

## Odborný inžinierskogeologický posudok

<b>Názov geologickej úlohy:</b>	A2 - úsek Eurovelo 11 v k.ú. Nižná Myšľa. Posúdenie územia výstavby cyklistickej lávky cez riečku Olšava v úseku medzi ústím Olšavy do Hornádu a mostom na ceste III. triedy medzi obcami Nižná Myšľa a Ždaňa
<b>Druh geologických prác:</b>	Inžinierskogeologický prieskum
<b>Etapa prieskumu:</b>	orientačný
<b>Číslo geologickej úlohy:</b>	2016 41
<b>Názov objednávateľa geol. úlohy:</b>	Ateliér Urbeko, s.r.o. Konštantínova 3, 080 01 Prešov
<b>Názov vykonávateľa geol. úlohy:</b>	RNDr.Ján Grech-Penetra, Lomnická 14, 080 05 Prešov
<b>Zodpovedný riešiteľ geologickej úlohy:</b>	RNDr. Ján Grech
<b>Dátum vypracovania:</b>	august 2016

RNDr. GRECH JÁN  
Lomnická 14, 080 05  
080 05 PREŠOV



<b>Obsah</b>	<b>strana</b>
1.Úvod .....	3
2.Vymedzenie záujmovej lokality .....	3
3.Stručná charakteristika prírodných pomerov .....	3
4.Inžinierskogeologické zhodnotenie základových pomerov .....	7
5.Predpokladané náklady na podrobný inžinierskogeologický prieskum .....	8
6.Záver.....	8
7.Použité podklady .....	9

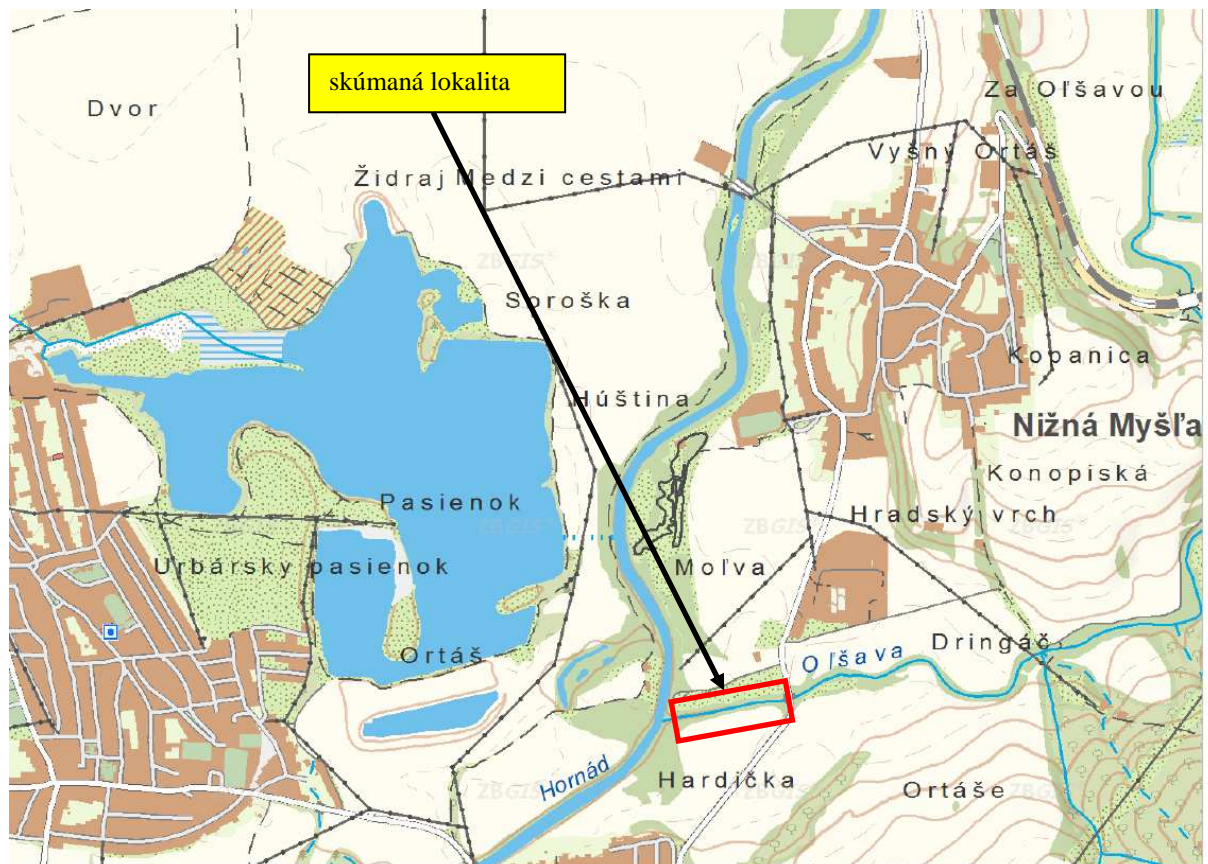
## 1.Úvod.

