

1 VŠEOBECNÁ ČASŤ

1.1. Hospodársko – administratívne údaje a rozsah poskytnutých podkladov

Predkladaná záverečná správa

ŽST Kysak, obnova výhybiek č.23,25ab,27,29,30ab,31,32,33,34
orientačný inžinierskogeologický prieskum a orientačný geologický prieskum životného prostredia

je vypracovaná na základe objednávky **188/1908/19** zo dňa 10.9.2019 objednávateľa spoločnosti REMING CONSULT a.s. Bratislava.

Geologická úloha bola u zhotoviteľa prác, spoločnosti CAD-ECO a. s. Bratislava, zaregistrovaná pod číslom **300/2019/ZA**. V zmysle § 13 Geologického zákona bola úloha zaregistrovaná na Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra pod číslom **780/2019**. Orientačný inžinierskogeologický prieskum bol realizovaný v zmysle zákona č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov, vyhlášky č. 51/2008 Z.z., ktorou sa vykonáva geologický zákon v znení neskorších predpisov a podľa platných technických noriem a smerníc. Hodnotenie koľajového kameniva bolo realizované v zmysle MP 18/1999 MDPT SR.

Úloha je riešená v etape orientačného inžinierskogeologického prieskumu pre obnovu výhybiek ŽST Kysak. Hodnotenie koľajového kameniva je riešené v etape orientačného geologického prieskumu životného prostredia. Charakter a rozsah geologických prác je spracovaný na základe požiadaviek objednávateľa a podrobne je spracovaný v kapitole 1.9 (Rozsah a metodika prieskumných prác).

K realizácii geologických prác poskytol REMING CONSULT a.s. Bratislava nasledujúce podklady:

- jednotnú železničnú mapu predmetného úseku.

Podľa zákona č.569/2007 Z. z. § 19 odst.1 a vykonávacej Vyhlášky MŽP SR č.51/2008 zabezpečí objednávateľ odovzdanie jedného exempláru záverečnej správy Odboru informatiky Štátneho geologického ústavu Dionýza Štúra, Mlynská dolina 1, 817 04 Bratislava 11, ktorý je poverený trvalo uchovávať geologickú dokumentáciu pre ďalšie využitie.

1.2. Identifikačné údaje

Stavba

Názov stavby:	ŽST Kysak, obnova výhybiek č. 23, 25ab, 27, 29, 30ab, 31, 32, 33, 34
Kraj:	Košický
Okres a kód okresu:	Košice (806)
Katastrálne územia:	Kysak
Druh stavby:	Rekonštrukcia

Objednávateľ

Názov: **REMING CONSULT a.s.**
Adresa: Trnavská cesta 27
841 03 Bratislava
IČO: 35 729 023
IČ DPH: SK2020250958
Bankové spojenie: Uni Credit Bank Czech Republic and Slovakia a.s.
IBAN: SK54 1111 0000 0066 1613 1006

Zhotoviteľ

Názov: **CAD-ECO a.s.**
Adresa: Svätoplukova 28
821 08 Bratislava
IČO: 367 879 57
IČ DPH: SK2022394077
Bankové spojenie: VÚB, a.s. Bratislava, č.ú.: 2315926456/0200
IBAN: SK43 0200 0000 0023 1592 6456

1.3. Stručná charakteristika prírodných pomerov

Záujmové územie sa nachádza v Košickom samosprávnom kraji, v okrese Košice (kód okresu 806), v katastrálnom území Kysak (IČZÚJ 521639, IČÚTJ 830259).

1.3.1. Geomorfologické pomery

Podľa regionálneho geomorfologického členenia Západných Karpát (Mazúr, E., Lukniš, M., in Atlas krajiny SR, 2002) je záujmové územie zaradené do Alpsko – himalájskej sústavy. Hodnotené územie patrí do podsústavy Karpaty, provincie Západné Karpaty, subprovincie Vnútorne Západné Karpaty, oblasti Slovenské Rudohorie, celku Čierna Hora a podcelku Hornádske predhorie.

Súčasný reliéf územia, ktorý má výraznú morfológickú tvárnosť a členitosť je výsledkom pôsobenia kvartérnej periglaciálnej klímy, ktorá začala rozsiahlym zaľadnením v pliocéne. Údolie rieky Hornád má výrazne morfológické ohraničenie, je výsledkom riečnej akumulácie vo forme kvartérnych terasových stupňov. Najvýznamnejšou je stredná terasa, ktorá lemuje skúmané územie a jej celková výška je okolo 30 m.

1.3.2. Klimatické pomery

Z hľadiska klasifikácie klimatických oblastí (Lapin et al. in Atlas krajiny SR, 2002) patrí dotknutá lokalita do mierne teplej klimatickej oblasti s menej ako 50 letnými dňami za rok (dni kedy teplota vzduchu dosiahla 25°C a viac). V rámci teplej klimatickej oblasti patrí dotknuté územie do okrsku M3 - okrskok mierne teplý, mierne vlhký, pahorkatinový až vrchovinový. V skúmanom území priemerná teplota vzduchu je 18-19°C. Priemerná teplota v januári je $\leq -3^{\circ}\text{C}$, v júli $\geq 16^{\circ}\text{C}$.

Podľa staršej klimatologickej klasifikácie (Quitt, 1971) patrí územie do mierne teplej oblasti MT-8. Prehľad základných charakteristík je spracovaný v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Prehľad charakteristických údajov klimatických oblastí (Quitt, 1971)

Klimatické charakteristiky	MT-8
Počet letných dní	40 – 50
Počet let. dní s teplotou 10 ° a viac	140 – 160
Počet mrazových dní	130 – 140
Počet ľadových dní	40 – 50
Priemerná teplota v januári °C	-4 – -5
Priemerná teplota v júli °C	17 – 18
Priemerná teplota v apríli °C	7 – 8
Priemerná teplota v októbri °C	7 – 8
Priemerný počet dní so zrážkami 1 mm a viac	100 – 120
Zrážkový úhrn vo vegetačnom období	400 – 450
Zrážkový úhrn v zimnom období	250 – 300
Počet dní so snehovou pokrývkou	60 – 80

Ročné úhrny zrážok sa pohybujú v sledovanom území v rozsahu 530-740 mm. Zrážky sú najvýdatnejšie v letných mesiacoch (máj – august), najnižšie úhrny zrážok sú v zimnom a skorom jarnom období (január – marec). Prehľad normálových úhrnov a mesačných úhrnov za obdobie 2015 – 2017 je spracované v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Mesačné zrážkové úhrny a dlhodobý normál v mm (zdroj: SHMU)

mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Košice - letisko													
Normál 1951-1980	29	30	27	40	68	87	92	79	50	41	49	37	629
2015	69	12	11,8	5	87,3	25,3	98	22,1	63,7	104	30,7	8,2	537,1
2016	50,4	98,4	29	16	75	58	112,7	82,8	25,6	114,8	62,1	12,6	737,4
2017	25	22	14	49	36	52	98	33	81	34	43	44	531

Prehľad priemerných mesačných teplôt za obdobie 2016 a 2017 a teplotný normál je uvedený v tabuľke 3.

