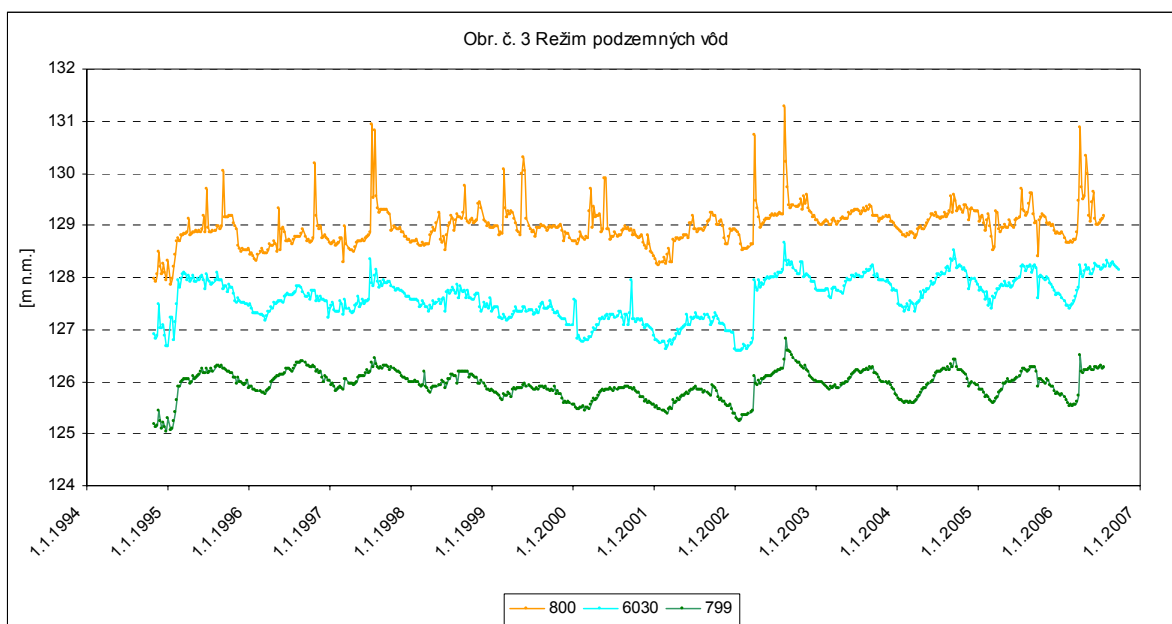
Hydrogeologický kolektor – tvoria horniny fluviálnych náplavov povrchového toku Dunaja. Kolektor, ktorý reprezentujú štrky, štrky piesčité a piesky, je trvalo zvodnený s voľnou hladinou podzemnej vody, s veľmi vysokou transmisivitou. Podzemné vody sú v hydraulickej spojitosti s povrchovým tokom a ich úroveň je závislá od prietoku v

povrchovom toku. Štrkopiesčité a štrkové sedimenty, ktoré majú v komplexe kvartérnych fluviálnych náplavov dominantné postavenie, sú typické vysokou variabilitou obsahu piesčitej frakcie, čím vzniká vrstevná heterogenita prostredia.

4.1. Režim podzemných vôd

V okolí hodnoteného územia sa nachádzajú pozorovacie vrty SHMÚ, ktoré sleduje a vyhodnocuje Slovenský hydrometeorologický ústav Bratislava a taktiež pozorovacie vrty BVS, ktoré sleduje vodárenská spoločnosť. Sledovanie kvalitatívneho a kvantitatívneho režimu podzemných vôd je veľmi dôležité s pohľadom ochrany podzemných vôd a správca vodného zdroja musí tento režim sledovať a vyhodnocovať zo zákona. Aj v území projektovaného golfového areálu sa nachádza jeden pozorovací objekt pod označením D-7, na ktorom sa sleduje hladina podzemnej vody a odoberajú sa vzorky podzemnej vody na laboratórne vyhodnocovanie.

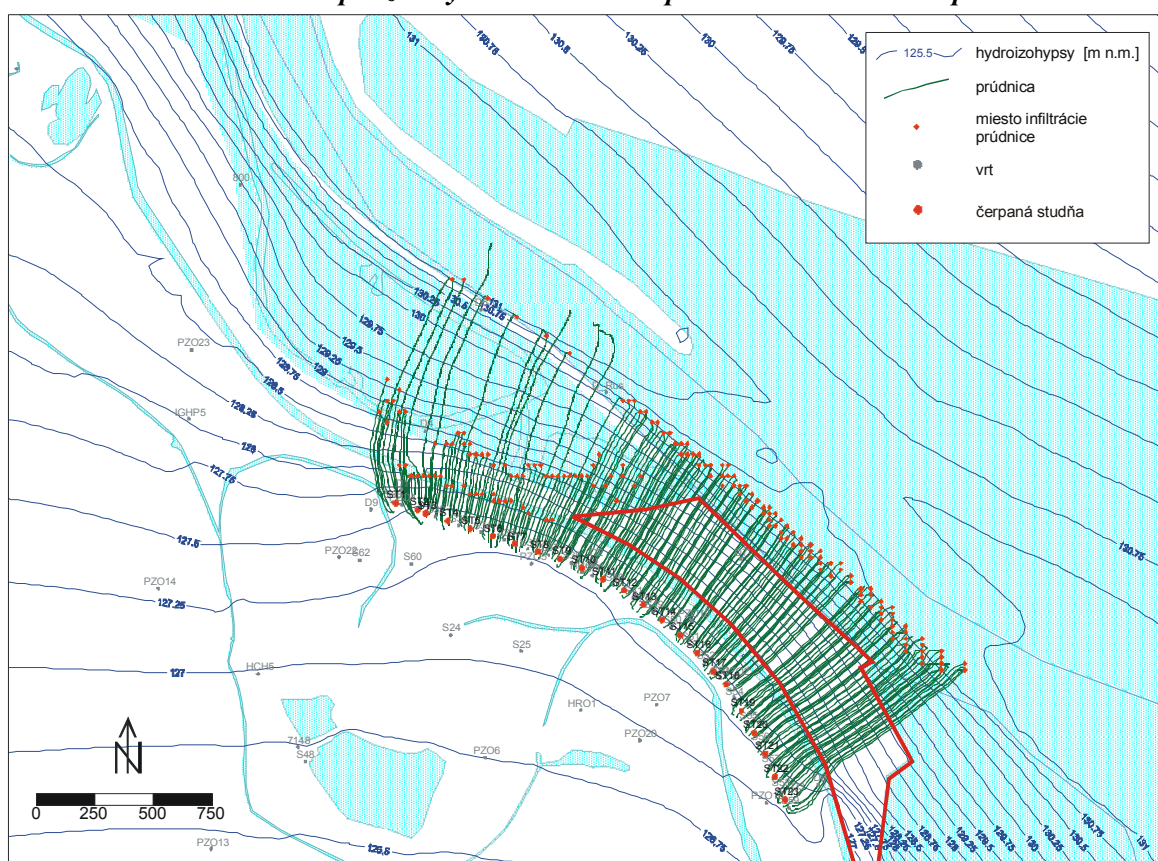
Pre ročný vývoj hladinového režimu v oblasti je charakteristické periodické kolísanie hladiny podzemnej vody na celom hodnotenom území. Regionálne pokles hladín nastáva v jesenných mesiacoch (október) a pokračuje až do začiatku jari (február – marec), kedy nastupuje trend vzostupu hladín s viacerými kulmináciami (v závislosti od množstva povodňových vln na Dunaji) v letných mesiacoch (máj až september). V bezprostrednej blízkosti toku sa prejavuje najvýraznejšou mierou vplyv režimu Dunaja. Podzemná voda infiltruje z Dunaja do horninového prostredia v celej dĺžke hodnoteného územia. Amplitúda rozkvyu je tu v porovnaní s oblasťou ďalej od Dunaja vysoká. Na obr. č. 3 je znázornený vývoj hladiny podzemnej vody na pozorovacích vrtoch SHMÚ č. 800, 6030 a 799 (ktoré sa nachádzajú v blízkom okolí projektovaného zámeru) za obdobie rokov 1994 – 2006. Pre režim podzemných vôd je charakteristický vzostup podzemnej vody v období po uvedení VDG do normálnej prevádzky (po roku 1995) a ich periodické ročné kolísanie závislé od Dunaja.