Objednávateľom predmetného inžinierskogeologického posudku bola spoločnosť Ateliér Urbeko, s.r.o., Konštantínova 3, 080 01 Prešov.

Predmetom objednávky bolo predbežné zhodnotenie inžinierskogeologických pomerov pre pripravovanú stavbu cyklistickej lávky cez riečku Olšava v úseku medzi ústím Olšavy do Hornádu a mostom na ceste III. triedy medzi obcami Nižná Myšľa a Ždaňa v rámci cyklotrasy „A-2 úsek Eurovelo 11 v katastri obce Nižná Myšľa“. Vypracovaný inžinierskogeologický posudok bude súčasťou podkladov pre vydanie územného rozhodnutia.

## 2.Vymedzenie záujmovej lokality.

Skúmaná lokalita sa nachádza na južnom okraji obce Nižná Myšľa (viď obrázok č.1).



© Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

Mierka - 1 : 25000

Obr.1: Situovanie skúmanej lokality v mierke 1:25 000

Plánovaný cyklistický chodník je tu situovaný do ľavej časti aluviálnej nivy Hornádu, ktorá tu má prevažne rovinatý charakter. Tesne pod obcou Nižná Myšľa túto aluviálnu nivu pretína ľavostranný prítok Hornádu–riečka Olšava, ktorá sa plánuje prekonať pomocou konštrukcie mostového typu–cyklistickej lávky.

## 3.Stručná charakteristika prírodných pomerov.

Záujmová lokalita leží z geomorfologického hľadiska v oblasti Košickej kotliny na rozhraní dvoch geomorfologických celkov - Košickej roviny a Torysskej pahorkatiny