Tabuľka 3 Prehľad priemerných mesačných teplôt vzduchu v °C (1951-1980)

mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
Košice - letisko													
Normál 1951-1980	-3,4	1,1	3,1	9,1	13,9	17,5	18,9	18,3	14,2	8,7	3,6	-1,0	8,5
2016	-2,9	4,4	6	11,6	15,7	20,7	21,2	19,6	17,4	8,7	4,1	-2,3	10,35
2017	-6,7	0,9	7,4	9,8	16,3	20,8	20,5	22	15,3	9,9	4,7	0,9	10,15

Hĺbka premŕzania stanovená podľa ON 73 6196 „Ochrana cestných komunikácií pred účinkami premŕzania podložia“ bola pre klimatickú oblasť MT8 s $T_m=140$ stanovená nasledovne:

$$h_{pr} = \sqrt{2 \cdot \alpha_0 \cdot T_m} = 126 \text{ cm.}$$

Klimatické pomery a hĺbka premŕzania v zmysle normy TNŽ 73 63 12 je vypočítaná

na základe vzťahu $h_{pr} = 0,045 \sqrt{l_{mn}}$, pričom l_{mn} pre danú oblasť je 350°C.deň pre periodicitu $n = 0,1$. Výsledná hĺbka premŕzania je $h_{pr} = 0,84 \text{ m} = 84 \text{ cm}$.

1.3.3. Geologická stavba

V zmysle regionálneho geologického členenia (Maheľ et al., 1967) je širšie prieskumné územie budované horninami geotektonickej jednotky Vnútné Západné Karpaty. Horninové komplexy patria vekovo do paleozoika, mezozoika a kvartéru.

Paleozoikum je zastúpené brusnianskym súvrstvom veporika Čiernej hory, ktoré reprezentujú v prevažnej miere sivozelené a sivofialové bridlice a v menšej miere svetlohnedé hrubozrnné pieskovce, ktoré svojim zložením zodpovedajú arkózovým metadrobám.

Obalové mezozoikum veporika (spodný trias) charakterizujú litofácie lužňanského súvrstvia zastúpené ramsauskými dolomitmi, pestrými ílovcami, ílovito-piesčitými bridlicami s vložkami arkózových metadrob, kremencov, kremenných pieskovcov a pestrých bridlíc.

Kvartér je zastúpený sedimentami od stredného pleistocénu až po holocén. Stredný pleistocén reprezentujú fluvialné sedimenty: piesčité a štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov mindelského a risského veku. V doline Hornádu vytvorili mindelské sedimenty morfológicky výrazný terasový stupeň, ktorého hrúbka je do 3 m. Tvorený je hlinitými štrkami a ich erózna báza sa nachádza vo výške asi 30 m nad súčasnou riečnou úrovňou Hornádu. Vrchný pleistocén je reprezentovaný prolúviálnymi sedimentami Hornádu neskoro würmského veku. Majú charakter hlinitých a piesčitých štrkov s úlomkami hornín v nízkych náplavových kužeľoch, ktoré sa nachádzajú v miestach vyústenia niektorých väčších prítokov Hornádu. Pleistocén a holocén je tvorený deluviálnymi sedimentami, ktoré reprezentujú litofaciálne nerozlíšené sutiny a eluviálno-deluviálne hlinito-kamenité sedimenty, ktorých hrúbka dosahuje 1-2 m.

1.3.4. Inžinierskogeologické pomery

Na základe regionálnej inžinierskogeologickej klasifikácie (Matula et al., 1965) je záujmové územie zatriedené do inžinierskogeologického regiónu jadrových pohorí, oblasť jadrových stredohorí: Čierna hora. V zmysle regionálnej inžinierskogeologickej klasifikácie hornín Slovenska (Matula – Pašek, 1986) vyčleňujeme v záujmovom území nasledovné litologické formácie:

- pieskovcovo-slieňovcovo-vápencová formácia
- formácia kvartérnych pokryvných útvarov

V širšom okolí koridoru železnice sa vyskytujú nasledujúce inžinierskogeologické rajóny:

Rajón pieskovcových hornín – tvoria pieskovce, arkózy, droby a kremence spodnej terigénnej formácie (vrchný perm – spodný trias), v skúmanom území predstavuje horniny lužňanského súvrstvia. V tomto súvrství dochádza k charakteristickému selektívnemu zvetrávaniu, pri ktorom pieskovcové a kremencové polohy odolávajú zvetrávaniu podstatne lepšie ako polohy ílovcov a bridlíc. Hladina podzemnej vody je zvyčajne v hĺbke 5 – 10 m pod terénom, v závislosti na konfigurácii terénu a vzájomnom pomere jednotlivých litologických typov hornín. Môže sa vyskytovať agresivita podzemnej vody. Ťažiteľnosť hornín v zmysle STN 73 3050 je 3 – 6.

Rajón fluvialných terasových stupňov – predstavuje lokálne zachované riečne terasy. Ide o hlinito-piesčité až hlinité štrky stredno až hrubozrnné. Lokálne tvorí pokryv štrkov vrstva ílov tuhej konzistencie. Hladina podzemnej vody je zvyčajne voľná. Hrúbka komplexu dosahuje 2 – 4 m, lokálne až 9 m. V zmysle STN 73 3050 je ťažiteľnosť 3 – 4. Terasové štrkovité sedimenty sú

vhodné pre vedenie líniových stavieb a sú vhodné do násypov s výnimkou výrazne ílovitých sedimentov.

Rajón fluvialných údolných riečnych tokov – ide o výplň údolnej nivy rieky Hornád, prevažne charakteru dobre opracovaných štrkov až štrkov ílovitých s možnými polohami bahnitých a piesčitých sedimentov. Štrky sú zvyčajne uľahnuté až stredne uľahnuté. Povrchovú vrstvu tvorí náplavová hlina, resp. íl až piesok. Hladina podzemnej vody je voľná, nachádza sa približne v polovici až dolnej časti štrkovej polohy. Hrúbka štrkových akumulácií dosahuje 3 - 5 m. Hrúbka náplavových ílovitých zemín dosahuje 1 – 2 m. Trieda ťažiteľnosti v zmysle STN 73 3050 je 3 – 4. Ako násypový materiál sú vhodné až veľmi vhodné. Poskytujú veľmi dobré a dobré podložie pre vedenie líniových stavieb. Povrchovú vrstvu náplavov je zvyčajne potrebné odstrániť.

Antropogénne sedimenty – predstavujú komplex stavebných navážok (násypy ciest, železníc a podobne) a navážok komunálnych odpadov (prevažne divoké skládky heterogénneho zloženia). Hrúbka je premenlivá a nie je bližšie dokumentovaná. Pre stavebné účely sú prakticky využiteľné len staršie a skonsolidované násypy jestvujúcich ciest, železnice, protipovodňových hrádzí, resp. staré zásypy vodných tokov. Úplne nepoužiteľné sú navážky komunálnych a stavebných odpadov, ktoré je potrebné v plnom rozsahu odstrániť.

1.3.5. Geodynamické javy

Najvýznamnejšími geodynamickými javmi, ktoré sa vyskytujú v širšom okolí záujmového územia, sú:

- zvetrávanie hornín
- akumulácia
- zamokrenie územia
- zemetrasenie a tektonické pohyby
- výskyt málo únosného podložia.

