



**TERRA – GEO, s. r. o., Borodáčova 44, 040 17 Košice**

IČO: 458 53 002 DIČ: 2023 111 519 IČ DPH: SK 2023111519

Tel: 0948/398509; 0905/506424; 0948/496809; 0948/496265

## **Záverečná správa**

**Názov geologickej úlohy:** EuroVelo 11 v Prešovskom kraji  
úsek Veľký Šariš – Pečovská Nová Ves

**Číslo úlohy:** 2017 – 005

**Etapa :** orientačný inžinierskogeologický prieskum

**Objednávateľ:** ISPO spol. s r. o., inžinierske stavby  
Slovenská 86, 080 01 Prešov

**Zodpovedný riešiteľ:** Mgr. Marián Stercz

**Spoluriešiteľ:** Ing. Erika Polaščinová

**Dátum vyhotovenia:** apríl 2017

**Mgr. Marián Stercz**  
**konateľ s. r. o.**

## OBSAH

strana č.:

1.	ÚVOD .....	4
2.	CIEĽ GEOLOGICKÝCH PRÁC.....	5
3.	PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA .....	5
3.1	Geomorfologické pomery .....	5
3.2	Geologické pomery.....	6
3.3	Hydrogeologické pomery .....	8
3.4	Klimatické a zrážkové pomery .....	9
3.5	Seizmicita .....	10
4.	INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA.....	10
4.1	SO 101-00 K. Ú. Šarišské Michaľany.....	11
4.2	SO 102-00 K. Ú. Orkucany .....	12
4.3	SO 103-00 K. Ú. Sabinov .....	13
4.4	SO 104-00 K. Ú. Pečovská Nová Ves.....	14
5.	IDEOVÝ NÁVRH ZAKLADANIA A ZATRIEDENIE ZEMÍN .....	16
5.1	Triedy ťažiteľnosti zemín STN 73 3050.....	16
5.2	Zatriedenie zemín podľa STN 73 6133 .....	16
6.	ZÁVER.....	17
7.	POUŽITÁ LITERATÚRA.....	18



## ZOZNAM PRÍLOH:

Situácia záujmového územia v M 1: 50 000 .....	1
Prehľadná situácia archívnych vrtov v blízkosti projektovanej	
Cyklotrasy EuroVelo 11 v M 1 : 25 000 .....	2
Popis archívnych inžinierskogeologických vrtov .....	3

## POUŽITÉ SYMBOLY

$x$	priemerná hodnota
$x_{\min}$	minimálna hodnota
$x_{\max}$	maximálna hodnota
$N$	počet skúšok
$w$	vlhkosť zeminy (%)
$w_L$	vlhkosť zeminy na medzi tekutosti (%)
$w_P$	vlhkosť zeminy na medzi plasticity (%)
$I_P$	číslo plasticity (%)
$I_C$	stupeň konzistencie
$\rho$	objemová hmotnosť vlhkej zeminy ( $\text{kg.m}^{-3}$ )
$\rho_d$	objemová hmotnosť suchej zeminy ( $\text{kg.m}^{-3}$ )
$\rho_{d\max}$	maximálna objemová hmotnosť suchej zeminy ( $\text{kg.m}^{-3}$ )
$\rho_s$	zdanlivá hustota pevných častíc ( $\text{kg.m}^{-3}$ )
$n$	objem pórov (%)
$S_r$	stupeň nasýtenia (%)
$\phi_u$	totálny uhol vnútorného trenia ( $^\circ$ )
$\phi_{ef}$	efektívny uhol vnútorného trenia ( $^\circ$ )
$c_u$	totálna súdržnosť (kPa, MPa)
$c_{ef}$	efektívna súdržnosť (kPa, MPa)
$E_{def}$	modul deformácie (MPa)
$\gamma$	objemová tiaž zeminy ( $\text{kN.m}^{-3}$ )
$\nu$	Poissonovo číslo
$\beta$	súčiniteľ pre prevod medzi modulom pretvárnosti a oedometrickým modulom
$I_D$	relatívna uľahnutosť
$R_{dt}$	tabuľková výpočtová únosnosť (kPa, MPa)
$a_r$	základné seizmické zrýchlenie ( $\text{m.s}^{-2}$ )
$a_g$	návrhové seizmické zrýchlenie ( $\text{m.s}^{-2}$ )
$T$	koeficient prietočnosti ( $\text{m}^2.\text{s}^{-1}$ )
$k$	koeficient filtrácie ( $\text{m.s}^{-1}$ )

## 1. ÚVOD

Na základe objednávky č. 2017/2/4 zo dňa 23.02.2017 od spoločnosti ISPO spol. s r. o. inžinierske stavby, Slovenská 86, 080 01 Prešov, realizovala spoločnosť TERRA – GEO, s. r. o., Borodáčova 44, 040 17 Košice - Barca orientačný inžinierskogeologický prieskum pre stavbu: „EuroVelo 11 v Prešovskom kraji, úsek Veľký Šariš – Pečovská Nová Ves“.

Nová cyklotrasa by mala zabezpečiť priaznivcom cyklodopravy a cyklistického športu príjemnú a bezpečnú trasu medzi obcami Šarišské Michaľany a Pečovská Nová Ves.

Cyklotrasa EuroVelo 11 začína na hranici katastra Šarišské Michaľany a katastra Veľký Šariš (km 0,000) a koniec cyklotrasy je v celkovom staničení km 12,935959 na hranici katastra Pečovská Nová Ves a katastra Červenica pri Sabinove.

Cyklotrasa križuje vo svojom úseku 101-00 v km 0,89140 (kataster Šarišské Michaľany) cyklokoridorom na štátnej ceste III/3184 ul. Jarkova v žkm 31,143 železničné priecestie SP 1622 (v šírke 7,6 m) a v úseku 102-00 v km 1,591 (kataster Orkucany) križuje cyklokoridorom na miestnej komunikácii ul. Jarkova jestvujúce železničné priecestie SP 1625 v žkm 34,863 (v šírke 5,7 m). Predpokladaná dĺžka projektovanej cyklotrasy je 12,936 km.

Cyklotrasa je navrhovaná ako obojsmerná s cyklistickým pruhom šírky 1,5 m s nepevnou krajinou šírky 0,25 m po oboch stranách.

Záujmové územie je zobrazené v topografickej mape mierky,  $M = 1 : 50\,000$ , listy v mierke 1: 10 000 27-44-18; 27-44-17; 27-44-12; 27-44-11 a 27-44-06 (príloha č. 1).