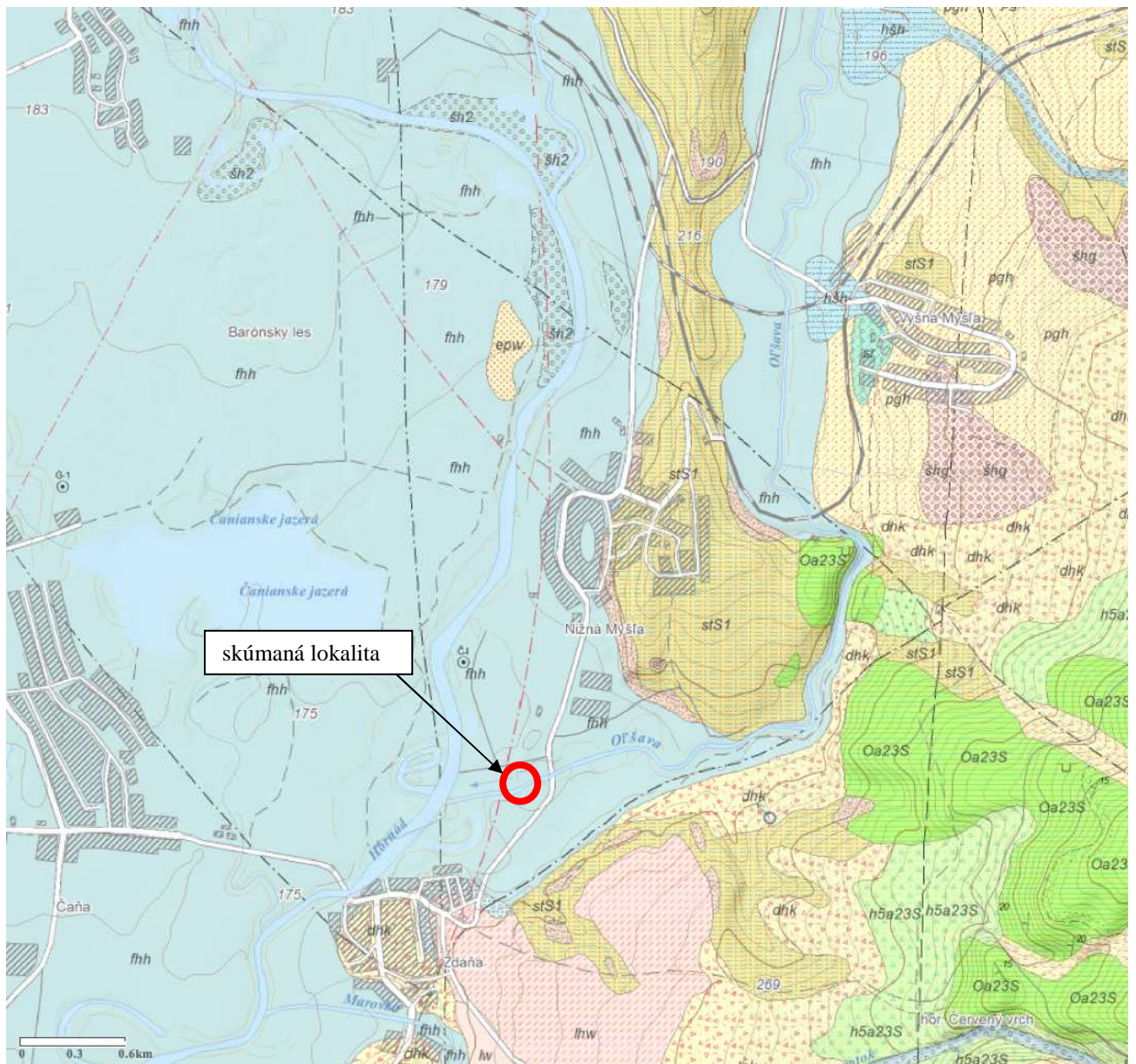


(Mazúr-Lukniš in Atlas Krajiny SR, 2002). Rovinatá časť lokality v okolí riek Hornád a Olšava patrí do geomorfologického celku Košická rovina, ktorá smerom na východ prechádza do mierne zvlneného, pahorkatinného reliéfu Torysskej pahorkatiny.

Územie sa nachádza v miernom klimatickom pásme s nížinnou, teplou klímou. V zmysle delenia územia Slovenska na klimatické oblasti (M.Lapin a kol. in Atlas Slovenska, 2002) patrí do teplej oblasti a okrsku T5, ktorý je teplý, mierne suchý s chladnou zimou. Priemerná ročná teplota vzduchu podľa klimatickej stanice Košice-letisko dosahuje hodnotu 8,7 °C a priemerný ročný úhrn zrážok podľa zrážkomernej stanice v Čani je okolo 558 mm.

Hydrologicky patrí územie k povodiu Hornádu, ktorý tu mal rozhodujúci vplyv pri formovaní charakteru krajiny a pri vytváraní kvartérnych sedimentov. Konkrétnu lokalitu odvodňuje riečka Olšava, ktorá je ľavostranným prítokom Hornádu.

Na geologickej stavbe širšieho okolia záujmovej lokality sa podieľajú horniny kvartéru a neogénu. Geologickú stavbu skúmanej lokality dokumentujeme na obrázku č.2.