Zvetrávanie hornín možno rozdeliť na plošné a hĺbkové. Plošnému zvetrávaniu je vystavené prakticky celé územie trasy, jeho dosah je obmedzený. Hĺbkové zvetrávanie je viazané najmä na tektonicky porušené horninové masívy s vysokým stupňom rozvoľnenia, na priebežné otvorené pukliny a na oblasti s výraznejšou cirkuláciou podzemnej vody.

Akumulácia sedimentov je viazaná na pomalé vodné toky a na vyústenia bočných dolín do širokých údolných nív – vznik proluviálnych kužeľov.

Zamokrenie územia je viazané na oblasti, kde sa hladina podzemnej vody nachádza blízko povrchu a kde je predpoklad výskytu nepriepustných hornín a zemín.

Zemetrasenia a tektonické pohyby v poslednej dobe neboli zaznamenané. Geologická stavba a prítomnosť významnej margecianskej tektonickej línie však naznačujú na intenzívne tektonické pohyby v minulosti.

Výskyt málo únosného podložia je fenomén viazaný na jemnozrnné zeminy v komplexe fluvialných náplavov. Ide prevažne o nasýtené piesčité resp. ílovité sedimenty, často v vysokom podielom organických prímiesí, ktoré predstavujú problém pre stabilitu násypových telies a zakladanie stavieb.

1.3.6. Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery územia sa odvíjajú od geologickej stavby, morfológie a hydraulických vlastností hornín a zemín budujúcich hodnotené územie.

Skúmané územie je súčasťou hydrogeologického rajónu MQ 124 – Mezozoikum a kryštalinikum Čiernej hory. Rajón je budovaný horninami kryštalinika, ktoré vystupujú v centrálnej časti pohoria, a po jej stranách sú na tomto fundamente uložené mladopaleozoické komplexy a sedimenty mezozoika spodného a stredného triasu.

Podľa vymedzenia útvarov podzemných vôd v zmysle Nariadenia vlády SR č. 282/2010 Z. z. patrí skúmané územie k útvaru *Dominantných krasovo – puklinových podzemných vôd Braniska a Čiernej hory oblasti povodia Hornádu – SK200510KF a do útvaru podzemných vôd v kvartérnych sedimentoch Medzizrnové podzemné vody kvartérnych náplavov oblasti povodia Hornád – SK1001200P.*

Podzemné vody paleozoika a mezozoika

Horniny mladšieho paleozoika a mezozoika tvoria prevažne rôzne druhy bridlíc, pieskovce, droby, arkózy a kremence. Z hydrogeologického hľadiska predstavujú izolátor podzemným vodám. Pomerne lepšie podmienky na obeh podzemnej vody majú rôzne druhy pieskovcov a zlepcov, ktoré sú väčšinou rozpukané.

Podzemné vody kvartéru

Zo sedimentov kvartéru majú najvhodnejšie podmienky na akumuláciu podzemných vôd fluvialne sedimenty Hornádu, ktoré vyplňajú dno jeho doliny po celej dĺžke.

Hydrogeologický význam deluviálno-eluviálnych sedimentov sa mení v závislosti od typu hornín, stupňa ich zvetrania a morfológie terénu.

1.3.7. Seizmicita územia

Podľa STN EN 1998–1/NA/Z2: Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť patrí predmetné územie do oblasti seizmického ohrozenia s priradeným špičkovým seizmickým zrýchlením $a_{gr} = 0,40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. Podľa stratigrafického profilu (jemnozrnné a piesčité zeminy) podľa tabuľky 3.1 podložie je zaradené do kategórie D.

V zmysle staršej (už neplatnej) normy STN 73 0036 skúmaná oblasť patrí do oblasti s výskytom seizmických otrasov intenzity do 6° MSK–64.

1.4. Legislatívna ochrana územia

Územie navrhovanej činnosti nie je súčasťou územia Natura 2000, ani veľkoplošných či maloplošných chránených území so stupňom ochrany podľa zákona NR SR č. 287/1994 Z. z. o ochrane prírody a krajiny.

1.5. Znečistenie horninového prostredia

Podľa mapového registra na www.enviroportal.sk v širšom okolí sa nachádza sanovaná skládka odpadov. Zátáže sú podrobne charakterizované v nasledujúcej tabuľke 4.

Tabuľka 4 Charakteristika environmentálnych zátáží v skúmanom území

Charakteristika environmentálnych zátáží		
Identifikátor	SK/EZ/KS/1272	SK/EZ/KS/345
Názov EZ	KS (012) / Trebejov – obaľovačka bituménových zmesí	KS (004) / Družstevná pri Hornáde - Chemika
Názov lokality	obaľovačka bituménových zmesí	Chemika
Druh činnosti	obaľovačka bituménových zmesí	
Stupeň priority	v registri nie je uvedené	v registri nie je uvedené
Registrovaná ako	C Sanovaná/rekultivovaná lokalita	A. Pravdepodobná environmentálna zátáž
Vzdialenosť od činnosti	v širšom okolí skúmanej lokality	v širšom okolí skúmanej lokality

Podľa registra skládok odpadov na www.geology.sk v blízkosti záujmového územia sa nachádzajú skládky odpadov, prehľad a charakteristika skládok je uvedená v tabuľke 5.

Tabuľka 5 Charakteristika skládok odpadov

Charakteristika skládok		
Objekt ID	2091	689
Registračné číslo	786	766
Miestny názov	KS (016)/ Sokoľ – skládka TKO I	Ličartovce
Reliéf skládky	splanírovaný (konformný s okolitým terénom)	splanírovaný (konformný s okolitým terénom)
Stav skládky	opustená skládka bez prekrytia (nelegálna skládka)	skládka s ukončenou prevádzkou
Návrh využitia	likvidácia	rekultivácia

Hodnotené územie je súčasť železničnej infraštruktúry s vplyvom okolitých priemyselných prevádzok. Rozhodujúci vplyv na znečistenie horninového prostredia má najmä jestvujúca železničná trať. Znečistenie horninového prostredia antropogénnymi zásahmi možno rozdeliť nasledovne:

- znečistenie ropnými látkami – ide najmä o znečistenie štrkového lôžka a železničného spodku, resp. okrajov ciest, prípadne hlbšie horizonty v zóne rozkvyu hladiny podzemnej vody;
- fekálne znečistenie – znečistenie železničného zvršku, znečistenie zemín v miestach porušenej kanalizácie, v miestach trativodov a netesných žump, v miestach netesných hnojísk a podobne;
- chemické znečistenie – prevažne v miestach jestvujúcich alebo uzatvorených priemyselných prevádzok, v oblastiach s nadmerným používaním poľnohospodárskych hnojív a podobne.

1.6. Žiarenie z prírodných zdrojov a radónové riziko

Podľa Mapy prírodnej rádioaktivity patrí záujmové územie do oblasti so stredným radónovým rizikom. V tabuľke 6 sú uvedené stupne radónového rizika a rozsahy hodnôt objemovej aktivity radónu v pôdnom vzduchu .

Tabuľka 6 Radónové riziko z geologického podložia

Radónové riziko	Objemová aktivita ^{222}Rn v pôdnom vzduchu (kBq.m^{-3}) v základových pôdach podľa plynopriepustnosti zemín		
	malá	stredná	stredná
nízke	< 30	< 20	< 10
stredné	30 -100	20 -70	10 - 30
vysoké	> 100	> 70	> 30

1.7. Ložiská nerastných surovín

V širšom okolí skúmanej lokality sa vyskytujú ložiská vyhradených i nevyhradených nerastov. Ložiská výhradných nerastov s dobývacím priestorom a chráneným ložiskovým územím sú uvedené v tabuľke 7 a ložiská nevyhradených nerastov sú spracované v tabuľke 8.