Čo sa týka prúdenia podzemnej vody v oblasti, na ⇨ obr. č. 4 sú schematicky znázornené prúdnice podzemnej vody do studní v modelovom príklade počas čerpania maximálneho povoleného množstva vody studňovým radom, počas vysokých (povodňových) stavov v Dunaji.

Približne od studne ST-10 po studňu ST-23 podzemná voda prúdi do oblasti filtrov studní z Dunaja, prípadne oblasti poldra popod územie projektovaného golfového areálu. Najmä z tohto dôvodu sa jedná o veľmi citlivé územie s pohľadom zraniteľnosti podzemných vôd, ktoré sú využívané na hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou.

Obr. č. 4 Prúdenie podzemných vôd do studní počas maximálneho čerpania



4.2. Hydrogeochemické zhodnotenie podzemných vôd

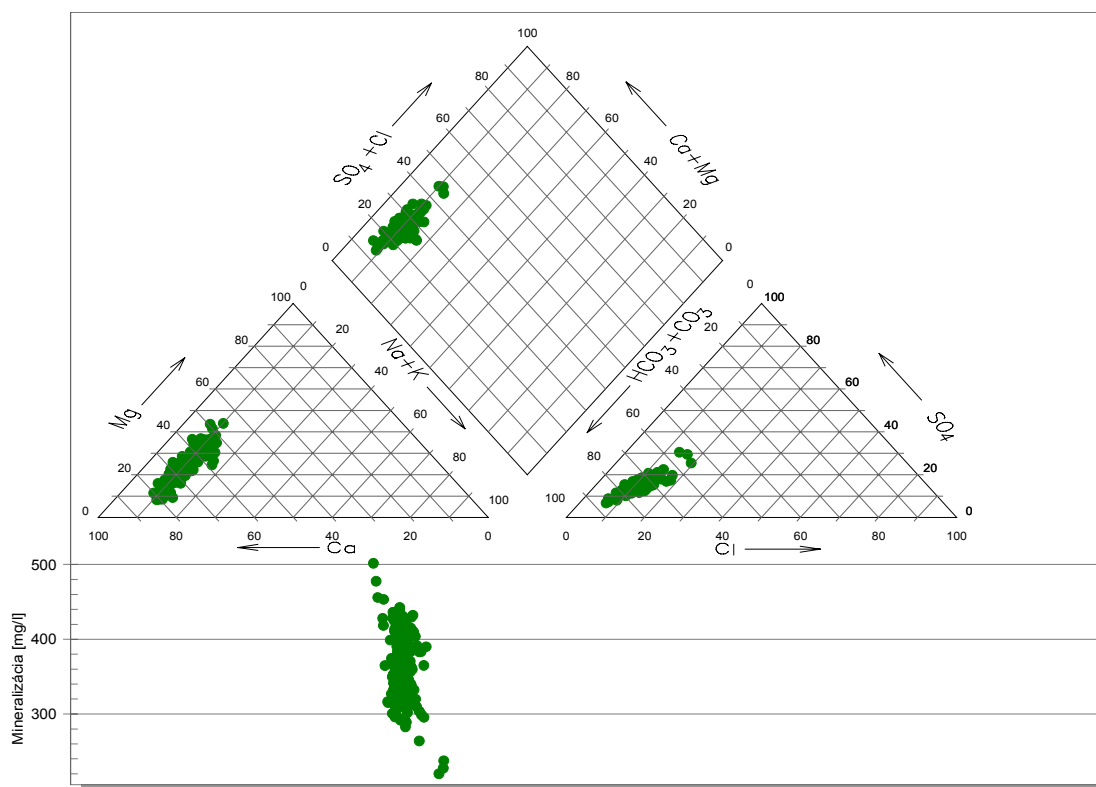
V okolí hodnotenej oblasti sa vyskytujú podzemné vody z genetického hľadiska radené medzi fluviogénne, ktoré majú obeh viazaný na plytký kvartérny kolektor úzko spätý s povrchovým tokom. Na základe Palmer-Gazdovej klasifikácie je Dunajská voda klasifikovaná v rozsahu základného výrazného až nevýrazného (Ca)-(Mg)-HCO₃ typu. Tomuto rozsahu zodpovedajú aj zistené typy vody na okolitých pozorovacích objektoch. V ⇨ tab. č. 5 prinášame prehľad základného štatistického zhodnotenia niektorých významných parametrov podzemnej vody z pozorovacieho vrtu D-7, ktorý sa nachádza v priamo v dotknutom území za obdobie 1993 – 2006.

Tab. č. 5 Deskriptívna štatistika parametrov podzemnej vody

	Jednotka	Priemer	Minimum	Maximum	Počet
Na	mg.l ⁻¹	9,931	6,4	14,99	237
K	mg.l ⁻¹	2,30	0,61	4,56	237
Ca	mg.l ⁻¹	62,93	41,23	85,91	237
Mg	mg.l ⁻¹	14,07	3,04	32,12	237
Cl	mg.l ⁻¹	17,74	11,5	32,8	237
SO ₄	mg.l ⁻¹	33,08	20,3	56,44	237
NO ₂	mg.l ⁻¹	0,005	<0,03	0,43	237
NO ₃	mg.l ⁻¹	9,88	1,2	19,9	237
HCO ₃	mg.l ⁻¹	211,81	18,3	341,7	237
Teplota	°C	11,76	4,5	20,4	216
pH	-	7,43	6,75	8,2	216
Redox	mV	310,11	-109	550	204
CHSK-Mn	mg.l ⁻¹	1,45	0,1	4,2	231
Vodivosť	μs.cm ⁻¹	413,63	237	569	216

Z katiónov je dominantné zastúpenie vápnika, z aniónov sú výrazne zastúpené hydrogénuhličitany. Systemizačný graf vôd [⇒ obr. č. 5] zostrojený s výsledkov vzoriek odobratých s vrtu D-7 poukazuje na Ca-Mg-HCO₃ typ vody.

