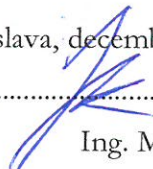


Objednávateľ:		Mesto Senec Mierové nám. 8 903 01 Senec
Zhotoviteľ:		Helicop, s.r.o., SNP 265/9, 916 01 Stará Turá
		ESM, s.r.o. Dunajská 14/7495, 811 08 Bratislava

**SPRÁVA Z ODBERU VZORIEK SEDIMENTOV
A ANALYTICKÝCH PRÁČ**

**ODBORNÝ POSUDOK z analytickej kontroly
dnových sedimentov – stanovenie nebezpečných
vlastností**

Názov úlohy:	Slnčné jazerá, SENEČ Odber vzoriek sedimentov a analytické práce vrátane odborného posudku
Číslo úlohy:	34 / 2020
Zodpovedný riešiteľ odborného posudku:	RNDr. Jaroslav Vozár (EL spol. s r.o.)
Spoluriešitelia:	Ing. Michal Halinár, Mgr. Matej Sočuvka, Ing. Tomáš Kyseľ, Bc. Matej Kováčik

Bratislava, december 2020

HELICOP, s.r.o.
 SNP 265/9
 916 01 Stará Turá
 IČO: 47 555 866
 IČ DPH: SK2023947618..
 Ing. Michal Halinár
 Konateľ spoločnosti Helicop, s.r.o.


ESM, s.r.o.
 Dunajská 14/7495, 811 08 Bratislava
 IČO: 45 383 961, DIČ: 2022961941
 IČ DPH: SK 2022961941
 Mgr. Matej Sočuvka
 Konateľ spoločnosti ESM, s.r.o.

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. VYMEDZENIE PRÁC	5
2.1 Účel a cieľ prác	5
3. POSTUP RIEŠENIA, ŠPECIFIKÁCIA A ROZSAH REALIZOVANÝCH PRÁC	6
3.1 Prípravné práce	6
3.2 Technické a geodetické práce	6
3.3 Analytické práce	6
5. VÝSLEDKY REALIZOVANÝCH PRÁC	7
6. ZÁVER	8

ZOZNAM PRÍLOH:

P.č.	Názov dokumentu
1	Protokol o skúške č.:67168-67172/2020
2	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS011120
3	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS021120
4	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS031120
5	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS041120
6	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS051120
7	Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín 20201014_SENEC
8	Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín 20201014_SENECpriep
9	Porovnanie kriviek zrnitosti pôvodnej vzorky a vzorky na priepustnosť 202001014_SENEC.xls

OSOBITNE ZVIAZANÁ PRÍLOHA:

ODBORNÝ POSUDOK č. 011/2020 z analytickej kontroly dnových sedimentov – stanovenie nebezpečných vlastností. (obsahuje prílohy protokolov o odbere vzoriek a protokolov o skúške)

1. ÚVOD

Na základe objednávky medzi mestom Senec, Mierové nám. 8 , 903 01 Senec (ako objednávateľ) a spoločnosťou HELICOP, s.r.o., SNP 9/265, 916 01 Stará Turá (ako poskytovateľ) - číslo objednávky: 467, boli vykonané prieskumné a analytické práce dnových sedimentov zo Slniečnych jazier v Senci.

Predmetom uvedenej objednávky je odber vzoriek dnových sedimentov akreditovaným odberom, analytické práce a vypracovanie odborného posudku z analytickej kontroly dnových sedimentov - stanovenie nebezpečných vlastností, ktorý vykonala spoločnosť EL spol. s r.o. za spoluúčasti pracovníkov ESM s.r.o..

Zároveň bolo predmetom analytických prác stanovenie krivky zrnitosti podľa STN EN 933-1 (bez úpravy vzorky) a stanovenie koeficientu priepustnosti odvodnených sedimentov v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. K stanoveniu priepustnosti boli sedimenty mechanicky preosievané na site (upravované), tak aby bol simulovaný reálny proces sitovania a odvodnenia dnových sedimentov v technologickom procese.