Tabuľka 7 Výhradné ložiská s dobývacím priestorom a chránené ložiskové územie (www.geology.sk)

Identifik. číslo	Názov ložiska	Organizácia	Surovina	kataster	kraj
855	Trebejov	Carmeuse Slovakia, s r. o., Slavec	dolomit	Trebejov	Košický
110	Malá Vieska	Carmeuse Slovakia, s r. o., Slavec	dolomit	Družstevná pri Hornáde	Košický
526	Košice - Hradová	EUROVIA-kameňolomy, s r. o., Košice - Barca	granodiorit	Hradová	Košický
520	Sedlice I	VSK MINERAL s. r. o., Košice	dolomit	Sedlice	Prešovský
150	Košice	MEOPTIS, s.r.o., Bratislava	magnezit	Košice	Košický

Tabuľka 8 Ložiská nevyhradených nerastov (www.geology.sk)

Identifik. číslo	Názov ložiska	Organizácia	Surovina	kataster	kraj
4703	Močarmany	LEIER Baustoffe SK s.r.o., Bratislava	tehliarske suroviny	Petrovany	Prešovský

1.8. Doterajšia preskúmanosť územia

Širšie okolie železničnej trate bolo v minulosti preskúmané v rámci prípravy viacerých investícií. Z najdôležitejších možno spomenúť nasledovné:

- Baroš, D.: Kysak - ČOV, podrobný inžinierskogeologický prieskum. INEKOGEA, Poprad, 2008, Geofond 89535
- Harničár, A.: Cesta III/5472 Trebejov - zosuv. Geolin - inžinierskogeologický prieskum, Svit, 2005, Geofond 86609
- Polaščinová, E.: Košice – Kysak ŽSR, modernizácia trate Žilina - Košice, orientačný inžinierskogeologický prieskum. GEOSLOVAKIA s. r. o, Košice, 2008, Geofond 87573
- Polaščinová, E.: Modernizácia trate Žilina - Košice, úsek trate Kysak (mimo) orientačný inžinierskogeologický prieskum. GEOSLOVAKIA s. r. o, Košice, 2010, Geofond 89919
- Sláma, M.: Kysak – Lemešany, prevod vody z Hornádu do Torysy, IGHP, n.p., Žilina, závod Košice, 1983, Geofond 57580

1.9. Rozsah a metodika geologických prác

Metodika prieskumných prác bola spracovaná na základe požiadaviek projektanta v zmysle schváleného projektu geologickej úlohy. Počas realizácie prieskumu sa operatívne, na základe skutočnosti zistených počas prieskumu ako aj po konzultácií zo zodpovedným riešiteľom, znížila celková metráž sond dynamickej penetrácie.

Špecifikácia realizovaných prieskumných prác je nasledovná:

Technické prieskumné práce:

- dynamická penetračná sonda 25 m (7 ks)
- statická zaťažovacia skúška doskou 2 ks
- dynamická zaťažovacia skúška doskou 2 ks

Vzorkovacie práce:

- odber neporušených vzoriek 2 ks
- odber ekologickej vzorky (A + B) 11ks

Laboratórne práce mechaniky zemín:

- neporušená vzorka zeminy 2 ks
- granulometria jednoduchej vzorky + petrografia 11 ks

Laboratórne práce chémie vôd:

- spracovanie jednoduchej vzorky 11 ks
- Ekologické hodn. Kameniva MP18/1999 – výhybky, staničná koľaj 3 ks

1.9.1. Statické zaťažovacie skúšky doskou

Statické zaťažovacie skúšky boli realizované v pripravených kopaných sondách v zmysle predpisu ŽSR TS-4 a TNŽ 73 6312 Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia v úrovni zemnej pláne, resp. pláne železničného spodku. Boli realizované 2 ks skúšok kruhovou doskou 300 mm. Cieľom skúšok bolo overenie únosnosti podvalového podložia. Prehľad realizovaných skúšok je spracovaný v tabuľke 9.

Tabuľka 9 Prehľad realizovaných statických zaťažovacích skúšok

Označenie miesta skúšky	Zatriedenie zeminy STN 72 1001	Celkové priemerné zatlačenie zaťažovacej dosky y [m]	Modul pretvárnosti E_0 [MPa]	Opravný súčiniteľ z [-]	Hĺbka od hornej hrany podvalu [m]	Modul pretvárnosti redukovaný $E_{0r} = E_0 \cdot z$ [MPa]	Dátum realizácie
SZS-01	F2/CG	0,00432	10,42	0,35	0,90	9,38	29.11.2019
SZS-02	F2/CG	0,00130	34,42	0,35	0,90	30,98	29.11.2019

Celkové zhodnotenie zaťažovacích skúšok a ich priebehy sú spracované v samostatnej prílohe 4.2.

1.9.2. Dynamické zaťažovacie skúšky doskou

Dynamické zaťažovacie skúšky boli realizované ľahkou dynamickou súpravou LDD100, model 2019 od spoločnosti Electronic Control & Measurement. Dynamické skúšky **boli realizované na rovnakých miestach ako statická zaťažovacia skúška**. Celkovo bolo realizovaných 2 ks dynamických zaťažovacích skúšok.

1.9.3. Sondy dynamickej penetrácie

Navrhnutých bolo 6 ks (á 5 m) sond dynamickej penetrácie s celkovou hĺbkou 30 m v miestach navrhovaných stožiarov osvetlenia. V skutočnosti bolo realizovaných 7 ks sond dynamickej penetrácie s hĺbkou 2,0 – 5,0 m, s celkovou metrážou 25 m, pričom dĺžky sond boli upravované podľa priebehu počas realizácie v zmysle STN EN ISO 22476-2 Geotechnický prieskum a skúšanie. Terénne skúšky. Časť 2: Dynamické penetračné skúšky.

Tabuľka 10 Prehľad realizovaných sond dynamickej penetrácie

Označenie sondy	Dátum realizácie	Hĺbka (m)	Poznámka
DPS-01	28.11.2019	5,0	
DPS-02	28.11.2019	3,5	
DPS-03	28.11.2019	5,0	
DPS-04A	28.11.2019	2,2	
DPS-04B	28.11.2019	2,7	opakovaná
DPS-05	28.11.2019	2,0	
DPS-06	28.11.2019	4,6	

Sondy dynamickej penetrácie vykonali pracovníci CAD-ECO a.s., Bratislava Š. Konkolovský, Mgr. M. Borovský, M. Šimek a Mgr. M. Coplák dňa 28. 11. 2019 ťažkou dynamickou penetračnou súpravou DPH od fy STITZ GmbH. Počas realizácie skúšok nevznikli žiadne odpady. Prehľad realizovaných skúšok je spracovaný v tabuľke 10. Prehľad výsledných priebehov dynamického odporu a ich vyhodnotenie je spracované v samostatnej prílohe 4.1. Realizácia a vyhodnotenie skúšok dynamickej penetrácie bola v zmysle STN EN ISO 22476-2.