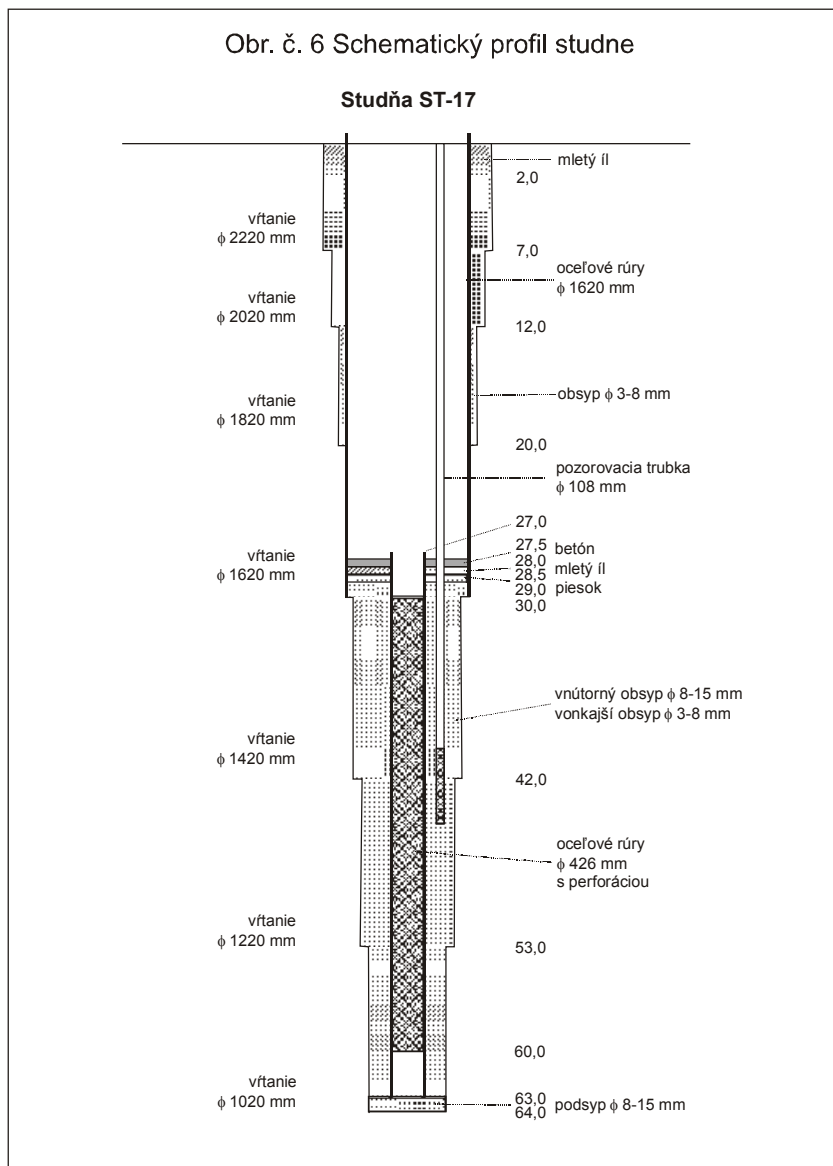
Obr. č. 5 SYSTEMATIZAČNÝ GRAF VÔD
D-7



S pohľadu riešenia rovnovážnych systémov voda – kalcit, voda – dolomit, voda – sadrovec výsledky podzemnej vody poukazujú na nedosýtenie vody voči dolomitu, kde sa index nerovnovážnosti pohybuje v rozsahu –16,2 až –18,8. Voda je nedosýtená tiež voči sadrovcu, index nerovnovážnosti pohybuje v rozsahu –6,3 až –6,8. Voči kalcitu je voda mierne presýtená s indexom nerovnovážnosti +1,2 až +2,6.

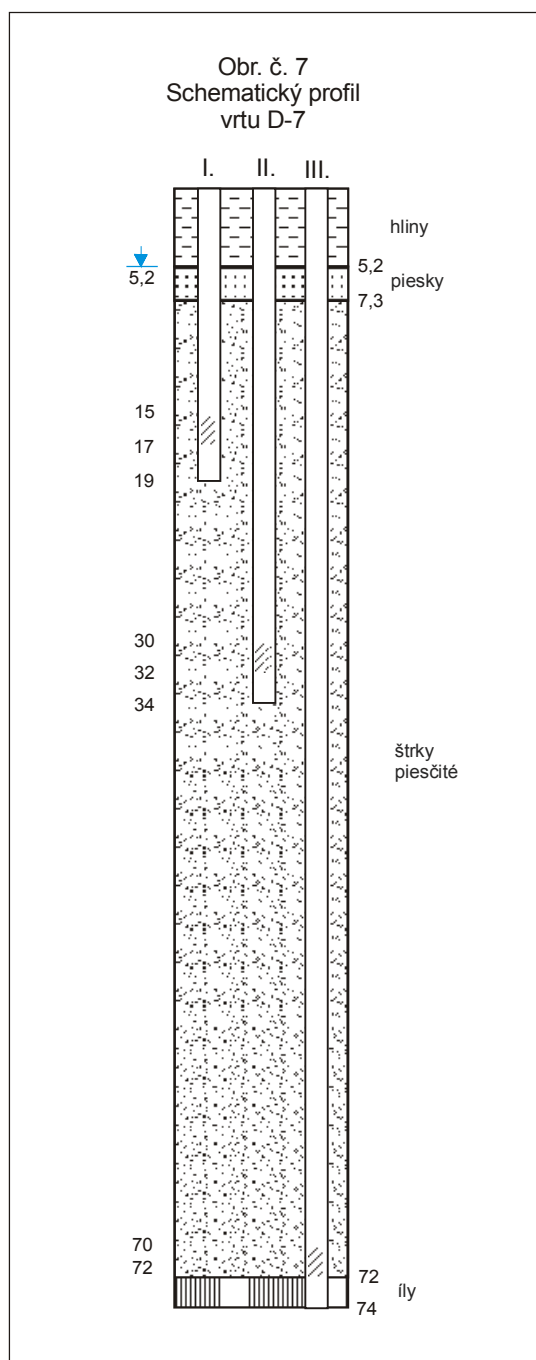
5. Údaje o vodnom zdroji

Na vodnom zdroji ROL sa nachádza 23 široko priemerových studní s označením ST-1 až ST-23, ktoré sú zoradené v studňovom rade dlhom približne 2150 m. Tieto studne boli budované v období rokov 1977 – 1990. Ich hĺbka je medzi 49 až 80 m. Schematický profil jednej zo studní je na obr. č. 6. Podzemná voda čerpaná zo studní sa využíva na zásobovanie obyvateľov Bratislavy pitnou vodou. Vodný zdroj bol budovaný vo viacerých etapách hydrogeologického prieskumu, na zásobovanie obyvateľstva sa využíva od roku 1981. Celková kapacita vodného zdroja – doporučené odberné množstvo predstavuje 2650 l.s⁻¹.