Projektovaná cyklotrasa EuroVelo 11, v úseku Veľký Šariš – Pečovská Nová Ves prechádza štyrmi katastrálnymi územiami prešovského kraja (7).

Identifikačné údaje záujmového územia sú:

Názov okresu: Sabinov

Kód okresu: 708

Názov obce: Šarišské Michaľany: 525235 (860557)

Orkucany: 525146 (844349)

Sabinov: 525146 (854212)

Pečovská Nová Ves: 525006 (845876)

Záverečná správa je vypracovaná v súlade so zákonom č. 569/2007 Z. z. o geologických prácach (geologický zákon) v znení neskorších predpisov a vyhlášky MŽP SR č. 51/2008 Z. z., ktorou sa vykonáva geologický zákon a v zmysle Smernice MŽP SR č. 2/2000

o zásadách spracovania a odovzdávania úloh a projektov v Geografickom informačnom systéme.

## 2. CIEĽ GEOLOGICKÝCH PRÁC

Cieľom realizovaných geologických prác bolo posúdenie základových pomerov cyklotrasy, ktorá je rozdelená do 4-roch úsekov (Šarišské Michaľany 101-00, Orkucany 102-00, Sabinov 103-00 a Pečovská Nová Ves 104-00).

objekt	názov	celková dĺžka úseku (m)
101-00	Šarišské Michaľany	3495,747
102-00	Orkucany	2355,070
103-00	Sabinov	3786,547
104-00	Pečovská Nová Ves	3298,595
Celková dĺžka cyklotrasy je		<b>12 935,959</b>

**Tab. 1** Zoznam úsekov cyklotrasy EuroVelo 11, úsek Veľký Šariš – Pečovská Nová Ves.

Na základe požiadavky objednávateľa geologických prác sa pozornosť sústredila na miesta projektovaných stavebných objektov (201-00 až 206-00) – lávky ponad vodné toky križujúce cyklotrasu (tab. 2)

objekt	názov toku	km	katastrálne územie
201-00	Lávka cez Ketelský potok	3,490.425	Šarišské Michaľany
202-00	Lávka cez potok Telek	1,857.539	Orkucany
203-00	Lávka cez Drienický potok	2,906.759	Sabinov
204-00	Lávka cez Krakovský potok	3,259.466	Sabinov
205-00	Lávka cez potok Ginec	0,152.588	Pečovská Nová Ves
206-00	lávka cez občasný tok	1,280.379	Pečovská Nová Ves
207-00	Lávka cez potok Ľutinka	3,188.434	Pečovská Nová Ves

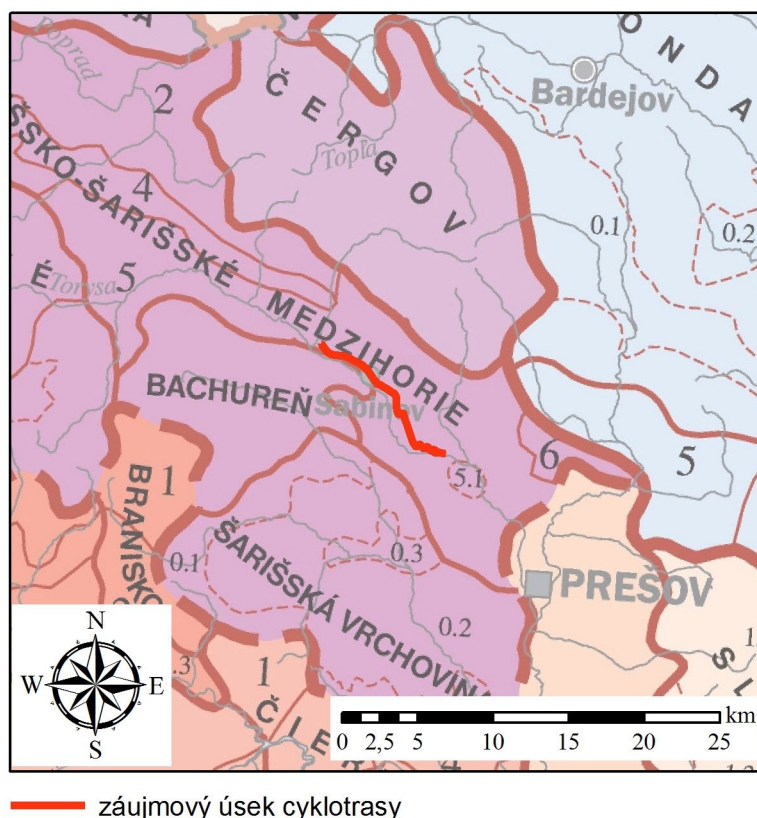
**Tab. 2** Zoznam stavebných objektov na cyklotrase EuroVelo 11, úsek V. Šariš – Pečovská Nová Ves.

Záverečná správa bola vypracovaná bez technických prác iba na základe spracovania archívnych údajov.

## 3. PRÍRODNÉ POMERY ŠIRŠIEHO OKOLIA ZÁUJMOVÉHO ÚZEMIA

### 3.1 Geomorfologické pomery

V zmysle geomorfologického členenia SR (Mazúr a Lukniš, 1986) obr. 1 je projektovaná cyklotrasa súčasťou Podhŕlno-magurskej oblasti, geomorfologického celku Spišsko-šarišské medzihorie, podcelku Šarišské podolie.



**Obr. 1** Lokalizácia cyklotrasy EuroVelo 11 v úseku Veľký Šariš – Pečovská Nová Ves v geomorfologickom členení SR, (Mazúr a Lukniš, 1986).