Obr.č.2: Výsek z geologickej mapy v mierke 1:50 000 (podľa mapového portálu [www.geology.sk](http://www.geology.sk))

**VYSVETLIVKY****KVARTÉR****Holocén vcelku**

fhh; fluviálne sedimenty: litofaciálne nečlenené nívne hliny, alebo piesčité až štrkovité hliny dolinných nív a nív horských potokov

hšh; proluviálne sedimenty: prevažne hliny a piesčité hliny s úlomkami hornín a zahmlinenými štrkami v nívnych náplavových kužeľoch

**Mladší pleistocén - holocén**

ds; deluviálno-fluviálno-soliflukčné sedimenty: hliny, piesčité hliny, štrkovito-kamenité hliny, balvany až bloky vo svahových prúdoch a osypoch

**Pleistocén / holocén**

pgh; deluviálno-polygenetické sedimenty: hlinito-ílovité a piesčité svahové hliny

dhk; deluviálne sedimenty: prevažne hlinito-kamenité (podradne piesčito-kamenité) svahoviny a sutiny

dk; deluviálne sedimenty: piesčito-kamenité a balvanovité blokoviská (sutinové kužele, prúdy, skalné zrútenia, kamenné moria, osypy)

**Mladší pleistocén**

šw; fluviálne sedimenty: štrky, piesčité štrky a piesky dnovej akumulácie v nízkych terasách

lhw; eolicko-deluviálne sedimenty: nevápnité sprašové hliny a sprašiam podobné zeminy

lw; eolické sedimenty: spraše a jemnopiesčité spraše, vápnité a sprašovité hliny vcelku

epw; eolické sedimenty: jemnozrnné naviate piesky (nevápnité, vápnité)

**Stredný pleistocén (mladšia časť)**

šr1; fluviálne sedimenty: piesčité štrky a štrky vyšších stredných terás

sr; proluviálne sedimenty: hlinité až piesčito-hlinité štrky s úlomkami hornín v stredných náplavových kužeľoch

**Starší pleistocén**

šhg; fluviálne sedimenty: štrky a reziduálne štrky nerozlíšených akumulácií 3. a 2. vysokej terasy s pokryvom spraší a deluviálnych splachov

**NEOGÉN - MIOCÉN****Sarmat**

stS1; stretavské súvrstvie: íly, piesky, tufy

koS1; stretavské súvrstvie - košický štrk: štrky, íly, piesky, tufy

**NEOGÉNNE A KVARTÉERNE VULKANITY  
VULKANITY SARMATU (S)**

Andezitové vulkanity Slanských vrchov východného Slovenska - formácie (vulkány): Šebastovka, Šťavica,

Zlatá Baňa, Vehec, Makovica, Rankovské skaly, Strechový vrch, Bogota, Bradlo, Hradisko, Milič; nezačlenené

andezitové vulkanity IV. etapy štiavnického stratovulkánu a vrábeľského súvrstvia (starší - mladší sarmat - starší panón?)

Ea23S; dajky pyroxénického andezitu

Ed63S; dajky amfibolicko-pyroxénického dacitu

Fa29S; lávové neky hypersténicko-augitického andezitu

Ga2S; protrúzie intermediálnych andezitov

Nd64S; extrúzie pyroxénického dacitu s amfibolom a biotitom

Oa23S; lávové prúdy pyroxénického andezitu

Oa28S; lávové prúdy augiticko-hypersténického andezitu

Oa29S; lávové prúdy hypersténicko-augitického andezitu

Oa34S; lávové prúdy biotiticko-amfibolicko-pyroxénického andezitu

h5a23S; drobnoulomkovité epiklastické vulkanické brekcie a pieskovce pyroxénického andezitu

Košická kotlina ako celok je výsledkom poklesovej tektoniky. Predstavuje v podstate priekopovú prepadlinu, ktorá bola v neogéne postupne vyplňovaná brakickými sedimentami. Zastúpené sú tu predovšetkým íly, piesčité íly ale aj piesky a štrky tzv. stretavského súvrstvia (M.Kaličiak, 1996). Sedimentáciu v neogéne výrazne ovplyvnili tiež vulkanické procesy, čo sa prejavilo na vzniku tufitických sedimentov.