Na ochranu podzemných vôd využívaných na hromadné zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou boli zriadené ochranné pásma v ktorých je potrebné dodržiavať určité zákazy a obmedzenia. Taktiež prevádzkovateľ vodného zdroja musí zabezpečiť výkon a hodnotenie monitorovania kvality a kvantity podzemných vôd v širšom okolí využívaného vodného zdroja v takom rozsahu, aby bolo možné eliminovať a odstraňovať prípadné negatívne javy v prostredí a tým zabezpečovať potrebné kvalitatívno-

kvantitatívne parametre podzemnej vody. V okolí vodného zdroja bol vybudovaný rad pozorovacích vrtov na ktorých sa vykonáva monitorovanie parametrov podzemnej vody. Pozorovací vrt D-7 sa nachádza priamo v oblasti projektovaného golfového ihriska. Jedná sa o trojúrovňový piezometrický pozorovací vrt, ktorý bol vybudovaný v roku 1993 na mieste starej hrádze, v blízkosti zdrže Hrušov. Údaje o vrte sú spracované v záverečnej správe [⇒ JALČ ET AL., 1993]^[16]. Schematický profil vrtu D-7 je na ⇒ obr. č. 7.



6. Projekt golfového areálu

Projektovaný zámer golfového areálu pozostáva s výstavby 18 jamkového golfového ihriska v priamej návaznosti na neskôr plánované klubové centrum. Plocha celého riešeného územia je približne 59 ha, na golfové ihrisko pripadá približne 55 ha. Celý objekt golfového ihriska sa skladá z niekoľkých samostatných objektov:

- ⇒ vstup,
- ⇒ komunikácie a parkovacie plochy,
- ⇒ prírodné cvičné plochy s bezpečnostným plotom,
- ⇒ krytá cvičná plocha,
- ⇒ golfový klub so zázemím vrátane stavieb súvisiacich,
- ⇒ vonkajšie osvetlenie,
- ⇒ 18-jamkové ihrisko,
- ⇒ vodohospodárske stavby a stavby súvisiace,
- ⇒ dopravný systém ihriska vrátane súvisiacich stavieb,
- ⇒ terénne úpravy.

Pre potrebu údržby trávnikov na golfovom ihrisku bude v areáli vybudovaný automatický zavlažovací systém. Na zavlažovací systém je navrhnuté používať vodu čerpanú s vrtov vybudovaných priamo v areáli projektovaného ihriska.

Pre prevádzku golfových vozíkov s vlastným elektrickým pohonom budú slúžiť štrkové cestičky bez obrubníka. Čiastočne tieto cestičky budú slúžiť aj prevádzke strojov pre údržbu. Súčasťou dopravného systému budú aj objekty mostíkov a prechodov cez vodné plochy a melioračné ryhy. V priestore klubovne bude tento dopravný systém plynulo naväzovať na dopravné riešenie centra golfového areálu.

V rámci klubového komplexu bude vybudované parkovisko s 80 parkovacími miestami. Všetky komunikácie a parkoviská budú betónové alebo asfaltové.

6.1. Inžinierske siete

Celý areál bude napojený na inžinierske siete, ktoré sú projektované buď priamo, alebo v rôznej vzdialenosti od lokality pripravovaného športovo-rekreačného strediska – Danubia Park.

- ⇒ golfový park bude napojený na verejnú sieť VN 22 kV cez novú trafostanicu,
- ⇒ záujmové územie nebude zásobované plynom,
- ⇒ pre celý golfový park je projektovaný vodovod pre potreby Danubia Parku, z vodného zdroja ROL,
- ⇒ návrh predpokladá napojenie sa na kanalizačný systém Danubia Parku a na novú ČOV, po výstavbe kanalizačného systému bude celý areál odkanalizovaný prostredníctvom tlakovej kanalizácie, klubové centrum bude priamo napojené na navrhovanú kanalizáciu, dažďové odpadové vody zo spevnených plôch budú odvádzané do umelo vytvorených jazierok, tieto vody budú prečistené v odlučovači ropných látok.

6.2. Úpravy terénu

V projektovej dokumentácii k výstavbe golfového areálu sú navrhované terénne úpravy, sadové úpravy, zemné práce a úpravy vegetačnej vrstvy. Týmito prácami sa upraví povrch terénu, vysadia sa nové kríkové a stromové druhy, taktiež trávnaté zmesi. Na mnohých miestach budú zrealizované drenáže a drenážne vrstvy.

V posudzovanej lokalite bude zmenený charakter vegetácie, budú tu rozsiahle rekultivované a meliorované plochy náletovej vegetácie, umelých trvalých trávnych porastov. Realizáciou zámeru golfového areálu dôjde k zásahom do terénu a vegetačného krytu v časti umelo vytvorených násypov. Väčšina zachovaných častí biotopov sa stane súčasťou golfového ihriska a budú plniť významnú estetickú funkciu.

6.3. Hnojenie

Hodnotené územie leží na fluvialných sedimentoch Dunaja. Tie sú tvorené predovšetkým štrkopiesčitými sedimentmi, ktoré majú vysoké koeficienty prietočnosti ($T > 1,10^{-3} \text{ m}^2 \cdot \text{m}^{-1}$). Celé územie je hodnotené s pohľadu potenciálneho ohrozenia kvality podzemných vôd ako extrémne zraniteľné. Potenciálne najväčšie riziko pri prevádzkovaní projektovaného zámeru je rozšírenie znečistenia do podzemných vôd aplikáciou hnojív. Preto je potrebné tejto problematike venovať zvýšenú pozornosť.

6.3.1. Všeobecné zásady hnojenia

Všeobecne ročná celková potreba základných živín pre golfové trávniky, rozdelená na plochy intenzívne (jamkovisko) a ostatné (odpalisko a dráhy) s miernym rozdielom sú nasledovné: Pri intenzívne zaťažovaných plochách golfových trávnikov činí potreba:

- ⇒ N (dusík): 2,5 – 3,5 kg/100 m²,
- ⇒ P (fosfor): 0,6 – 1,2 kg/100 m²,
- ⇒ K (draslík): 1,4 – 2,2 kg/100 m².

Na ostatných plochách je potreba hnojenia zhruba o 1/4 až 1/2 nižšia. Doporučený pomer živín N – P – K – Mg (horčík) pri trávnikoch vo vzťahu k rešpektovaniu „zákona minima živín“ je 1 : 0,2 - 0,4 : 0,5 - 0,8 : 0,1 - 0,2.

6.3.2. Plán hnojenia

Jamkoviská, odpaliská a hracie dráhy bude potrebné pravidelne prihnojovať. Harmonogram, resp. plán hnojenia bude stanovený vo vyšších štádiách projektovej prípravy, bude upravovaný na základe laboratórnych analýz pôdneho substrátu na obsah živín v pôde. Golfové ihrisko budú tvoriť trávniky rôznej kvality, rôznej intenzity údržby. Rozsah areálu bude približne 59 ha, z toho plochy intenzívne udržiavané, to znamená jamkoviská a odpaliská budú tvoriť približne 1,5 ha. Ostatné plochy, ako dráhy, prírodné plochy, budú udržiavané extenzívne. Na dráhach a v rough (s výnimkou intenzívne udržiavaných plôch jamkovísk a odpalísk) sa odporúča pre hnojenie použiť metóda mulčovania (zeleného hnojenia) tak, že po kosení bude nadrobno upravený materiál ponechaný k prirodzenému rozpadu a obohateniu koreňovej vrstvy hlavne dusíkatou

zložkou. Okrem lepšej výživy bylinnej etáže bude takto dochádzať i k navyšovaniu humóznej vrstvy a pedologickej stabilizácii udržiavaných plôch.