1.9.4. Vzorkovacie a laboratórne práce

Počas realizácie kopaných sond pre statické a dynamické zaťažovacie skúšky bolo odobratých 2 ks porušených vzoriek zemín pre laboratórne testovanie mechaniky zemín. Laboratórne skúšky boli vykonané v akreditovanom laboratóriu INGEO-ENVILAB, s.r.o Žilina. Výsledky laboratórnych rozborov sú spracované v samostatnej prílohe 3.

1.9.5. Ekologické hodnotenie koľajového kameniva

Pre zhodnotenie znečistenia koľajového kameniva bolo odobratých v zmysle MP 18/99 11 ks jednoduchých zonálnych vzoriek materiálu tvoriaceho podvalové podložie výhybiek. Na 3 ks priemerných vzoriek boli realizované chemické analýzy v zmysle Metodického pokynu č. 18/99 MDPT SR, okrem toho bol realizovaný granulometrický rozbor a zjednodušený petrografický rozbor koľajového kameniva.

Podrobné výsledky ekologického hodnotenia koľajového kameniva sú spracované v prílohe 5. Petrografické a granulometrické zloženie odobratého materiálu, zisťované

v akreditovanom laboratóriu INGEO – ENVILAB, s. r. o., Žilina, divízia mechaniky zemín a hornín, je v prílohe 3.3. Chemické vlastnosti získaného materiálu boli analyzované v akreditovanom laboratóriu INGEO – ENVILAB, s. r. o., Žilina, divízia chémie a mikrobiológie. Výsledné stanovenia sú uvedené v Protokoloch o skúške (Príloha 5.3).

1.9.6. Meračské práce

Prieskumné diela boli v teréne vytýčené a vyznačené kolíkmi resp. reflexným sprejom geodetom zo spoločnosti SUDOP Košice a.s. Po realizácii boli diela geodeticky zamerané objednávateľom SUDOP Košice a.s. Zoznam súradníc v systéme SJTSK je spracovaný v tabuľke 11.

Tabuľka 11 Zoznam prieskumných diel

Názov	X	Y	Z (m n.m.)
DPS-01	-264632,5525	-1224586,0233	245,70
DPS-02	-264578,4303	-1224550,5274	245,65
DPS-03	-264593,2269	-1224479,2532	246,01
DPS-04A	-264601,7061	-1224411,0116	247,43
DPS-04B	-264601,7061	-1224412,9920	247,43
DPS-05	-264599,1928	-1224341,5991	248,25
DPS-06	-264617,2449	-1224510,0636	245,72
SZS-01	-264617,3812	-1224513,3354	-
SZS-02	-264617,8322	-1224528,7141	-

1.9.7. Geologické práce

Geologické práce boli podrobne špecifikované v projekte geologickej úlohy. Súčasťou geologickej úlohy bol sled a riadenie terénnych technických prác, zabezpečenie výlukových prác a vstupov na pozemky ŽSR, dokumentácia prieskumných diel, vyhodnotenie dynamických penetračných skúšok, statických a dynamických zaťažovacích skúšok a ich interpretácia. Náplňou prác bolo aj zhodnotenie geotechnických a inžinierskogeologických pomerov v mieste vybraných výhybiek a ekologické zhodnotenie koľajového kameniva. Súčasťou geologických prác je aj vypracovanie predkladanej záverečnej správy vrátane všetkých grafických a textových príloh.

Vyjadrenia k podzemným sieťam ako aj ich zameranie pre účely tohto prieskumu realizoval objednávateľ SUDOP Košice a.s.

Súčasťou záverečnej správy sú nasledovné textové a grafické prílohy:

PRÍLOHA 1	PREHLADNÁ SITUÁCIA ÚZEMIA 1 : 100 000
PRÍLOHA 2	SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL 1 : 1000
PRÍLOHA 3	VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK MECHANIKY ZEMÍN
PRÍLOHA 4	POLNÉ SKÚŠKY
Príloha 4.1	Dynamické penetračné skúšky (CAD–ECO a.s., stredisko Žilina)
Príloha 4.2	Statické zaťažovacie skúšky (CAD–ECO a.s., stredisko Žilina)
Príloha 4.3	Dynamické zaťažovacie skúšky (CAD–ECO a.s., stredisko Žilina)
PRÍLOHA 5	EKOLOGICKÉ HODNOTENIE ZÍSKANÉHO MATERIÁLU PODVALOVÉHO PODLOŽIA
Príloha 5.1	Protokol o odbere a príprave vzoriek
Príloha 5.2	Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín kameniva a petrografického rozboru kameniva
Príloha 5.3	Výsledky laboratórnych rozborov chémie zemín - kameniva, protokoly o skúške

2 PODROBNÁ ČASŤ

2.1. Inžinierskogeologické a geotechnické zhodnotenie zemín

Prieskumné práce boli realizované v priestore žilinského zhlavia na žst Kysak v staničení od 114,600 žkm po 114,850 žkm. Práce pozostávali z realizácie 2 ks statických a dynamických zaťažovacích skúšok, 6 ks sond dynamickej penetrácie a odberu vzoriek koľajového kameniva.



Obrázok 1 Pohľad na žilinské zhlavie v ŽST Kysak

Na základe výsledkov realizovaného orientačného inžinierskogeologického prieskumu (skúšok in situ a laboratórneho testovania) a štúdia archívnych geologických prác boli v skúmanom území vyčlenené kvartérne antropogénne, fluválne sedimenty a mezozoické horninové prostredie.

Súčasná úroveň hladiny podzemnej vody nebola zistená, avšak na základe údajov z archívnych prieskumov predpokladáme hladinu podzemnej vody v časti vedenej v záreze v piezometrickej výške 245,3 – 245,6 m n.m. V časti ktorá je budovaná v plytkom záreze, resp. v úrovni pôvodného terénu predpokladáme hladinu podzemnej vody v piezometrickej výške 243,3 – 243,6 m n.m. Orientačné hodnoty koeficientu filtrácie fluválnych sedimentov sú uvedené v tabuľke 12. Tieto hodnoty sú prebraté z odbornej literatúry, pre návrh vsakovacích objektov odporúčame realizáciu vsakovacej skúšky.

Tabuľka 12 Orientačné hodnoty koeficientu filtrácie

Litologický komplex	Rozsah koeficienta filtrácie k_f [$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$]
jemnozrnné fluválne sedimenty – F4/CS, S5/SC	$n \cdot 10^{-7}$ - $n \cdot 10^{-8}$
fluválne štrky – G5/GC až G2/GP	$n \cdot 10^{-3}$ - $n \cdot 10^{-4}$

2.2.1. Kvartérne sedimenty

Kvartérne sedimenty sú v záujmovom území zastúpené antropogénnym a fluválnym komplexom.

Navážky tvoria súvislú povrchovú vrstvu na celom skúmanom území a v mieste prieskumu ich môžeme rozčleniť na koľajové kamenivo a materiál redeponovaný počas výstavby ŽST Kysak.

Koľajové kamenivo vo výhybkách, kde je plánovaná obnova, má hrúbku cca 0,5 m. Kamenivo je znečistené ílmi a siltmi a má prevažne charakter štrku ílovitého (G5/GCY). Dynamickou sondážou bol stanovený odporúčaná odvođený modul pretvárnosti $E_{DPS} = 37$ MPa. Koľajové kamenivo je stredne uľahnuté ($I_D = 0,35$). Okrem výhybiek č. 23 a č. 25ab boli zistené v sondách pre odber koľajového kameniva betónové železobetónové panely. Pravdepodobne sa jedná o vylepšenie zemnej pláne.