Kvartérne sedimenty sú zastúpené predovšetkým fluviálnymi náplavami Hornádu a Olšavy, ktoré tvoria súvislý pokryv neogénnych sedimentov v celej šírke údolia.

Fluviálne náplavy sú na povrchu budované vrstvou jemnozrnných súdržných sedimentov o hrúbke 2-4 m, len výnimočne aj viac. Z granulometrického hľadiska ide prevažne o íly a hliny s rôznym obsahom piesčitej frakcie. Tesne pri Hornáde sa na povrchu nachádza vrstva hlinitých pieskov, ktoré sa tu usadili v čase povodní. V tejto časti svojho toku Hornád v minulosti vytváral množstvo meandrov a mŕtvych ramien, ktoré boli často následne vyplnené bahennými, organickými sedimentmi.

Bazálnou vrstvou fluviálnych náplavov je vrstva štrkovitých sedimentov, ktoré tvoria súvislú vrstvu takmer v celej šírke údolia Hornádu a tiež v údolí riečky Olšava. Ich mocnosť kolíše od 2,5 m do 10,5 m (Jetel in Kaličiak, 1996). Vrstvu tvoria prevažne ílovito-piesčité, stredo až hrubozrnné štrky s vložkami a šošovkami pieskov najmä vo vrchnej časti.

Obec Nižná Myšľa je všeobecne známa výskytom svahových deformácií, ktoré postihli západne orientované svahy vyvýšeniny medzi údolím Hornádu a Olšavy. Podľa výsledkov inžinierskogeologického prieskumu (M.Sláma, 2012) však tieto svahové deformácie na nami skúmanú lokalitu nezasahujú.

Z hydrogeologického hľadiska neogénne sedimenty nevytvárajú príliš priaznivé podmienky pre akumuláciu a obeh podzemných vôd. Neogénne sedimenty sú budované prevažne pelitickým (ílovitým), málo priepustným materiálom. Priepustnejšie detritické polohy (piesčité a štrkovité) sa vyskytujú vo forme šošoviek, nepravidelných vložiek a ojedinele vo forme vrstiev, kde sa môže obmedzene hromadiť podzemná voda s napätou hladinou (artézske vody).

Z kvartérnych sedimentov sa pomerne významné zásoby podzemných vôd vytvárajú vo fluviálnych štrkoch, kde je vyvinutý súvislý zvodnený horizont s pórovou priepustnosťou a s voľnou hladinou prípadne až mierne napätou hladinou podzemných vôd. Riečka Olšava je svojim korytom zarezaná až do zvodnenej vrstvy štrkov a vytvára tak z hydraulického hľadiska okrajovú podmienku typu  $H=\text{konšt.}$ , čo znamená že podzemné vody fluviálnych štrkov sú v priamej hydraulickej spojitosti s povrchovými vodami. Z hľadiska režimu riečka Olšava po väčšinu roka podzemné vody drénuje, k infiltrácii povrchových vôd dochádza len pri vysokých vodných stavoch v Olšava prípadne v Hornáde. Infiltrácia z Hornádu môže byť vyvolaná aj umelým znížením hladín vplyvom využívania vodných zdrojov, ktoré sa v záujmovom území vyskytujú. Koeficient filtrácie fluviálnych štrkov dosahuje pomerne vysoké hodnoty –  $1,6 \cdot 10^{-3}$  až  $3 \cdot 10^{-3}$  m/s (M.Varga, 2009) a výdatnosti prieskumných vrtov dosahovali 1-50 l/s.

#### **4. Inžinierskogeologické zhodnotenie základových pomerov.**

Z uvedených údajov o geologickej stavbe skúmanej lokality je zrejmé, že z hľadiska zakladania uvažovaného mostného objektu sú tu vytvorené pomerne komplikované pomery.