Typický plán hnojenia golfových ihrísk je možno aplikovať aj na tréningové plochy (názvy produktov sú informatívne, v konkrétnom prípade možno použiť ekvivalentné produkty s inými obchodnými názvami, iných výrobcov) s použitím analógie s inými golfovými ihriskami (Enving 2006), samozrejme s miernymi odchýlkami, ktoré budú jasné vo vyššom stupni projektovej dokumentácie [⇒ tab. č. 6]. Použité prostriedky na hnojenie musia byť schválené MZ SR.

Tab. č. 6 Všeobecný plán hnojenia golfových ihrísk

Plocha	Termín	Hnojivo	Množstvo [g/m ²]	obsah N [g/m ²]	obsah P [g/m ²]	obsah K [g/m ²]	obsah Mg [g/m ²]
Jamkovisko	II-III	Nitroph. Permanent	30	4,5	2,7	4,5	0,6
	V	Floramid Master	20	3,2	1,0	2,0	1,0
	VI	Floramid Master	20	3,2	1,0	2,0	1,0
	VIII	Floramid Master	20	3,2	1,0	2,0	1,0
	X	1241 (Eurogreen)	20	3,0	0,0	6,0	0,0
	celkom za rok				17,1	5,7	16,5 3,6
Odpalisko	II-III	Nitroph. Permanent	30	4,5	2,7	4,5	0,6
	VI	Floramid Master	25	4,0	1,3	2,5	1,3
	VIII	Floramid Master	25	4,0	1,3	2,5	1,3
	celkom za rok				12,5	5,2	9,5 3,1
Hracia dráha	IV	Vollkorn Gelb	20	3,0	3,0	3,0	0,0
	VII	Vollkorn Gelb	20	3,0	3,0	3,0	0,0
	IX	Vollkorn Gelb	20	3,0	3,0	3,0	0,0
	celkom za rok				9,0	9,0	9,0 0,0

6.3.3. Doba aplikácie

Jarné hnojenie – je spojené so štartovacou dávkou aplikovanou v priebehu marca a začiatku apríla v súvislosti s oblasťou, podnebím a vývojom jarného počasia v danej lokalite. Zhoduje sa s obdobím zvýšeného odnožovania tráv. Najčastejšie sa používa viaczložkové hnojivo s eventuálnou doplňujúcou dávkou dusíka v minimálnom množstve a to predovšetkým jednozložkovým dusíkatým hnojivom.

Letné hnojenie – v období máj – jún, kedy sa vykonáva aplikácia 2 až 3 dávok dusíka na úrovni 50 kg/ha. Jedná sa o obdobie regenerácie zatťažovaných trávnikov.

Letné neskoré hnojenie v polovici septembra – je to obdobie, kedy dochádza k opätovnému odnožovaniu tráv. V tomto období dochádza k dohnojovaniu, podľa potreby sa používa fosfor (P) a draslík (K). V letnom období sa uprednostňujú hnojivá s pomalým uvoľňovaním dusíka (N).

Tab. č. 7 Typická rovnováha živín – požiadavky území ihriska v období rastovej sezóny

Využitie	Hnojivo	Množstvo	Jednotka
Jamkovisko	Dusík	180,00	kg/ha
	Fosfáty	80,00	kg/ha
Pred jamkoviskom	Dusík	125,00	kg/ha
	Fosfáty	55,00	kg/ha
Odpalisko	Dusík	100,00	kg/ha
	Fosfáty	60,00	kg/ha
Fairway	Dusík	50,00	kg/ha

Využitie	Hnojivo	Množstvo	Jednotka
	Fosfáty	40,00	kg/ha
Semirough	bez hnojiva		
Rough	bez hnojiva		
Lesný porast	bez hnojiva		
Nová výsadba	bez hnojiva		
Mokrade a vodné plochy	bez hnojiva		
Kultivované plochy	bez hnojiva		

V poslednom období sa začína presadzovať systém aplikácie dlhodobu pôsobiacich hnojív (mikrogranulové pomaly rozpustné hnojivá) – napr. technológia MULTICOTE. Tieto kombinované hnojivá s dlhodobým účinkom dusíka (až 12 týždňov) znižujú počet nutných aplikácií až na 3 termíny podľa schémy: jarné štartovacie hnojenie – marec/apríl, letné prihnojenie – máj/jún, letné neskoré hnojenie – koniec augusta/začiatok septembra.

Uvoľňovanie dusíka z granúl pomaly pôsobiacich hnojív je značne ovplyvnené nielen skladbou frakcií, ale aj priebehom počasia a hodnotou pH substrátu. Pre potreby hnojenia golfových plôch sú priemyselné hnojivá s vysokou koncentráciou hneď po aplikácii a rýchlym úbytkom nespotrebovaných živín do orníckej vrstvy a odplavením v dôsledku používaných závlah nevyhovujúce.

Pre údržbu golfového ihriska budú využité metódy mechanickej údržby (t.j. sekanie, kosenie, orezávanie, kyprenie) spoločne s použitím biohnojív. Používané budú vysoko kvalitné minerálne hnojivá s nízkym obsahom vo vode rozpustných látok. Chemické postreky budú použité v prípade potreby. Plochy rough a semirough budú hnojené iba pri základnom osevnom procese s použitím minerálnych hnojív s obmedzeným uvoľňovaním živín. Tieto hnojivá by mali obsahovať vysoké percento bakteriálne rozložiteľných komponentov. Navyše tieto hnojivá by sa mali aplikovať iba pri teplote nad 8 °C.

Odlišná situácia bude pri jamkoviskách a odpaliskách. Z dôvodu piesčitej koreňovej zmesi s nízkym obsahom organickej zložky, do ktorej sú vysádzané trávnaté porasty, musí byť zabezpečená rovnováha medzi zavlažovaním a hnojením, aby sa predišlo odplaveniu živín. Relatívne vysoká potreba živín na jamkoviskách a odpaliskách je spôsobená predovšetkým rýchlym rastom tráv a koreňov, ako aj vysokou frekvenciou kosenia a odstraňovania pokosených tráv. Pokosená tráva z ihriska bude kompostovaná a znovu použitá ako organické hnojivo, ktoré znižuje nároky na použitie minerálnych hnojív.

6.3.4. Prostriedky na ochranu rastlín

Trávniky hracích dráh môžu poškodzovať najmä hubové choroby, ale aj tipule a mušice, krty, myši a buriny. Tipule a mušice sú hmyz, ktorý patrí do radu dvojkrídlovce. Trávník môžu poškodzovať larválne štádiá. Ich prirodzeným nepriateľom je aj krt, ktorý na druhej strane môže krtincami poškodzovať trávniky hracích dráh.