2. VYMEDZENIE PRÁC

2.1 Účel a cieľ prác

V septembri 2020 si mesto Senec objednalo práce za účelom stanovenia vlastností dnových sedimentov nachádzajúcich sa na dne Slniečnych jazier. Podľa dostupných informácií má mesto dlhodobý záujem o vyčistenie a prehĺbenie, tak aby bola dosiahnutá dlhodobou udržateľná kvalita vody určenej na rekreáciu. Nakoľko mesto už teraz uvažuje s kontinuálnym procesom odvodnenia, na základe zistených poznatkov, autori posúdenia konštatujú, že:

- dnové sedimenty ovplyvňujú hlavne kvality vody a zmeny chemizmu vôd
- k akumulácii sedimentov dochádza prirodzeným spádom z ovzdušia, prirodzeným geologickým zložením jemnozrnných štrkov, blízkosťou trnavskej sprašovej pahorkatiny a ukladaním organickej hmoty (stromy, konáre, lístie a odumreté časti rastlín)
- jazerá nemajú vhodné zloženie ichtyofauny, vzhľadom k ich účelu
- vnadenie rýb za účelom lovu enormne zaťažuje ekosystém jazier
- spoločným znakom štrkovísk je vysoká priehľadnosť vody a nízka úživnosť
- po uplynutí určitého času sa do vodného prostredia štrkoviska dostávajú biogénne látky, čím sa zvyšuje ich úživnosť
- jazerá postupne stratili svoj pôvodný oligotrofný charakter a v súčasnosti sa stávajú eutrofnou stojatou vodou
- jazerá zároveň predstavujú významný krajinný prvok, ktorý priaznivo ovplyvňuje životné prostredie obyvateľov mesta. Mesto má záujem, čo najúčelnejšie využívať vodnú plochu jazier a začleniť ich do ekologickej sústavy.
- v niektorých častiach jazier sa nachádza hustejší porast, ktorý predstavuje pre ryby a makrozoobentos veľký význam ako zdroj potravy, ale jej množstvo prevyšuje spotrebu
- ostrov vytvára vhodný biotop pre vodné vtáctvo, pretože mu poskytuje možnosti pre hniezdenie a úkryt
- v príbrežnej zóne tzv. litoráli rastie hydrofilná vegetácia (najmä trstina a čiastočne pálka).

Za účelom prípravy zlepšenia kvalitatívnych vlastností vody v jazerách, ich odt'ažením/odsatím, mesto realizovalo zameranie hrúbok dnových sedimentov, ako aj výpočet množstva sedimentov a ich priestorové rozloženie. Práce boli realizované v prvej polovici roka 2020.

3. POSTUP RIEŠENIA, ŠPECIFIKÁCIA A ROZSAH REALIZOVANÝCH PRÁČ

K splneniu požadovanej úlohy boli predpokladané nasledovné práce:

- prípravné práce
- technické práce
- geodetické práce
- analytické práce
- záverečné práce

3.1 Prípravné práce

Požadované práce nepredpokladali špeciálne práce za účelom prípravy územia. Na základe poskytnutých údajov o hrúbkach a priestorovom rozložení dnových sedimentov boli navrhnuté a rozčlenené jednotlivé odberné body vzoriek tak, aby bola zachovaná proporcionalita, množstvo a reprezentatívnosť vzoriek. Jazerá sa rozdelili do pomyselných piatich častí. v každej časti bolo určených 5 odberných bodov. Navrhnuté odberné miesta boli zaznamenané do DGNSS zariadenia Trimble R2. K samotnému odberu bolo pripravené dostatočné množstvo vzorkovníc na uloženie sedimentov v in situ stave a na uloženie sedimentov upravených sitovaním. Na odber vzoriek bolo zvolené duté sútyčie s dosahom 4 metre. Pre niektoré odberné body bol z hľadiska lepšej realizovateľnosti pripravený potápač. Navrhnuté a zrealizované miesta odberov sú v prílohe Odborného posudku.

3.2 Technické a geodetické práce

Na vykonanie odberov vzoriek bol dovezený čln so spaľovacím motorom Honda, obsluhovaný dvojčlennou posádkou. Na zaznamenanie dát bol použitý počítač so softvérom na navigáciu a zber dát z GNSS zariadenia.

Mapa odberných miest vzoriek je súčasťou Odborného posudku, rovnako ako fotodokumentácia prác.