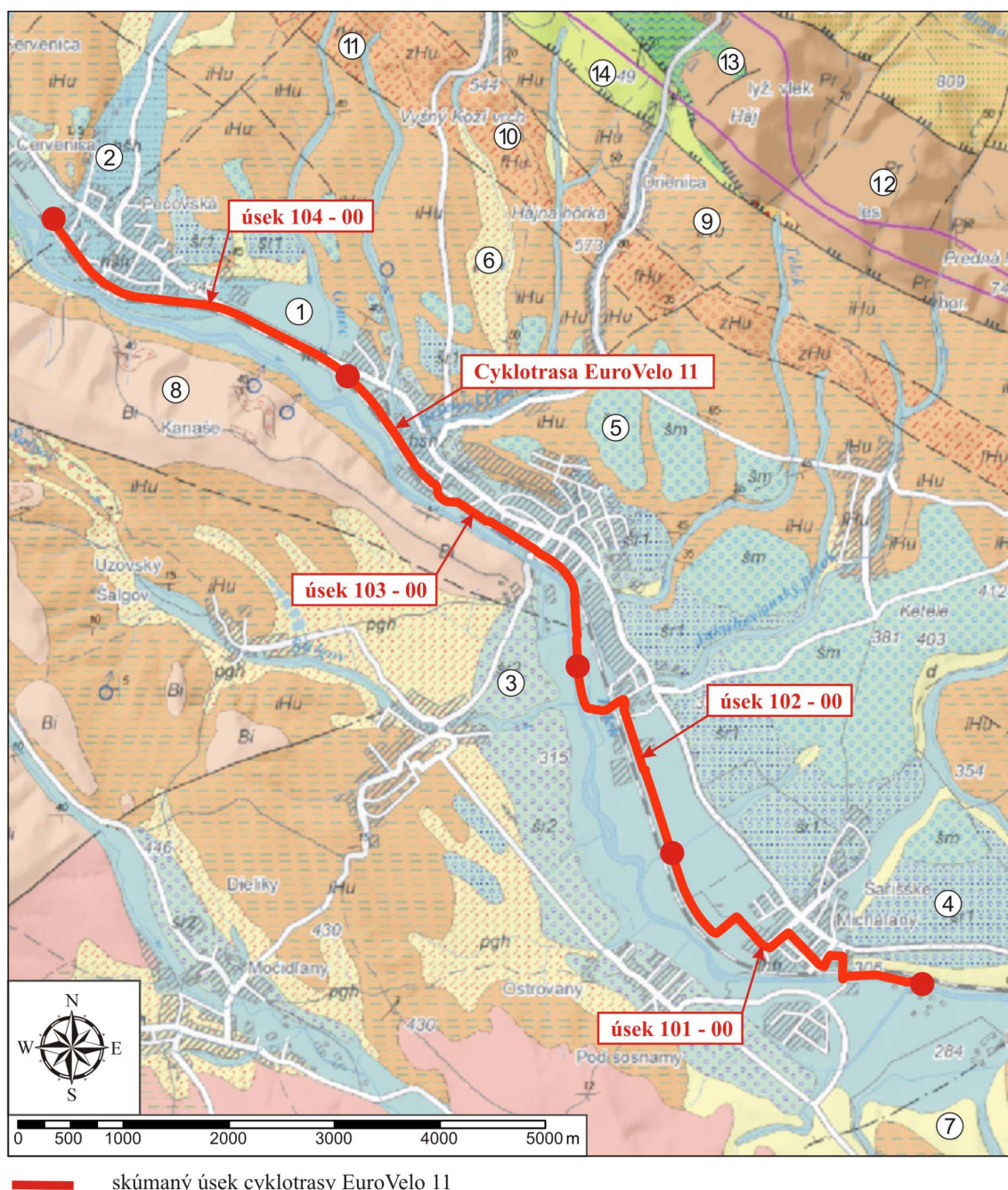
Cyklotrasa EuroVelo 11 v úseku Veľký Šariš – Pečovská Nová Ves je projektovaná prevažne v aluviálnej nive rieky Torysa. Ide o plochý, hladko modelovaný reliéf širokej nivy Torysy s miernymi terénnymi skokmi. Nadmorská výška terénu sa pohybuje v rozmedzí 331 až 345 m n. m. Rovinatý terén je na mnohých miestach výrazne poznačený antropogénnou činnosťou.

### 3.2 Geologické pomery

Na základe zostavenej základnej geologickej mapy 1: 50 000 (Gross, a kol., 1999) sa na geologickej stavbe územia podieľajú kvartérne sedimenty a sedimenty centrálno-karpat-ského flyša (obr. 2).

Kvartérne sedimenty sú v území zastúpené dominantne fluviálnymi náplavami rieky Torysa, ktorá preteká celým záujmovým územím. Fluviálne náplavy sú vo vrchnej časti zastúpené súdržnými zeminami povodňových hĺn. V spodnej časti ide o náplavy hrubozrnných ílovitých štrkov dnovej fácie. Hrúbka štrkov je premenlivá a kolíše v rozmedzí 6,7 až 7,5 m.





### Vysvetlivky:

**Kvartér:** 1 - fluviálne nívne sedimenty (prevažne hlinité alebo hlinito-štrkovité), (holocén); 2 - proluviálne nívne hliny, (holocén); 3 - fluviálne piesčité štrky a štrky, (pleistocén-mladší ris s. l.); 4 - fluviálne piesčité štrky a štrky, (pleistocén-starší ris s. l.); 5 - fluviálne štrky a piesčité štrky (nerozlíšené akumulácie vrchných terás), (pleistocén-mindel); 6 - svahové hliny (polygenetické), sporadicky s obsahom sutín, (pleistocén / holocén); 7 - svahoviny vcelku - litofaciálne nečlenené (nerozlíšené svahové hliny a sutiny), (pleistocén / holocén); **Paleogén:** 8 - podtatranská skupina – bielopotocké súvrstvie: pieskovce v absolútnej prevahe nad nevápnitými ílovcami, (oligocén); 9 - podtatranská skupina – hutianske súvrstvie: ílovcy, ílosiltovce v absolútnej prevahe nad pieskovicami, (vrchný priabón - spodný oligocén); 10 - podtatranská skupina – hutianske súvrstvie: šambronské vrstvy: polohy polymiktných zlepcov, (vrchný priabón - spodný oligocén); 11 - podtatranská skupina – hutianske súvrstvie: šambronské vrstvy: drobnorytmický flyš alebo ílovce, (vrchný priabón - spodný oligocén); 12 - ílovcovo-pieskovcové vrstvy, (paleogén nečlenený); 13 - červené a zelené ílovce, Mn konkrécie, tenkolavicovité pieskovce, (stredný a vrchný eocén); 14 - pročko-jarmutské súvrstvie: karbonátový flyš, (paleocén - stredný eocén);

**Obr. 2** Výsek geologickej mapy cyklotrasy EuroVelo 11 (mapový server ŠGÚDŠ).



Predkvartérne podložie na povrch nevystupuje a je prekryté vyššie uvedenými sedimentmi kvartéru. Paleogén je zastúpený ílovcami a ílosiltovcami s polohami doskovitých a lavicovitých pieskovcov hutianskeho súvrstvia podtatranskej skupiny paleogénu, veku vrchný priabon až spodný oligocén. Paleogénne sedimenty boli overené na základe archívnych údajov pod kvartérom v hĺbke 7,10 m p. t. až 9,30 m p. t., na okraji aluviálnej nivy aj v menšej hĺbke (archívny vrt A-85 zachytil paleogénne podložie v hĺbke 1,3 m p. t.)