Na ochranu trávnikov hracích dráh proti krtom a myšiam sa používajú len mechanické prostriedky, napr. pasce. Proti hubovým chorobám, hmyzu a burinám je možné použiť aj povolené chemické prostriedky. Ich príklady sú uvedené v nasledovnej ⇒ tab. č. 8. Prostriedky na ochranu rastlín sa nepoužívajú preventívne, iba v prípade potreby.

Tab. č. 8 Chemické prostriedky proti hubovým chorobám, hmyzu a burinám

Obchodný názov	Účinná látka	Obsah účinnej látky v g/l	Aplikované množstvo v l/ha	Škodca
FOLIEUR	Tebuconazol	250	1,5	hubové choroby
SPORTAK 45 EC	Prochloraz	450	1	hubové choroby
AMISTAR	Azoxystrobin	250	1	hubové choroby
BRAVO 500	Chlorthalonil	505,5	3	hubové choroby
PROVIN	Chlorthalonil	720	2	hubové choroby
DECAROL	Carbendazim	60	0,3	hubové choroby
SAPROL NEU	Triforin	190	30	hubové choroby
AGRITOX	Chlorpyrifos	480	4	hmyz
GARLON L 60	Clopyralid+Triclopyr	240	2	burina

7. Vplyv golfového areálu na podzemné vody

Projektovaný golfový areál sa nachádza v blízkosti vodného zdroja ROL, v území revidovaného ochranného pásma II. stupňa. Ochranné pásma vodárenských zdrojov sa stanovujú podľa § 81 ods. 2 písm. e) a f) zákona č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon). Určujú sa na ochranu množstva, kvality a zdravotnej bezchybnosti podzemných vôd. Ochrana vôd sa v ochranných pásmach zabezpečuje opatreniami, ktorými sú najmä zákazy alebo obmedzenia činností, ktoré poškodzujú alebo ohrozujú množstvo, kvalitu alebo zdravotnú bezchybnosť vody vodárenského zdroja podľa § 32 ods. 5 zákona č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon). V nasledovnom texte uvádzame zoznam vybraných zakázaných činností, ktoré sa môžu čiastočne týkať navrhovaného zámeru – výstavby a prevádzky golfového areálu.

V ochrannom pásme II. stupňa vodného zdroja ROL je o. i. zakázaná nasledovná činnosť:

- ⇒ zriaďovať premyslené a hospodárske stavby, závody, výrobné, sklady, bytové domy a rodinné domy,
- ⇒ zriaďovať ďalšie chatové domy,
- ⇒ stanovať, táboriť,
- ⇒ zriaďovať skládky akéhokoľvek druhu odpadu, zriaďovať čističky odpadových vôd,
- ⇒ zriaďovať parkoviská, umývať a opravovať motorové vozidlá, zriaďovať čerpace stanice, zásobníky plynu, skladovať a manipulovať s ropnými látkami a olejmi, prevážať nebezpečný odpad, látky a chemikálie škodiace podzemným vodám, skladovať chemikálie škodiace podzemným vodám,
- ⇒ kotviť lode na pravom brehu Dunaja v rkm 1854 – 1858,
- ⇒ prevádzať chemickú údržbu účelových komunikácií.

Na nasledovnom ⇒ obr. č. 8 je vyznačená nová hranica ochranného pásma II. stupňa aj s približným rozsahom areálu projektovaného golfového areálu na území OP II. stupňa.

Obr. č. 8 Vyznačenie hranice OP II. stupňa s areálom projektovaného golfového ihriska

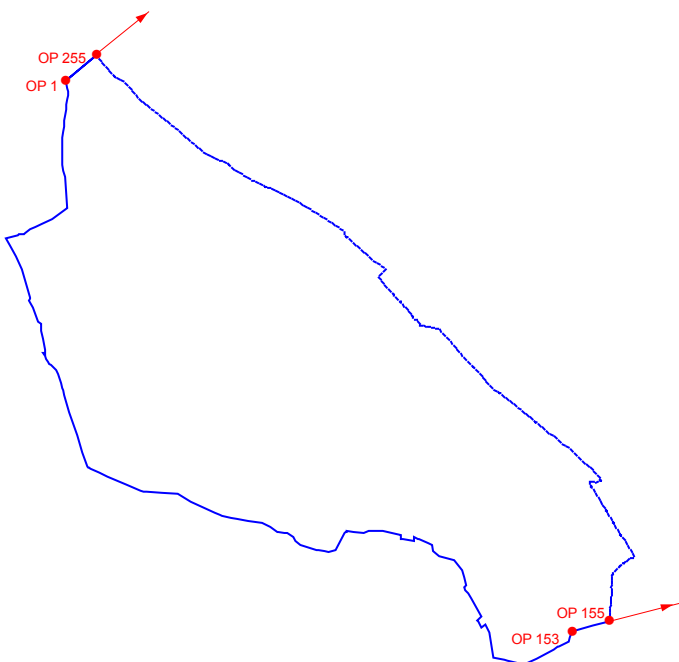


Časť ochranného pásma II. stupňa je vymedzená ako hranica pohyblivá, z dôvodu zmeny úrovne hladiny povrchovej vody v zdrži Hrušov (čiarkovaná modrá čiara v ⇒ obr. č. 8, ⇒ obr. č. 9). Z toho dôvodu v prípade rozšírenia brehovej línie smerom do zdrže Hrušov sa bude posúvať aj hranica ochranného pásma II. stupňa. Južné ohraničenie ochranného pásma v prípade zmeny brehovej línie je dané spojnicou bodov OP 153 a OP 155 [⇒ tab. č. 9] a jej priamym predĺžením smerom do zdrže Hrušov.

Tab. č. 9 *Body južnej časti hranice OP II. st.*

Body	Súradničný systém JTSK	
	X	Y
OP 153	1 293 308.58	567 963.19
OP 155	1 293 259.74	567 777.66

Obr. č. 9 *Vymedzenie pohyblivej hranice OP II. stupňa*



Pozemné vody prúdiace v hodnotenej oblasti sa nachádzajú v území extrémne zraniteľnom, najmä po stránke fyzikálno-chemickej a biologickej. Počas čerpania podzemnej vody so studní, prúdi podzemná voda do vodného zdroja aj so smeru projektovaného golfového areálu [⇒ obr. č. 4].

V súčasnosti toto územie nie je využívané, jedná sa o oblasť pôvodnej starej hrádze, prípadne územie, ktoré vzniklo počas výstavby vodného diela Gabčíkovo. V území rastú trávky, kry a stromy, ktoré sa tu uchytili s náletov.

V prípade výstavby a prevádzky golfového areálu územie zmení svoj ráz. Dôjde k úprave terénu, vegetačnej vrstvy, pokrývky, skladby rastlinstva a stromov. V neposlednom rade sa v území zvýši koncentrácia a pohyb obyvateľstva.