Pod koľajovým kamenivom bola DPS-06, ako aj SZS-01 a SZS-02 zistená **vrstva štrkodrvy** charakteru štrku ílovitého (G5/GCY) hrúbky 0,3 m s odvođeným modulom pretvárnosti $E_{DPS} = 59,7$ MPa.

Pod touto vrstvou sú **fluviálne sedimenty** charakteru ílu štrkovitého až piesčitého (F2/CG, F4/CS) s prechodmi do pieskov ílovitých (S5/SC) s klesajúcim odporúčaným odvođeným modulom pretvárnosti od $E_{DPS} = 20$ MPa po $E_{DPS} = 3$ MPa. V jemnozrnných fluviálnych sedimentoch bol v archívnych dielach zaznamenaný obsah organických prímiesi. A od cca 2,4 m pod terénom je vrstva fluviálnych štrkov charakteru štrkov ílovitých až štrkov zle zrnených (G5/GC, G2/GP) s odvođeným modulom pretvárnosti s odporúčanou hodnotou $E_{DPS} = 60$ MPa.

Namrzavosť a vhodnosť zemín antropogénneho a fluviálneho komplexu pre použitie do násypového telesa a podložia vozoviek podľa STN 73 6133 sú uvedené v tabuľke 14.

2.2.2. Mezozoikum

Horniny mezozoika ktoré tvoria podložie kvartérnych sedimentov sú v prieskumnej oblasti zastúpené ílovcovo-piesčitými bridlicami s vložkami kremencov. Horninové prostredie mezozoika bolo overené archívny dielami a sondami dynamickej penetrácie DPS – 03 až DPS - DPS-06. Sondami dynamickej penetrácie bola otestovaná len vrchná, silno zvetraná až rozložená zóna, ktorá má charakter štrkov ílovitých (G5/GC). Pri dotácii vody a mrazových cykloch degraduje prostredie až na plastické íly s nízkymi deformačnými parametrami. Odvođený modul pretvárnosti zo sond dynamickej penetrácie bol stanovený v rozsahu $E_{DPS} = 61,90 - 87,15$ MPa s odporúčanou hodnotou $E_{DPS} = 65$ MPa. Modul pretvárnosti do hĺbky rastie.

Namrzavosť a vhodnosť mezozoických zemín pre použitie do násypového telesa a podložia vozoviek podľa STN 73 6133 sú uvedené v tabuľke 14, avšak je potrebné zohľadniť slabú odolnosť proti pôsobeniu vody a mrazových cyklov.

2.2. Zhodnotenie podvalového podložia a základových pomerov

Realizované práce boli orientované na stanovenie vlastností základovej škáry pre plánované stožiare osvetlenia a zemnej pláne obnovovaných výhybiek. Z poznatkov získaných počas prieskumu ako aj z archívnej dokumentácie vyplýva značné znečistenie fluviálnych sedimentov ropnými látkami (popisované senzoricky). Ekologická kvalita koľajového kameniva je zhodnotená v nasledujúcej kapitole 2.3.

Pre **stožiar č. 1, č. 2 a č. 3** boli realizované DPS-01 až DPS -03. Základovú škáru pre stožiare predpokladáme vzhľadom na hĺbku premŕzania v hĺbke 1,3 m. Základová škára bude budovaná fluviálnym ílom piesčitým až pieskom ílovitým (F4/CS, S5/SC), mäkkej až tuhej konzistencie, s odporúčaným odvođeným modulom pretvárnosti $E_{DPS} = 3$ MPa.

Pre **stožiar č. 4** boli realizované DPS-04A a DPS-04B. Základovú škáru pre stožiar predpokladáme vzhľadom na hĺbku premŕzania v hĺbke 1,3 m. Základová škára bude budovaná mezozoickými silno zvetraným až rozloženými kremencami charakteru štrku ílovitého (G5/GC), kde možno uvažovať s odvođeným modulom pretvárnosti $E_{DPS} = 60$ MPa.

Pre **stožiar č. 5** bola realizovaná DPS-05. Základovú škáru pre stožiar predpokladáme vzhľadom na hĺbku premŕzania v hĺbke 1,3 m. Základová škára bude budovaná deluviálnymi suťami alebo mezozoickým silno zvetraným horninovým prostredím charakteru ílu štrkovitého (F2/CG), kde odporúčaná hodnota odvodeného modulu pretvárnosti je $E_{DPS} = 18$ MPa. Od hĺbky 1,7 m bolo overené mezozoické podložie, kde modul pretvárnosti rádoovo rastie.

Zemná pláň v miestach výhybiek č. 23 a č. 25ab bola overená statickými zaťažovacími skúškami SZS-01 a SZS-02 v hĺbke 0,9 m pod hornou hranou podvalu. Redukovaný modul pretvárnosti bol stanovený v rozsahu $E_{or} = 9,38 - 30,98$ MPa, s odporúčanou hodnotou $E_{or} = 14$ MPa. Pri realizácii oboch skúšok bola zistená úprava zemnej pláne separačnou geotextíliou v hĺbke cca 0,55 cm od spodnej hrany podvalu. Zemná pláň pre ostatné obnovované výhybky nebola overovaná statickými zaťažovacími skúškami z dôvodu zistenia úpravy zemnej pláne železobetónovými panelmi. Tie boli overené počas odberu vzoriek pre ekologické hodnotenie koľajového kameniva v hĺbke cca 30 cm pod spodnou hranou podvalu. Takto upravovaná zemná pláň je najmä v oblasti, kde železničná trať je budovaná v záreze a zemná pláň je budovaná degradovanými mezozoickými horninami charakteru plastických ílov. V zmysle odborného odhadu predpokladáme modul pretvárnosti zemnej pláne menej ako 10 MPa.

2.3. Ekologická kvalita materiálu podvalového podložia

Petrografické zloženie hornín, z ktorých sa skladá kamenivo železničného zvršku hodnotenej lokality, bolo skúmané na odobratých charakteristických vzorkách. Petrografický rozbor bol vykonaný na vzorkách, ktoré v materiáli podvalového podložia koľajové kamenivo obsahovali. Celkovo kamenivo výhybiek č. 23, 25ab, 27, 29, 30ab, 31, 32, 33 a 34 podľa výsledkov petrografického rozboru obsahuje len jeden typ hornín.

Andezity sú sivej farby, niektoré na povrchu čiastočne navetrané. Lomné plochy sú nerovné a drsné, lomné hrany sú poloostrohranné. Textúra je masívna, štruktúra je porfyrická. Hlavnú zložku tvoria plagioklasy, amfiboly a pyroxény. Prehľad výsledkov petrografického rozboru je prílohe 5.2.