Územie na oboch stranách riečky Olšava má rovinný charakter a na povrchu ho budujú kvartérne sedimenty – fluviálne náplavy Olšavy a Hornádu. Tieto sú na povrchu tvorené vrstvou jemnozrnných súdržných zemín (prevažne ílov a piesčitých ílov) o neznámej mocnosti (predpoklad 2-4 m). Z inžinierskogeologického hľadiska podľa STN 72 1001 môže ísť o pomerne širokú škálu súdržných zemín tried F6 (íly s nízkou až strednou plasticitou), F8 (íly s vysokou plasticitou), príp. F4 (piesčité íly), pričom tu na povrchu nevyklúčujeme ani výskyt nesúdržných zemín, konkrétne hlinitých (siltových) pieskov (STN 72 1001 symbol SM, trieda S4), prípadne zemín s vyšším obsahom organických látok. Tu si musíme uvedomiť, že tu ide o fluviálnu sedimentáciu, ktorá je charakteristická pomerne častými náhlými vertikálnymi a horizontálnymi zmenami nielen v zrnitostnom zložení zemín, ale taktiež v ich konzistencii, ktorá je určujúcim faktorom ich fyzikálno-mechanických vlastností. Z hľadiska konzistencie sa tu môžu vyskytovať zeminy s mäkkou až pevnou konzistenciou.

V podloží prevažne jemnozrnných súdržných zemín vystupuje s naväčšou pravdepodobnosťou bazálna vrstva štrkov fluviálnych náplavov Olšavy príp. Hornádu, ktorá má z inžinierskogeologického hľadiska charakter štrkov s prímiesou jemnozrnnnej zeminy (STN 72 1001 symbol G-F, trieda G3). Mocnosť štrkov na skúmanej lokalite je taktiež neznáma. Určujúcim faktorom fyzikálno-mechanických vlastností nesúdržných zemín (teda aj štrkov) je ich uľahnutosť. Vo všeobecnosti však možno konštatovať, že vrstva bazálnych štrkov triedy G3 by mala poskytovať dostatočne únosnú a stabilnú vrstvu pre založenie aj staticky náročnejších objektov, akým je napríklad aj uvažovaná cyklistická lávka.

Predkvartérne podložie skúmanej lokality tvoria neogénne sedimenty stretavského súvrstvia t.j. prevažne pevné íly (STN 73 1001 symbol CI, trieda F6) s občasnými vložkami pieskov a tufitov.

Z uvedených faktov vidíme, že na skúmanej lokalite je príliš veľa neznámych faktorov a preto zatiaľ nie je možné navrhnúť optimálny spôsob založenia mostnej konštrukcie. Je tu preto potrebné vykonať podrobný inžinierskogeologický prieskum minimálne v rozsahu dvoch prieskumných vrtov (na oboch stranách riečky Olšava po jednom) do predpokladanej hĺbky cca 10,0 m. V prípade, že by sa tu overili vhodné podmienky pre plošné zakladanie na štrkovej vrstve, bude tu potrebné navyše realizovať jednu dynamickú penetračnú sondu,

ktorou sa overí uľahnutosť fluviaálnych štrkov a overia sa jeho deformačné charakteristiky „in situ“. Založenie mostného objektu je možné alternatívne riešiť aj na pilótových základoch, pričom pilóty by boli votknuté do dostatočne únosného podložia.

Inžinierskogeologickými prieskumnými vrtmi v mieste zakladania mostného objektu sa overí tiež úroveň hladiny podzemnej vody a jej prípadný vplyv na základové konštrukcie (vztlakové účinky, agresivita na betón a oceľ).