7.1. Výstavba projektovaného zámeru

V ochrannom pásme II. stupňa doporučujeme realizovať výstavbu projektovaného 18 jamkového golfového ihriska. Súvisiace stavby (klubové centrum) nie je možné stavať v ochrannom pásme II. stupňa. Taktiež odstavné a parkovacie plochy pre automobily nie je možné zriadiť v ochrannom pásme II. stupňa. Dažďové a odpadové vody doporučujeme odvádzať s územia rigolmi s výpustom do vysokotlakovej kanalizácie, ktorá bude ústiť do ČOV. Čistička bude vybudovaná mimo ochranného pásma vodného zdroja pre celý komplex Danubia Parku. S pohľadu ochrany podzemných vôd je počas výstavby projektovaného zámeru potrebné:

- ⇒ používať stroje a zariadenia s vyhovujúcim technickým stavom, zariadenia treba zabezpečiť najmä proti úniku olejov a pohonných hmôt,
- ⇒ pri práci strojnými mechanizmami používať biopalivá a biomazivá,
- ⇒ čerpanie pohonných hmôt vykonávať mimo územie ochranného pásma,
- ⇒ odstavné plochy a sklady stavebných mechanizmov a príslušenstva zriadiť mimo ochranného pásma,
- ⇒ pracoviská zabezpečiť tak, aby bol personál schopný realizovať rýchlu a účinnú sanáciu v prípade úniku škodlivých látok do horninového prostredia s cieľom eliminácie nežiadúcich dôsledkov na akosť podzemnej vody.

7.2. Prevádzka projektovaného zámeru

Počas prevádzky 18 jamkového golfového ihriska s pohľadu ochrany podzemných vôd doporučujeme:

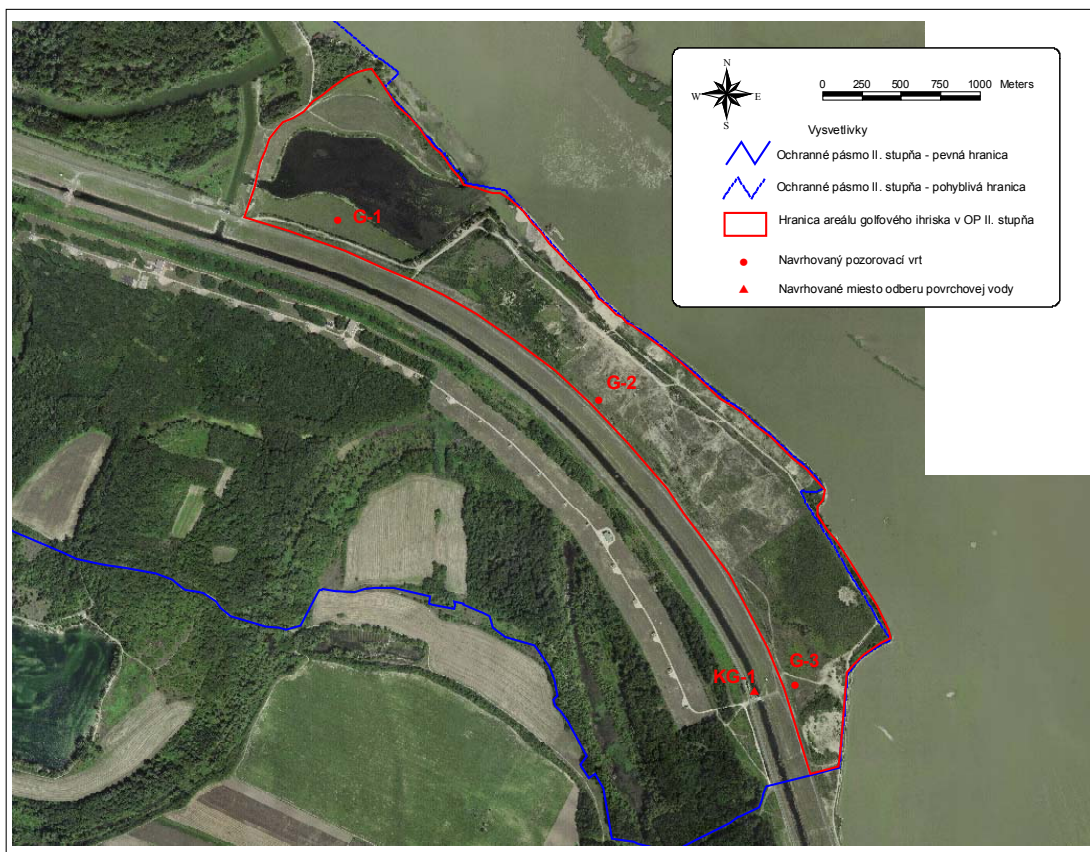
- ⇒ na zavlažovanie používať podzemnú vodu, ktorá kvalitatívne zodpovedá príslušnej legislatíve (NV č. 296/2005 Z. z.),
- ⇒ doporučujeme túto podzemnú vodu čerpať s objektov vybudovaných v areáli golfového ihriska, nie hlbších ako 15 m,
- ⇒ používať stroje a zariadenia pre údržbu s vyhovujúcim technickým stavom, zariadenia treba zabezpečiť najmä proti úniku olejov a pohonných hmôt,
- ⇒ čerpanie pohonných hmôt vykonávať mimo územie ochranného pásma,
- ⇒ rešpektovať zákaz vstupu motorových vozidiel do areálu golfového ihriska v rozsahu ochranného pásma II. stupňa, s výnimkou obslužného personálu vykonávajúceho opravy a údržbu, monitorovacie práce na pozorovacích vrtoch a s prístupom pracovníkov BVS a.s. vykonávajúcich monitorovacie práce,
- ⇒ v území projektovaného zámeru zabezpečiť dodržiavanie čistoty inštaláciou a pravidelným zberaním odpadkových košov,
- ⇒ riadenie výživy trávnatých plôch (hnojenie) by mal vykonávať odborník z príslušného odboru,
- ⇒ program hnojenia (druh hnojív, aplikácia hnojív, časový harmonogram hnojenia a pod.) musí byť vopred schválený príslušným regionálnym úradom verejného zdravotníctva,
- ⇒ v území je potrebné zachovať existujúci pozorovací vrt s označením D-7, prípadne vybudovať náhradný pozorovací vrt obdobných parametrov,

- taktiež je potrebná prístupová komunikácia k vrtu vzhľadom na monitorovanie podzemnej vody vo vrte,
- ⇒ vzhľadom na predpokladanú aplikáciu hnojív v území a na blízkosť využívaného vodného zdroja, je potrebné vykonávať „monitorovanie kvality podzemných a povrchových vôd v území“,
 - ⇒ vybudovať rad pozorovacích vrtov s označením G-1, G-2, G-3 [⇒ obr. č. 10] s filtračnou časťou v najplytšom horizonte v hĺbke 3 – 10 m,
 - ⇒ s vybudovaných pozorovacích vrtov odoberať vzorky podzemnej vody na laboratórne stanovenie vybraných fyzikálno-chemických parametrov v rozsahu podľa ⇒ tab. č. 10,
 - ⇒ v rovnakom časovom intervale a rozsahu odoberať aj vzorku povrchovej vody s priesakového kanála s odberného miesta KG-1 [⇒ obr. č. 10],
 - ⇒ počas golfovej sezóny navrhujeme vykonávať monitoring v mesačných intervaloch, so zahájením odberov je potrebné začať mesiac pred začiatkom sezóny a ukončením odberov mesiac po skončení sezóny,
 - ⇒ monitoring kvality podzemných a povrchových vôd v území vykonávať už pred zahájením prevádzky golfového ihriska, v rozsahu troch odberných termínov,
 - ⇒ na monitoring kvality podzemných a povrchových vôd je potrebné vypracovať projekt geologickej úlohy s harmonogramom činnosti, ktorý bude predložený na odsúhlasenie správcovi vodného zdroja (BVS, a.s. Bratislava),
 - ⇒ monitorovanie kvality podzemných a povrchových vôd vyhodnocovať v jednoročných intervaloch, výsledky z hodnotenia predkladať správcovi vodného zdroja (BVS, a.s. Bratislava) a v súčinnosti s vodárenskou spoločnosťou prípadne operatívne riešiť vzniknutú situáciu.