### 3.3 Hydrogeologické pomery

Hydrogeologické pomery skúmaného územia sú podmienené geologickou stavbou (úložnými a tektonickými pomermi), morfológiou terénu, zrnitostným zložením zemín a klimatickými pomermi.

V zmysle Mapy hlavných hydrogeologických regiónov Slovenska (Malík a Švasta, 2002) záujmový úsek cyklotrasy sa nachádza v hydrogeologickom rajóne 120 – paleogén Spišsko-šarišského medzihoria, Bachurne a Šarišskej vrchoviny v povodí Torysy (obr. 3).



**Obr. 3** Lokalizácia cyklotrasy EuroVelo 11 v mape hydrogeologických regiónov SR (Malík a Švasta, 2002).

Hlavným hydrogeologickým kolektorom paleogénnych sedimentov je pripovrchová zóna zvýšenej priepustnosti, zasahujúca do hĺbky niekoľko metrov až desiatok metrov. Vyznačuje sa podstatne vyššou priepustnosťou oproti hlbším častiam horninového masívu v súvislosti s rozvoľnením hornín pod vplyvom povrchových faktorov. Charakteristickým znakom pripovrchovej zóny je pokles priemernej priepustnosti s hĺbkou. Hodnoty priemerného koeficientu filtrácie pripovrchovej zóny hutianskeho súvrstvia sa podľa J. Jetela (in P. Gross a kol, 1999) pohybuje v intervale  $7 \cdot 10^{-8}$  –  $5 \cdot 10^{-5}$  m.s<sup>-1</sup>.

Z hľadiska hydrogeológie sú v záujmovom území najvýznamnejšie fluviálne sedimenty rieky Torysa. Podzemná voda prúdi v medzizrnovom prostredí štrkov. Koeficient filtrácie štrkov dosahuje v území medzi Lipanmi a Sabinovom hodnoty  $1,3 \cdot 10^{-4}$  až  $1,6 \cdot 10^{-3}$  m.s<sup>-1</sup>. Hladina podzemnej vody je voľná, nachádza sa 2 až 4 m pod úrovňou terénu a je v hydraulickej spojitosti s vodným tokom Torysa. Smer prúdenia podzemnej vody je totožný so smerom toku Torysy.

K dopĺňaniu zásob podzemnej vody štrkovitých sedimentov dochádza infiltráciou atmosférických zrážok a skrytým prestupom podzemnej vody z hutianskeho súvrstvia.

### 3.4 Klimatické a zrážkové pomery

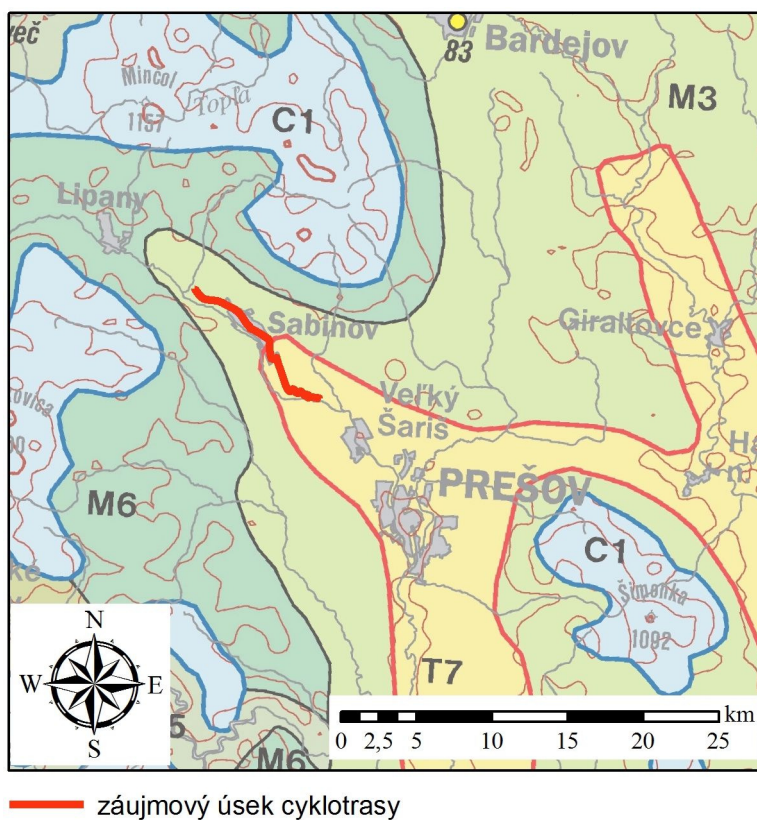
Podľa mapy klimatických oblastí (Lapin et al., 2002), obr. 4, projektovanú cyklotrasu EuroVelo 11 v úseku 101-00 a 102-00 (Šarišské Michaľany a Orkucany) zaradíme do teplej oblasti (T), ktorá sa vyznačuje počtom priemerne 50 a viac letných dní za rok (s denným maximom teploty vzduchu  $\geq 25$  °C). Záujmové územie sa nachádza v okrsku T7 (teplý, mierne suchý okrsok, s chladnou zimou).

V úseku 103-00 a 104-00 (Sabinov a Pečovská Nová Ves) zaradíme do mierne teplej oblasti (M), ktorá sa vyznačuje priemerne menej ako 50 letných dní za rok (s denným maximom teploty vzduchu  $\geq 25$  °C), júlový priemer teploty vzduchu  $\geq 16$  °C, do okrsku M3 (mierne teplý, mierne vlhký, pahorkatinový až vrchovinový okrsok).

Priemerná ročná teplota dosahuje 7°C. Priemerný ročný úhrn atmosférických zrážok sa pohybuje v rozmedzí 600 až 700 mm, pričom snehová pokrývka sa počas roka vyskytuje 80 až 100 dní.

Eróznou bázou je rieka Torysa, ktorá patrí do povodia Hornádu. Torysa v Sabinove patrí do vrchovino-nížinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom režimu odtoku. Vyznačuje sa akumuláciou v decembri až februári, vysokou vodnosťou v marci až apríli a výrazným po-

družným zvýšením vodnosti koncom jesene a začiatkom zimy. Priemerný špecifický odtok z povodia Torysy je do  $10 \text{ l.s}^{-1}.\text{km}^{-2}$ .