Zrnitostné zloženie materiálu podvalového podložia bolo zisťované granulometrickým rozborom čiastočných jednoduchých vzoriek B - sitovaním pre frakcie 63 - 32 - 16 a 8 mm. Priemerné vzorky EKP-1 až EKP-3 reprezentujú materiál podvalového podložia výhybiek:

- **EKP-1** reprezentuje skupinu výhybiek č.23, 25a,25b a 34
- **EKP-2** reprezentuje skupinu výhybiek č.27, 30a,30b a 33
- **EKP-3** reprezentuje skupinu výhybiek č.29 a 32

Podľa zrnitostného zloženia materiál podvalového podložia výhybiek tvorí prevažne štrk dobre zrnený triedy G1 symbol GWY a ojedinele štrk zle zrnený G2 symbol GPY. Upozorňujeme, že podľa metodického pokynu MDPT č. 18/99 sa nevyžaduje analýza jemnozrnej frakcie s $d < 8$ mm. Zatriedenie zeminy preto nezodpovedá v plnom rozsahu klasifikácii zemín podľa STN 72 1001:2010-04.

Prehľad výsledkov granulometrického zloženia zonálnych vzoriek B je uvedený v prílohe 5.2.

Ekologická kvalita materiálu podvalového podložia je hodnotená na základe analyzovaných priemerných vzoriek vo frakcii 0 – 8 mm, ich prepočítaním na skutočné koncentrácie celého materiálu a porovnaním s hraničnými koncentraciami hodnotiacich ukazovateľov zisťovaných v modifikovanom štandardnom výluhu a v pevnej hmote.

Podľa laboratórnych výsledkov chemickej analýzy (Príloha 5.3) bola prekročená limitná

koncentrácia hodnotiaceho ukazovateľa NEL, stanoveného v pevnej hmote vo frakcii 0 – 8 mm v materiáli priemerných vzoriek EKP-1 a EKP-3, reprezentujúci výhybky č. 23, 25ab, 29, 32 a 34 (Príloha 5). Prekročená bola aj limitná koncentrácia hodnotiaceho ukazovateľa med', stanovená v pevnej hmote vo frakcii 0 – 8 mm v materiáli priemerných vzoriek EKP-1, EKP-2 a EKP-3, reprezentujúci výhybky č. 23, 25ab, 27, 29, 30ab, 31, 32, 33 a 34 Príloha 5)

Skutočné koncentrácie ukazovateľov ekologickej kvality materiálu podvalového podlažia v priemerných vzorkách EKP-1, EKP-2 a EKP-3 Príloha 5) nevykazujú žiadne prekročenie hraničných koncentrácií hodnotiacich ukazovateľov, preto **materiál podvalového podlažia výhybiek č. 23, 25ab, 27, 29, 30ab, 31, 32, 33 a 34 má vyhovujúcu ekologickú kvalitu a nevyžaduje v zmysle metodického pokynu č. 18/99 MDPT SR žiadnu chemickú úpravu pre jeho ďalšie využitie.**

Výsledné hodnotenie ekologickej kvality materiálu podvalového podlažia zóny 100 – 500 mm pod úložnou plochou podvalu je uvedené v tabuľke 13.

Tabuľka 13 Výsledné hodnotenie ekologickej kvality materiálu podvalového podlažia

Výhybky	Označenie vzorky	Ekologická kvalita materiálu PP (frakcie 0 - 8 mm)	Výsledná ekologická kvalita materiálu PP (frakcie 0 - 63 mm)
Výhybka č.23, č.25a, č.25b a č. 34	Priemerná vzorka: EKP-1 Jednoduché vzorky: EV-23, EV-25a, EV-25b, EV-34	NEVYHOVUJE Prekročená koncentrácia : vodný výluh : - pevná hmota :NEL-IR, Cu	VYHOVUJE Prekročená koncentrácia : vodný výluh : - pevná hmota : -
Výhybka č.27, č.30a, č.30b, č. 11 a č. 33	Priemerná vzorka: EKP-2 Jednoduché vzorky: EV-27, EV-30a, EV-30b, EV-31, EV-33	NEVYHOVUJE Prekročená koncentrácia : vodný výluh : pevná hmota :Cu	VYHOVUJE Prekročená koncentrácia : vodný výluh : - pevná hmota : -
Výhybka č.29 a č. 32	Priemerná vzorka: EKP-3 Jednoduché vzorky: EV-29, EV-32	NEVYHOVUJE Prekročená koncentrácia : vodný výluh : - pevná hmota :NEL-IR, Cu	VYHOVUJE Prekročená koncentrácia : vodný výluh : - pevná hmota : -

So získaným materiálom, ktorý **nemá vyhovujúcu kvalitu**, sa môže manipulovať nasledovne:

- 1) získaný materiál z podvalového podlažia pre jeho ďalšie využitie je potrebné chemicky upraviť s cieľom zníženia zistených znečisťujúcich látok,
- 2) získaný materiál z podvalového podlažia bude svojim pôvodcom prehlásený za odpad a ďalej sa bude postupovať pri nakladaní s jeho obsahom v zmysle právnych predpisov platných pre oblasť odpadového hospodárstva.

O spôsobe manipulácie s vyzískaným materiálom rozhodne jeho pôvodca v zmysle metodického pokynu č. 18/99 MDPT SR o ekologickom hodnotení získaného materiálu z podvalového podlažia železničných tratí.

2.4. Kategorizácia a využiteľnosť zemín a hornín

Namrzavosť v zmysle STN 73 6133 jednotlivých vyčlenených typov fluvialných sedimentov, vyskytujúcich sa v predmetnom území, je uvedená v tabuľke 14. V zmysle STN 73 3050 ich zaradujeme do nasledovných tried ťažiteľnosti:

- | | |
|--|-----------|
| – antropogénne navážky | tr. 3 – 5 |
| – fluviálne jemnozrnné sedimenty | tr. 2 – 4 |
| – fluviálne štrky a silno zvetrané až rozložené mezozoické horniny | tr. 4 – 5 |

Tabuľka 14 Namŕzavosť zeminy podľa zrnitosti pomocou upraveného Scheibleho kritéria a vhodnosť do násypov a podložia vozovky v zmysle STN 73 6133

Trieda a symbol zeminy	Namŕzavosť zeminy podľa zrnitosti pomocou upraveného Scheibleho kritéria	Vhodnosť pre podložie vozovky (aktívna zóna)	Vhodnosť do násypu
F1/MG, F2/CG	namŕzavé	podmienečne vhodné	podmienečne vhodné
F3/MS ₁ , F4/CS ₁	nebezpečne namŕzavé	vhodné	vhodné
F3/MS ₂ , F4/CS ₂	nebezpečne namŕzavé	nevhodné	nevhodné
F5/ML, MI, F6/CL, CI	nebezpečne namŕzavé	podmienečne vhodné	nevhodné
F7/MH, MV, F8/CH, CV	vysoko namŕzavé	nevhodné	nevhodné
F7/ME, F8/CE	vysoko namŕzavé	nevhodné*	nevhodné*
S1/SW, S2/SP	namŕzavé**	vhodné	vhodné
S3/S-F, S4/SM, S5/SC	namŕzavé**	podmienečne vhodné	vhodné
G1/GW, G2/GP, G3/G-F	nenamŕzavé	vhodné	vhodné
G4/GM	mierne namŕzavé	vhodné	vhodné
G5/GC	mierne namŕzavé	podmienečne vhodné	vhodné

Pozn. : * nie je možné upraviť ; ** podľa priebehu čiary zrnitosti pod 0,01 mm

3 ZÁVER

Cieľom predkladanej záverečnej správy bol inžinierskogeologický prieskum územia pre rekonštrukciu vybraných výhybiek v železničnej stanici Kysak a výstavbu 5-tich stožiarov osvetlenia.