Tab. č. 10 Navrhovaný rozsah monitorovaných parametrov

Dusitany	NO ₂
Dusičnany	NO ₃
Amónne ióny	NH ₄
Fosforečnany	PO ₄
Draslík	K
Horčík	Mg
pH	pH
Sírany	SO ₄
Chloridy	Cl
Pesticídy splou	PLs
CHSK-Mn	CHSK-Mn

Obr. č. 10 Situácia monitorovacích objektov a odberných miest



8. Záver

V predloženom hydrogeologickom posudku sme riešili otázku vplyvu projektovaného golfového areálu na podzemné vody, ktoré sa využívajú na zásobovanie obyvateľstva pitnou vodou a sú exploatované v susednom vodnom zdroji Rusovce – Ostrovné lúčky – Mokrad'. Jedná sa o veľkokapacitný vodný zdroj, ktorým je zásobovaná pitnou vodou Bratislava. Na ochranu podzemných vôd boli v okolí vodného zdroja ROL zriadené ochranné pásma. Projektovaný zámer golfového areálu zasahuje do ochranného pásma II. stupňa vodného zdroja ROL.

V ochranných pásmach vo všeobecnosti je potrebné dodržiavať určité opatrenia, ktorými sú najmä zákazy alebo obmedzenia činností. Zakázané činnosti, ktoré sa môžu čiastočne týkať navrhovaného zámeru – výstavby a prevádzky golfového areálu sú uvedené v ⇒kap. 7.

Na základe údajov o projektovanom golfovom areáli, geologických a hydrogeologických pomeroch územia doporučujeme v území ochranného pásma II. stupňa [⇒ obr. č. 8] realizovať výstavbu projektovaného 18 jamkového golfového ihriska. Súvisiace stavby (klubové centrum) doporučujeme stavať mimo ochranné pásmo. Taktiež odstavné a parkovacie plochy pre automobily doporučujeme zriadiť mimo ochranné pásmo II. stupňa. Činnosti, ktoré doporučujeme realizovať počas výstavby a prevádzky projektovaného zámeru sú uvedené v ⇒kap. 7.1. a ⇒kap. 7.2.

Vzhľadom na to, že hodnotíme územie, ktoré je vodohospodársky využívané, s pohľadu zraniteľnosti podzemných vôd je extrémne zraniteľné a vzhľadom na

predpokladanú aplikáciu hnojív v území počas prevádzky golfového ihriska, je potrebné zabezpečiť tzv. primárnu ochranu podzemných vôd. Jej cieľom je zabrániť znehodnoteniu vôd. S touto ochranou súvisí monitorovanie kvality podzemných a povrchových vôd, ktoré je časťou dozoru a prevencie, prípadne aj indikácie narušených podmienok. Monitorovanie výrazným spôsobom pomáha pri identifikácii zdroja znečistenia ešte v jeho počiatočnom štádiu, kedy zmeny obvykle zaznamenáme len vďaka dlhodobjšiemu sledovaniu. Preto je potrebné v území realizovať monitorovanie kvality podzemných a povrchových vôd. Rozsah monitorovania, harmonogram odberov a návrh pozorovacích objektov je popísaný v ⇒kap. 7.2. Závery s výsledkov monitorovania je potrebné operatívne riešiť v súčinnosti so správcom vodného zdroja.

9. Použitá literatúra

- ¹ MAZÚR E. – LUKNIŠ M., 1980: Regionálne geomorfologické členenie, mapa 1:500 000, vydal Geografický ústav SAV Bratislava 1980
- ² LUKNIŠ M. – KONČEK M., 1982: Atlas SSR – Ovzdušie a vodstvo, vydalo Vydavateľstvo VEDA Bratislava
- ³ PETROVIČ Š. – ŠOLTÍS J., 1991.: in Zborník prác Slovenského hydrometeorologického ústavu Bratislava 33/I
- ⁴ HORECKÁ V. – VALOVIČ Š., 1991: in Zborník prác Slovenského hydrometeorologického ústavu Bratislava 33/I
- ⁵ TOMLAIN J., 1991: in Zborník prác Slovenského hydrometeorologického ústavu Bratislava 33/I
- ⁶ DOBROVODA P. – BEZÁKOVÁ E., 1993: Zhodnotenie hydrogeologických pomerov pre mnohoúčelovú inžiniersko-geologickú mapu Bratislavy v M 1: 10000, GEOS Bratislava
- ⁷ PECHOČIAKOVÁ A. et al., 1985: Rusovce – Ostrovné Lúčky – Mokrad', 4. časť, záverečná správa, VZ Bratislava
- ⁸ DZÚRIK J. KOVÁCS T. TOMANA J. VRANA K., 2007: Revízia ochranných pásiem vodárenského zdroja Rusovce – Ostrovné lúčky – Mokrad', Geospektrum s.r.o. Bratislava
- ⁹ VASS D. et al., 1986: Regionálne geologické členenie Západných Karpát a severných výbežkov panónskej panvy na území ČSSR, mapa 1:500 000, vydal GÚDŠ a Geofond Bratislava
- ¹⁰ BONDARENKOVÁ Z. ET AL., 1980: Bratislava - Rusovce - vrt HGB-1. Čiastková záverečná správa, vyhľadávací hydrogeologický prieskum. IGHP Žilina, závod Bratislava.
- ¹¹ NAGY A., FORDINÁL K., BRZOBOHATÝ R., UHER P., RAKOVÁ J., 1995: Vrchný miocén juhovýchodného okraja Malých Karpát (vrt Ma-1, Bratislava). Mineralia Slovaca, 27/2, Bratislava, 113-133
- ¹² CSÁSZÁR G. [Ed.], 2000: Danube Region Environmental Geology Programme DANREG. Jahrb. Der Geol. Bundesanstalt Wien, pp 411 – 607
- ¹³ ŠLAHOR Ľ. et al., 1957: Zpráva o základnom geologickom výskume štvrtohorných pokryvných útvarov Veľkého Žitného ostrova za rok 1956. GÚDŠ Bratislava
- ¹⁴ VAŠKOVSKÝ I. et al. 1988: Geologická mapa Bratislavy a okolia. SGÚ & GÚDŠ Bratislava
- ¹⁵ ŠUBA J. et al., 1984: Hydrogeologická rajonizácia Slovenska, 2. vydanie, vydal SHMÚ Bratislava
- ¹⁶ JALČ et al., 1993: Ostrovné lúčky – pozorovací objekt D-7, Geohyco a.s. Bratislava