**Obr. 4** Lokalizácia cyklotrasy EuroVelo 11 v mape klimatických oblastí, (Lapin et al., 2002).

### 3.5 Seizmicita

Podľa STN EN 1998-1/NA/Z2 Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť, predmetná lokalita sa nachádza v zdrojovej oblasti seizmického rizika s hodnotou referenčného špičkového seizmického zrýchlenia  $a_{gR} = 0,40 \text{ m.s}^{-2}$ .

Z hľadiska vplyvu lokálnych vlastností podložia na seizmický pohyb zaradujeme územie do kategórie B.

## 4. INŽINIERSKOGEOLOGICKÉ POMERY ÚZEMIA

Projektovaný úsek cyklotrasy EuroVelo 11 začína na hranici katastra Veľký Šariš / Šarišské Michalčany a končí v km 12,935.959 na hranici katastra Červenica pri Sabinove / Pečovská Nová Ves. Trasa je vedená rovinatým terénom, vedie sčasti po hrádzi rieky Torysa,

sčasti súbežne so železničnou traťou, miestami voľným terénom alebo aj po miestnych komunikáciách obcí, ktorými prechádza. Cyklotrasa križuje niekoľkokrát železničnú trať po existujúcich priecestiach, prechádza po moste cez rieku Torysa a prekonáva jej prítoky po existujúcich alebo ešte len projektovaných lávkach. Podľa príslušnosti k jednotlivým katastrálnym územiám je členená na 4 samostatné časti – stavebné objekty: SO 101-00 Cyklotrasa K. Ú. Šarišské Michaľany, SO 102-00 Cyklotrasa K. Ú. Orkucany, SO 103-00 Cyklotrasa K. Ú. Sabinov a SO 101-00 Cyklotrasa K. Ú. Pečovská Nová Ves.

#### 4.1 SO 101-00 K. Ú. Šarišské Michaľany

Predmetný úsek je pokračovaním cyklotrasy v smere od Veľkého Šariša. Začína sa na pravom brehu rieky Torysy a pokračuje smerom na západ po brehu rieky proti jej prúdu približne po staničení 0,8, kde sa stáča na sever a prekonáva rieku aj železničnú trať po existujúcom moste a priecestí. Podľa archívnych údajov zo sond A-88, A-89 a A-92 očakávame v podloží projektovanej cyklotrasy 0,5 – 2,1 m polohu piesčitej resp. ílovitej hlíny tuhej konzistencie. V jej podloží vystupujú nesúdržné fluvialne náplavy Torysy v podobe štrkov s prímiesou jemnozrnej zeminy, zaradené do triedy G3,G-F, štrky boli overené v týchto miestach minimálne do hĺbky ako 2,9 m p. t., kde bolo (vo vrtoch A-88 a A-89) zistené podložie – paleogénne sedimenty charakteru R4. Hladina podzemnej vody do hĺbky 4,5 m p. t. nebola narazená. Vo vzdialenejších vrtoch severne od trasy bola hladina podzemnej vody (ustálená) v hĺbke 2,1 – 3,6 m p. t.

Trasa pokračuje približne po staničení km 2,2 po existujúcich komunikáciách mesta Šarišské Michaľany, ďalej pokračuje voľným terénom súbežne so železničnou trasou až po hranicu katastrálneho územia – koniec úseku 101-00. Pred koncom úseku prekonáva v km 3,490 Ketelský potok projektovanou lávkou – SO 201-00. Predpokladáme podľa archívnych údajov, že v tomto úseku bude podložie cyklotrasy tvoriť íl s nízkou plasticitou až íl piesčitý s hrúbkou okolo 1 m (sondy A-49 a A-81). Podložie jemnozrnných zemín je tvorené štrkovitými sedimentmi zaradenými do triedy G3; G-F stredne uľahnuté až uľahnuté, ktorých hrúbka je minimálne 5 m (hĺbka archívnych sond bola 6 m a podložie nebolo overené). Najbližšie k projektovanej lávke **SO 201-00** boli archívne sondy A-74, A-75 a A-76, ktoré v celom profile až do hĺbky 5 m p. t. overili štrkové sedimenty triedy G3; G-F, stredne uľahnuté. Hladina podzemnej vody bola zistená v hĺbke cca 0,8 – 0,9 m p. t. v priamej hydraulikej spojitosti s hladinou v povrchovom toku Torysy.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené doporučené geotechnické charakteristiky jednotlivých vyčlenených litologických typov základových zemín pre objekty 101-00 a 201-00.

Geotechnická charakteristika	F6 (CL;CI)	G3 (G-F)
objemová tiaž $\gamma$ (kN./m <sup>3</sup> )	21,0	19,0
modul deformácie $E_{\text{def}}$ (MPa)	3-6	90-100
odporúčaná hodnota únosnosti $R_{\text{dt}}$ (kPa)	100-150	350-450
efektívny uhol vnútorného trenia $\varphi_{\text{ef}}$ (°)	18-21	33-38
efektívna súdržnosť $c_{\text{ef}}$ (kPa)	8-16	0
Poissonovo číslo $\nu$	0,40	0,25
prevodný súčiniteľ $\beta$	0,47	0,83

**Tab. 3** Geotechnické charakteristiky zemín cyklotrasy EuroVelo 11 v úseku 101-00 a pre objekt 201-00.

#### 4.2 SO 102-00 K. Ú. Orkucany

Trasa cyklotrasy v tomto krátkom úseku (cca 2,3 km) vedie na sever súběžne so železničnou traťou po jej pravej strane v smere na Sabinov až po staničenie úseku km cca 1,5, kde prechádza na existujúcu komunikáciu, stáča sa na západ a cez existujúce železničné priecestie pokračuje k rieke Toryse, kde sa opäť stáča na sever. V staničení úseku 1,848 (km 5,377 trasy) prekonáva trasa potok Telek projektovanou lávkou SO 202-00.

Podľa archívnych záznamov tvoria v mieste vedenia cyklotrasy najvýznamnejšiu časť kvartérnych sedimentov štrkovité zeminy aluviálnej nivy Torysy, zaradené do triedy G3; G-F. V predmetnom úseku tvoria polohu s hrúbkou viac ako 4 – 5 m (maximálnu hrúbku nepoznáme, nakoľko hĺbka dostupných archívnych vrtov v tejto oblasti nepresiahla 6 m a podložie nebolo overené žiadnym z nich). Štrky nastupujú približne 0,5 – 1,7 m p. t. (priemerne 0,9 m p. t.), sú stredne uľahnuté až uľahnuté, výnimočne až veľmi uľahnuté. Na nich leží poloha jemnozrnných fluviálnych sedimentov premenlivej hrúbky (0,2 – 1,7 m) charakteru siltov s nízkou plasticitou až siltov piesčitých tuhej konzistencie, resp. až piesku s prímiesou jemnozrnnnej zeminy. Hladina podzemnej vody je v archívnych sondách uvádzaná v rozmedzí hĺbok 0,5 – 3,5 m p. t. (priemerne 1,9 m p. t.) v závislosti od vzdialenosti vrtu od Torysy ako aj od výšky hladiny v toku v období realizácie sondy.