Opis litologických komplexov vyskytujúcich sa v skúmanom území a zhodnotenie geotechnických parametrov zemnej pláne sú uvedené v kapitole 2.1 a 2.2 záverečnej správy. Výsledky hodnotenia ekologickej kvality materiálu podvalového podložia sú zhodnotené v kapitole 2.3 záverečnej správy.

Zoznam použitej literatúry

- Baroš, D.: Kysak - ČOV, podrobný inžinierskogeologický prieskum. INEKOGEA, Poprad, 2008, Geofond 89535
 - Harničár, A.: Cesta III/5472 Trebejov - zosuv. Geolin - inžinierskogeologický prieskum, Svit, 2005, Geofond 86609
 - Polaščinová, E.: Košice – Kysak ŽSR, modernizácia trate Žilina - Košice, orientačný inžinierskogeologický prieskum. GEOSLOVAKIA s. r. o, Košice, 2008, Geofond 87573
 - Polaščinová, E.: Modernizácia trate Žilina - Košice, úsek trate Kysak (mimo) orientačný inžinierskogeologický prieskum. GEOSLOVAKIA s. r. o, Košice, 2010, Geofond 89919
 - Sláma, M.: Kysak – Lemešany, prevod vody z Hornádu do Torysy, IGHP, n.p., Žilina, závod Košice, 1983, Geofond 57580
 - Bačo, Jaroša, J.: Kysak, st. č. 2 – prieskum podvalového podložia. Geokontakt, Košice, 1994
- Metodický pokyn č. 18/99 Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií Slovenskej republiky z 20. septembra 1999 o ekologickom hodnotení získaného materiálu z podvalového podložia železničných tratí
- ŽELEZNICE SLOVENSKEJ REPUBLIKY Generálne riaditeľstvo Bratislava: Nariadenie č. 60 / 1999 generálneho riaditeľa ŽSR o ekologickom hodnotení získaného materiálu z podvalového podložia železničných tratí, zo dňa 20. 12. 1999
- ŽELEZNICE SLOVENSKEJ REPUBLIKY Generálne riaditeľstvo Bratislava : Dodatok č. 1, ktorým sa dopĺňa Nariadenie generálneho riaditeľa ŽSR č. 60 / 1999 o ekologickom hodnotení získaného materiálu z podvalového podložia železničných tratí, zo dňa 16. 1. 2000
- ŽSR TS 3-1 Predpis PRÁCE NA ŽELEZNIČNOM ZVRŠKU, Železnice slovenskej republiky, 2010
- Predpis ŽSR T4 Železničný spodok
- TNŽ 73 6312 Navrhovanie konštrukčných vrstiev podvalového podložia
- STN 72 1001:2010-04 Klasifikácia zemín a skalných hornín. Slovenský ústav technickej normalizácie, Bratislava 2010

Obsah

1	VŠEOBECNÁ ČASŤ	1
1.1.	Hospodársko – administratívne údaje a rozsah poskytnutých podkladov	1
1.2.	Identifikačné údaje	1
1.3.	Stručná charakteristika prírodných pomerov	2
1.2.1.	Geomorfologické pomery	2
1.2.2.	Klimatické pomery	2
1.2.3.	Geologická stavba	4
1.2.4.	Inžinierskogeologické pomery	4
1.2.5.	Geodynamické javy	5
1.2.6.	Hydrogeologické pomery	6
1.2.7.	Seizmicita územia	6
1.4.	Legislatívna ochrana územia	6
1.5.	Znečistenie horninového prostredia	7
1.6.	Žiarenie z prírodných zdrojov a radónové riziko	7
1.7.	Ložiská nerastných surovín	8
1.8.	Doterajšia preskúmanosť územia	8
1.9.	Rozsah a metodika geologických prác	9
1.9.1.	Statické zaťažovacie skúšky doskou	9
1.9.2.	Dynamické zaťažovacie skúšky doskou	10
1.9.3.	Sondy dynamickej penetrácie	10
1.9.4.	Vzorkovacie a laboratórne práce	10
1.9.5.	Ekologické hodnotenie koľajového kameniva	10
1.9.6.	Meračské práce	11
1.9.7.	Geologické práce	11
2	PODROBNÁ ČASŤ	12
2.1.	Inžinierskogeologické a geotechnické zhodnotenie zemín	12
2.2.1.	Kvartérne sedimenty	12
2.2.2.	Mezozoikum	13
2.2.	Zhodnotenie podvalového podlažia a základových pomerov	13
2.3.	Ekologická kvalita materiálu podvalového podlažia	14
2.4.	Kategorizácia a využiteľnosť zemín a hornín	15
3	ZÁVER	17

Zoznam príloh

PRÍLOHA 1	PREHL'ADNÁ SITUÁCIA ÚZEMIA 1 : 100 000
PRÍLOHA 2	SITUÁCIA PRIESKUMNÝCH DIEL 1 : 1000
PRÍLOHA 3	VÝSLEDKY LABORATÓRNYCH SKÚŠOK MECHANIKY ZEMÍN
PRÍLOHA 4	POĽNÉ SKÚŠKY
Príloha 4.1	Dynamické penetračné skúšky (CAD-ECO a.s., stredisko Žilina)
Príloha 4.2	Statické zaťažovacie skúšky (CAD-ECO a.s., stredisko Žilina)
Príloha 4.3	Dynamické zaťažovacie skúšky (CAD-ECO a.s., stredisko Žilina)
PRÍLOHA 5	EKOLOGICKÉ HODNOTENIE ZÍSKANÉHO MATERIÁLU PODVALOVÉHO PODLOŽIA
Príloha 5.1	Protokol o odbere a príprave vzoriek
Príloha 5.2	Výsledky laboratórnych skúšok z mechaniky zemín kameniva a petrografického rozboru kameniva
Príloha 5.3	Výsledky laboratórnych rozborov chémie zemín - kameniva, protokoly o skúške

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1	Prehľad charakteristických údajov klimatických oblastí (Quitt, 1971)	3
Tabuľka 2	Mesačné zrážkové úhrny a dlhodobý normál v mm (zdroj: SHMU)	3
Tabuľka 3	Prehľad priemerných mesačných teplôt vzduchu v °C (1951-1980).....	3
Tabuľka 4	Charakteristika environmentálnych záťaží v skúmanom území	7
Tabuľka 5	Charakteristika skládok odpadov.....	7
Tabuľka 6	Radónové riziko z geologického podložia	8
Tabuľka 7	Výhradné ložiská s dobývacím priestorom a chánené ložiskové územie (www.geology.sk).....	8
Tabuľka 8	Ložiská nevyhradených nerastov (www.geology.sk)	8
Tabuľka 9	Prehľad realizovaných statických zaťažovacích skúšok	9
Tabuľka 10	Prehľad realizovaných sond dynamickej penetrácie	10
Tabuľka 11	Zoznam prieskumných diel	11
Tabuľka 12	Orientačné hodnoty koeficientu filtrácie	12
Tabuľka 13	Výsledné hodnotenie ekologickej kvality materiálu podvalového podložia	15
Tabuľka 14	Namrzavosť zeminy podľa zrnitosti pomocou upraveného Scheibleho kritéria a vhodnosť do násypov a podložia vozovky v zmysle STN 73 6133	16