## 5. Predpokladané náklady na podrobný inžinierskogeologický prieskum

Z údajov uvedených v kapitole č.4 vyplýva, že pred spracovaním projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie, bude potrebné na skúmanej lokalite vykonať podrobný inžinierskogeologický prieskum v mieste založenia plánovanej mostnej konštrukcie cyklistickej lávky. Predpokladané náklady pre maximálny variant tohto podrobného prieskumu (2 ks prieskumné vrtý do hĺbky 10 m a jedna dynamická penetračná sonda do hĺbky 10 m) uvádzame v tabuľke č.1

Tabuľka č.1: Predpokladané náklady na podrobný IG prieskum v mieste založenia cyklistickej lávky

Por. číslo	Popis výkonu	Jednotka		Cena za jednotku	Prirážka		Ocenenie v €
		Počet	Druh		číslo	%	
1	Preprava vrtnej súpravy	50	km	1,30			65,00
2	Montáž vrtnej súpravy	2	mon.	13,65			27,30
3	Demontáž vrtnej súpravy	2	dem.	15,47			30,94
4	Jadrové vrtanie $\phi$ 156 mm, tr.horniny II. - III.	20	m	33,00			660,00
3	Vŕtanie na sucho, prirážka z pol. 4.				210	20	132,00
4	Likvidácia vrtov	20	m	0,98			19,60
5	Odber vzoriek vody	1	odb.	18,25			18,25
6	Odber porušenej vzorky zeminy	6	ks	2,50			15,00
7	Preprava vzoriek do laboratória	50	km	0,33			16,50
8	Laboratórne práce-rozbor vody agres.	1	ks	90,00			90,00
9	Laboratórne práce-porušené vzorky	2	ks	42,00			84,00
10	Preprava penetračnej súpravy	50	km	0,50			25,00
11	Penetračné sondy	10	m	30,00			300,00
12	Geodetické práce - výška a poloha vrtu	2		30,00			60,00
13	Sled, riadenie, koordinácia prác	0,74	m.j.	163,98			121,35
14	Geologické dokumentovanie	20	m	1,99			39,80
15	Vyhodnotenie geotech.vlastností	6	vlast.	8,77			52,62
16	Záverečné spracovanie	0,45	m.j.	713,67			321,15
<b>Spolu bez DPH</b>							2078,51
<b>Spolu s DPH (20 %)</b>							2494,21

## 6. Záver.

V predmetnom odbornom inžinierskogeologickom posudku sme na základe archívnych údajov o geologickej stavbe skúmanej lokality a na základe vlastnej rekognoskácie terénu orientačne zhodnotili podmienky pre založenie plánovanej mostovej konštrukcie cyklistickej lávky v úseku stavby cyklotrasy **A2-Eurovelo 11** južne od obce Nižná Myšľa.



Na základe predbežného zhodnotenia inžinierskogeologických pomerov predpokladáme, že mostová konštrukcia cyklistickej lávky sa založí na plošných základoch do vrstvy fluviálnych štrkov s prímiesou jemnozrnných zemín (symbol G-F) , ktoré môžeme v zmysle STN 72 1001 zaradiť do triedy G3.

Pred vypracovaním projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie je potrebné na skúmanej lokalite realizovať podrobný inžinierskogeologický prieskum, ktorým sa overia konkrétne podmienky pre návrh založenia cyklistickej lávky.

Prešov, august 2016

Zodpovedný riešiteľ: RNDr.Grech Ján

## 7.Použité podklady

M.Kaličiak a kol.: Geologická mapa Slanských vrchov a Košickej kotliny – severná časť  
v mierke 1:50 000 s vysvetlivkami. GÚDŠ Bratislava

Kol.autorov, 2002: Atlas krajiny SR. SAV Bratislava

A.Matejka a kol., 1964: Prehľadná geologická mapa ČSSR v mierke 1:200 000,  
list M-34-XXII–M-34-XXVIII Zborov-Košice s vysvetlivkami.

Varga M.-Petercová A., 2009: Malá vodná elektrárň Trstené pri Hornáde.  
Hydrogeologický posudok. Montana s.r.o. Košice

Sláma M., 2012: Sanacia havarijného zosuvu v obci Nižná Myšľa – I.etapa.  
Geokontakt, s.r.o. Košice

STN 72 1001 Klasifikácia zemín a skalných hornín

mapový portál [www.geology.sk](http://www.geology.sk)