V mieste projektovanej lávky **SO 202-00** bol overený štrk triedy G3; G-F do hĺbky 6,0 m p. t. prakticky v celom profile vrtu (vrty A-80, A-65 a A-66). Hladina podzemnej vody bola vo vrte A-80 ustálená na úrovni 2,18 m p. t.

Záverečná časť úseku 102-00 vedie po ľavobrežnej hrádzi rieky Torysa. Geologické podložie cyklotrasy bolo overené vrtmi A-65 a A-64. Podobne ako pri objekte 202-00 aj tu sú

overené štrky triedy G3; G-F v celom profile vrtu do konečnej hĺbky 4,0 m p. t. Hladinu podzemnej vody možno očakávať v hĺbke cca 2,0 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke uvádzame doporučené geotechnické charakteristiky jednotlivých vyčlenených litologických typov základových zemín pre objekty 102-00 a 202-00:

Geotechnická charakteristika	F5 (ML;MI)	G3 (G-F)
objemová tiaž $\gamma$ (kN./m <sup>3</sup> )	20,0	19,0
modul deformácie $E_{\text{def}}$ (MPa)	3-5	100
odporúčaná hodnota únosnosti $R_{\text{dt}}$ (kPa)	100-150	350-450
efektívny uhol vnútorného trenia $\phi_{\text{ef}}$ (°)	19-23	36-38
efektívna súdržnosť $c_{\text{ef}}$ (kPa)	8-16	0
Poissonovo číslo $\nu$	0,40	0,25
prevodný súčiniteľ $\beta$	0,47	0,83

**Tab. 4** Geotechnické charakteristiky zemín cyklotrasy EuroVelo 11 v úseku 102-00 a pre objekt 202-00.

### 4.3 SO 103-00 K. Ú. Sabinov

Navrhovaná trasa pokračuje po ľavobrežnej hrádzi Torysy až po staničenie úseku km cca 1,25 – odkiaľ pokračuje až približne po staničenie km 2,5 po existujúcej miestnej komunikácii v súbehu so železničnou traťou. Popri železničnej trati smerom na severozápad vedie trasa od staničenia 2,5 až po koniec úseku 103-00, pričom v staničení úseku km 2,903 (8,757 km celkovej dĺžky trasy) prekonáva projektovanou lávkou Drienický potok (lávka – SO 203-00) a v staničení km 3,259 (9,110 km trasy) zase Krakovský potok (lávka – SO 204-00).

Podložie v tejto časti je tvorené pomerne hrubou vrstvou jemnozrnných fluvialných hlin (resp. ílov) a pod nimi ležiace polohy únosných štrkov nastupujú v premenlivej hĺbke od 0,9 do viac ako 5 m p. t. Jemnozrnné sedimenty sme zaradili podľa popisu do triedy F5; ML – sú prevažne tuhej až pevnej konzistencie. Nesúdržné – štrkovité sedimenty sú zaradené prevažne do triedy G3; G-F a sú stredne uľahnuté až uľahnuté. Overená minimálna hrúbka polohy štrkov je 0,9 až 4 m ale vzhľadom na malú dĺžku väčšiny dostupných archívnych vrtov v tejto lokalite predpokladáme, že maximálna hrúbka bude väčšia. Len v 4 vrtoch bolo overené paleogénne podložie (sondy A-50, A-52, A-54 a A-55).

V mieste projektovaných lávok (objekty **203-00 a 204-00**) na základe blízkych archívnych sond predpokladáme polohu únosných štrkov už od povrchu terénu (sondy A-54 a A-55), poloha však môže byť relatívne tenšia (1,7 až 2,8 m). Pod štrkami boli overené paleogénne horniny triedy R6 charakteru siltu s nízkou plasticitou tuhej až pevnej konzistencie, smerom



do hĺbky sa mení na konzistenciu tvrdú. Hladina podzemnej vody v týchto sondách nebola v priebehu ich realizácie narazená.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené doporučené geotechnické charakteristiky jednotlivých vyčlenených litologických typov základových zemín pre objekty 103-00, 203-00 a 204-00.

Geotechnická charakteristika	F5 (ML;MI)	G3 (G-F)
objemová tiaž $\gamma$ (kN./m <sup>3</sup> )	20,0	19,0
modul deformácie $E_{def}$ (MPa)	3-5	100
odporúčaná hodnota únosnosti $R_{dt}$ (kPa)	100-150	350-450
efektívny uhol vnútorného trenia $\phi_{ef}$ (°)	19-23	36-38
efektívna súdržnosť $c_{ef}$ (kPa)	8-16	0
Poissonovo číslo $\nu$	0,40	0,25
prevodný súčiniteľ $\beta$	0,47	0,83

**Tab. 5** Geotechnické charakteristiky zemín v úseku 103-00 a pre objekty 203-00 a 204-00.

#### 4.4 SO 104-00 K. Ú. Pečovská Nová Ves

V poslednom úseku vedie projektovaná cyklotrasa v celej svojej dĺžke po ľavej strane železničnej trate v smere na Lipany, pričom prekonáva projektovanými lávkami potoky Giniec, Ľutinka a bezmenný občasný tok.

Podľa dostupných archívnych sond tvoria podložie projektovanej cyklotrasy v tomto úseku takmer v celej jeho dĺžke štrkovité fluvialne sedimenty, zaradené do triedy G3; G-F s hrúbkou priemerne 7 – 8 m. Viaceré vrty overili v nadloží týchto štrkovitých sedimentov nepravidelnú polohu jemnozrnných zemín, ktoré sme na základe popisu zaradili do triedy F3; MS – silt piesčitý. Priemerná hrúbka tejto vrstvy vo vrtoch, ktoré ju zachytili je cca 1,2 m (varíruje od 0,4 do 1,6 m). Výskyt tejto polohy je častejší v južnej časti tohto úseku cyklotrasy.

Paleogénne podložie bolo zachytené viacerými sondami v hĺbke od 7,5 do 9,3 m p. t. a tvorí ho súvrstvie sivých ílovcov, vo vrchnej časti zvetraných na sivý íl, v niektorých vrtoch boli zachytené aj polohy pieskovcov.

Hladina podzemnej vody, ktorá bola overená vo väčšine dostupných archívnych sond z tejto lokality, sa pohybuje v rozmedzí 1,0 – 6,0 m p. t. (priemerne 3,5 m p. t.). Je v priamej hydraulikej závislosti na úrovni hladiny v rieke Torysa a jej výška vo vrte závisí aj od vzdialenosti vrtu od Torysy a jeho nadmorskej výšky.

V staničení úseku trasy km 0,152 (km 9,790 celkovej dĺžky cyklotrasy) prechádza cyklotrasa cez potok Ginec projektovanou lávkou (**SO 205-00**). Archívnymi sondami A-38 až A-40 bolo overené podložie trasy. Vrchná časť geologického profilu je tvorená polohou jemnozrnných sedimentov s hrúbkou cca 1,2 m. Na základe popisu z archívnych podkladov sme tieto sedimenty zaradili do triedy F3; MS – silt piesčitý, tuhej konzistencie. V ich podloží sa nachádza masívna poloha uľahnutých štrkov triedy G3; G-F s minimálnou hrúbkou 4,5 m (predpokladáme hrúbku štrkov až okolo 7,5 – 8 m). Podložie v blízkosti lávky nebolo overené.

V staničení cyklotrasy 1,280 je v trase projektovaná lávka cez občasný tok (**SO 206-00**). V mieste zakladania lávky predpokladáme na základe blízkych archívnych sond (A-17, A-18) polohu stredne uľahnutých až uľahnutých štrkov s hrúbkou takmer 8 m, v jej podloží bol overený paleogén – striedanie ílovcov a pieskovcov, pravdepodobne s prevahou ílovcov. Ílovce sú na styku s kvartérom zvetrané a majú charakter ílu. Podzemná voda bola overená v hĺbke cca. 3,0 m p. t.

Pred koncom tohto úseku prekonáva cyklotrasa v km 3,188 staničenia úseku (km 12,826 staničenia celej trasy) ešte potok Ľutinka projektovanou lávkou – **SO 207-00**. Na základe archívneho vrtu A-03 v blízkosti lávky predpokladáme, že podložie v mieste zakladania tohto objektu budú tvoriť fluviálne hrubé štrkovité zeminy zaradené do triedy G3; G-F (pravdepodobne stredne uľahnuté až uľahnuté). Paleogénne podložie bolo overené v hĺbke 7,6 m a je tvorené prevažne ílovcami (triedy R6-R5). Hladina podzemnej vody v čase realizácie sondy bola overená v hĺbke 2,8 m p. t.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené doporučené geotechnické charakteristiky jednotlivých vyčlenených litologických typov základových zemín pre objekty 104-00, 205-00, 206-00 a 207-00.

Geotechnická charakteristika	F3 (MS)	G3 (G-F)
objemová tiaž $\gamma$ (kN./m <sup>3</sup> )	18,0	19,0
modul deformácie $E_{\text{def}}$ (MPa)	5-8	100
odporúčaná hodnota únosnosti $R_{\text{dt}}$ (kPa)	175	350-450
efektívny uhol vnútorného trenia $\phi_{\text{ef}}$ (°)	24-29	36-38
efektívna súdržnosť $c_{\text{ef}}$ (kPa)	8-16	0
Poissonovo číslo $\nu$	0,35	0,25
prevodný súčiniteľ $\beta$	0,62	0,83

**Tab. 6** Geotechnické charakteristiky zemín v úseku 104-00 a pre objekty 205-00, 206-00 a 207-00.

## 5. IDEOVÝ NÁVRH ZAKLADANIA A ZATRIEDENIE ZEMÍN

Na základe výsledkov archívnych správ z predmetnej oblasti, ktoré tvoria podklad tejto predkladanej záverečnej správy odporúčame zakladať mostné objekty (resp. lávky) na plošných základoch – základových pätkách v polohe stredne uľahnutých štrkov triedy G3, G-F, nad hladinou podzemnej vody, prípadne (pri objektoch 203-00 a 204-00 – ak by hrúbka polohy únosných štrkov nebola dostatočná) na kombinovanom základe – mikropilotách votknutých do polohy paleogénnych ílovcov a pieskovcov a základovej pätky. Definitívny spôsob zakladania určí statik.

### 5.1 Triedy ťažiteľnosti zemín STN 73 3050

Podľa STN 73 3050 – „Zemné práce“ zeminy ktoré sa na danej lokalite vyskytujú zatriedujeme do nasledovných tried ťažiteľnosti:

Kvartérne zeminy:

Íl s nízkou plasticitou CL (F6) .....	2. – 3. trieda
Silt s nízkou plasticitou ML (F5) .....	2. – 3. trieda
Silt piesčitý MS (F3) .....	2. trieda
Štrk s prímiesou jemnozrnej zeminy G-F (G3) .....	3. trieda
Zeminy a horniny paleogénneho podložia	
Íl so strednou plasticitou CI (F6) .....	2. – 3. trieda
Zvetrané ílovce R6 .....	4. trieda
Navetrané ílovce a pieskovce R5/R4 .....	4. – 5. trieda

Stavebné výkopy do hĺbky 1,5 – 2,0 m p. t. odporúčame so sklonmi dočasných svahov v pomere 1:1.

### 5.2 Zatriedenie zemín podľa STN 73 6133

Na základe údajov archívnych správ, spracovaných v tejto záverečnej správe boli zeminy fluvialných sedimentov zaradené medzi súdržné a nesúdržné zeminy triedy F3, MS; F5, ML; F6, CL a G3, G-F.

Zatriedenie zemín telesa násypu a jeho podložia podľa STN 73 6133 sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Názov zeminy	Trieda a symbol	Zatriedenie zemín podľa vhodnosti do	
		násypu	podložia vozovky
silt piesčitý	F3, MS	vhodné	podmienečne vhodné
silt s nízkou plasticitou	F5, ML	podmienečne vhodné	nevhodné
íl s nízkou plasticitou	F6, CL	podmienečne vhodné	nevhodné
štrk s prím. jemn. zeminy	G3, G-F	vhodné	vhodné

**Tab. 7** Zatriedenie zemín F3, MS; F5, ML; F6, CL a G3, G-F podľa STN 73 6133.

Hĺbka premrzania je vypočítaná podľa vzťahu  $h_{pr} = 0,05 \cdot \sqrt{I_{m,n}}$

Hodnota indexu mrazu pre lokalitu je  $I_{m,n} = 600$

**Hĺbka premrzania je pre danú lokalitu  $h_{pr} = 1,22$  m.**

## 6. ZÁVER

Predkladaná záverečná správa zhrňuje výsledky archívnej excerptie v mieste projektovanej cyklotrasy EuroVelo 11 v katastroch obcí Šarišské Michaľany, Orkucany, Sabinov a Pečovská Nová Ves. Pri spracovaní získaných údajov boli zistené nasledovné skutočnosti:

- Projektovaná cyklotrasa je vedená v celej trase v alúviu rieky Torysa.
- Z hľadiska hydrogeológie sú v záujmovom území najvýznamnejšie fluviálne sedimenty rieky Torysa. Zvodnený horizont tu tvoria štrky triedy G3; G-F, pod ktorými je nepriepustné paleogénne podložie.
- Hladina podzemnej vody predmetného územia je prevažne v hydraulkej spojitosti s vodným tokom Torisy.
- V skúmanej oblasti boli v blízkosti takmer všetkých záujmových projektovaných stavebných objektov (lávok) overené v podloží polohy štrkov s potrebnou únosnosťou pre ich založenie. Pred výstavbou týchto objektov však odporúčame overiť skutočný stav technickými prácami.
- Mostné objekty (resp. lávky) odporúčame zakladať na plošných základoch – základových pätkách v polohe stredne uľahnutých štrkov triedy G3, G-F, nad hladinou podzemnej vody, prípadne (pri objektoch 203-00 a 204-00 – ak by hrúbka polohy únosných štrkov nebola dostatočná) na kombinovanom základe – mikropilotách votknutých do polohy paleogénnych ílovcov a pieskovcov a základovej pätky.

## 7. POUŽITÁ LITERATÚRA

1. Bašary, F., 1975: Šarišské Michal'any – 12 bytových jednotiek, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (34575).
2. Bašary, F., 1989: Šarišské Michal'any – rekonštrukcia prepojenej stoky „P“, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (72574).
3. Černák, D., 1986: Sabinov – Frukona, modernizácia sirupovej linky, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (65236).
4. Durbák, E., 1983: Pečovská Nová Ves – rekonštrukcia a modernizácia výrobných prefabrikátov, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (55460).
5. Durbák, E., 1986: Sabinov – sociálno-prevádzková budova Bitúnok, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (62520).
6. Gross, P. (ed.), Buček, S., Ďurkovič, T., Filo, I., Karoli, S., Maglay, J., Nagy, A., Halouzka, R., Spišák, Z., Žec, B., Vozár, J., Jetel, J., Kubeš, P., Kováčik, M., Žáková, E., Mello, J., Polák, M. a Jacko, S., 1999: Geologická mapa Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Levočských vrchov, Spišsko-šarišského medzihoria, Bachurne a Šarišskej vrchoviny 1 : 50 000, Bratislava, MŽP SR – GS SR.
7. Gross, P. (ed.), Buček, S., Ďurkovič, T., Filo, I., Halouzka, R., Karoli, S., Maglay, J., Nagy, A., Spišák, Z., Žec, B., Vozár, J., Borza, V., Lukáčik, E., Mello, J., Janočko, J., Polák, M., Siráňová, Z., Samuel, O., Snopková, P., Raková, J., Zlinská, A. a Vozárová, A., 1999: Vysvetlivky ku geologickej mape Popradskej kotliny, Hornádskej kotliny, Levočských vrchov, Spišsko-šarišského vrchoviny 1 : 50 000, Bratislava, GS SR, 239 s.
8. Horovský, J., 1989: Sabinov – Orkucany, ZŠ a DD, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (70491).
9. Hudáček, Š., 1975: Úprava koryta rieky Torysa v úseku Sabinov – Orkucany, podrobný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (52249).
10. Hrabková, T. a Medveďová, M., 1981: Šarišské Michal'any – IMUNA, vyhodnotenie hydrogeologických prieskumných prác, Geofond Bratislava, (50164).
11. Lapin, M., Faško, P., Melo, M., Šťastný, P. a Tomlain, 2002: Mapa klimatických oblastí. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR, Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.
12. Lapoš, J., 1990: SVŽ VP, DK Prešov – Plaveč, železničná stanica Sabinov, podrobný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (73324).
13. Mapový server ŠGÚDŠ, Bratislava

14. Malík, P. a Švasta, J., 2002: Mapa hlavných hydrogeologických regiónov. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR, Slovenská agentúra životného prostredia Banská Bystrica.
15. Mazúr, E., Lukniš, M., 1986: Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. Atlas Slovenskej socialistickej republiky, Slovenská kartografia, Bratislava.
16. Neupauer, L., 1983: Náplavy Torysy – lokalita Pečovská Nová Ves, hydrogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (56894).
17. Petro, L., Spišák, Z. a Polaščinová, E., 1987: Základná inžinierskogeologická mapa 1:10000 severnej časti košicko-šarišského urbanizačného regiónu – Šarišské Michaľany, Geofond, Bratislava (65969).
18. Polák, P., 1993: Skládky TPO IMUNA Šarišské Michaľany, podrobný inžinierskogeologický prieskum, Geofond Bratislava, (80172).
19. Potičný, J., 1984: INOVA Sabinov, orientačný inžinierskogeologický prieskum, Geofond Bratislava, (58356).
20. Potičný, J., 2013: Šarišské Michaľany – rekonštrukcia ulíc a chodníkov Záhradná, Ružová, Hviezdoslavova a Štúrova, orientačný inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (92409).
21. Spišák, Z., 1989: Sabinov – Orkucany, ÚPT-Z, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (69496).
22. Verčimák, M., 1968: Šarišské Michaľany, NS + plyn. stanica, inžinierskogeologický prieskum, Geofond, Bratislava, (19595).
23. Žák, A., 1970: Šarišské Michaľany – vyhodnotenie hydrogeologických prác, hydrogeologický prieskum prieskum, Geofond, Bratislava, (22690).
24. Žák, A., Medveďová, M. a Kovalčík, 1992: Sabinov – Ostrovany – hydrochemické sondy, vyhľadávací hydrogeologický prieskum, Geofond Bratislava, (77 543).

#### Technické normy:

STN 72 1001	Klasifikácia zemín a skalných hornín
STN 73 1001	Geotechnické konštrukcie, Zakladanie stavieb
STN EN 1998-1/Na/Z2	Navrhovanie konštrukcií na seizmickú odolnosť