3.3 Analytické práce

Vzorky boli po odobratí združené a zhomogenizované tak, aby sa vytvorila jedna sumárna vzorka pre každé jazero. Následne bola každá sumárna vzorka rozdelená do príslušných vzorkovníc podľa požadovaného objemu konkrétnej analýzy. Vzorka na geotechnické skúšky bola rozdelená na polovice. Jedna polovica bola ponechaná v in situ stave a druhá polovica bola presitovaná na site s veľkosťou oka 2,0 x 2,0 mm. Nadsitný podiel bol odložený bokom a takto upravená vzorka bola uložená do vzorkovníc a dopravená do laboratória. Fotodokumentácia prác je súčasťou Odborného posudku.

4. INTERPRETÁCIA VÝSLEDKOV

V prílohe predkladaný Odborný posudok č. 011/2020 z analytickej kontroly dnových sedimentov – stanovenie nebezpečných vlastností detailne rozoberá výsledky realizovaných analýz a ich súlad s príslušnými nariadeniami z hľadiska zákona o odpadoch (Zákon č. 79/2015 Z.z. v znení následných aktualizácií). *Nebezpečný* odpad je odpad, ktorý má aspoň jednu nebezpečnú vlastnosť, jednu alebo viacero nebezpečných *vlastností* HP 1 až HP 8 a HP 10 až HP 15. Na dnovom sedimente sa na základe vykonaných analýz skúmali nebezpečné vlastnosti HP14 a HP15. Ani v jednej z posudzovaných vlastností sa nepreukázala nebezpečná vlastnosť, a sediment možno považovať z hľadiska zákona za **inertný odpad a môže byť použitý na povrchovú úpravu terénu, čo sa považuje za činnosť zhodnocovania**.

Ďalej bol v predmetnom posudku sediment posudzovaný z hľadiska priamej aplikácie dnových sedimentov podľa zákona č. 188/2003 Z.z. o aplikácii čistiarenskeho kalu a dnových sedimentov do pôdy a o doplnení zákona č. 223/2001 Z.z. o odpadoch a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov, ak dnové sedimenty spĺňajú limitné hodnoty v rizikových prvkoch tak aj v organických polutantoch. Dnové sedimenty z lokality Senecké jazera **sú vhodné na priamu aplikáciu do pôdy**, za dodržania všetkých podmienok súvisiacich s priamou aplikáciou dnových sedimentov do pôdy podľa zákona č. 188/2003 Z.z. **Posudzované dnové sedimenty** spĺňajú limitné hodnoty pre priamu aplikáciu dnových sedimentov ako **sekundárny zdroj živín** podľa požiadaviek Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho v Bratislave, OPHOZE – Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií.

Z hľadiska následného využitia odvodnených dnových sedimentov zo Slnecných jazier, boli vzorky po úprave, ktorá predstavovala dôležitú časť technologického procesu spracovania, posudzované na základe ich geotechnických vlastností. V laboratóriu inžinierskej geológie na Štátnom geologickom ústave Dionýza Štúra (ŠGÚDŠ) boli vykonané laboratórne skúšky priepustnosti a klasifikačný rozbor vzoriek dnových sedimentov v in situ (natívnom) stave a po úprave. Klasifikácia zrnitosti bola vykonaná podľa: STN EN ISO 17892-4 (Geotechnický prieskum a skúšky. Laboratórne skúšky zemín. Časť 4: Stanovenie krivky zrnitosti (ISO 17892-4: 2016)). Stanovenie priepustnosti bolo vykonané v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. Fyzikálno – mechanické vlastnosti vo všetkých vzorkách upraveného dnového sedimentu **spĺňajú požiadavky pre minerálne tesniace hmoty** na skládkach odpadov koeficientom priepustnosti, zrnitosťou a charakterom piesčitého ílu so strednou plasticitou na úrovni 10^{-9} m.s⁻¹. Pri samotnom procese odstraňovania a odvodu dnových sedimentov bude zabezpečená trvalá homogenita materiálu a k jeho použitiu budú priebežne dodávané nové stanovenia priepustnosti tak, aby bola kontrolovaná požadovaná hodnota.

6. ZÁVER

Na Slniečnych jazeroch v Senci prebehli akreditované odbery vzoriek dnových sedimentov z jednotlivých jazier do združených vzoriek. Sedimenty vznikajú prirodzenou exogénnou činnosťou vody, vetra a v menšej miere aj antropogénnou činnosťou človeka – vnadenie rýb a vypúšťanie vyčistených odpadových vôd. Ich granulometrický charakter priamo zapadá do všeobecných geologických pomerov danej oblasti a to prevahy jemnozrnného až piesčitého štrku.

Technické práce boli vykonané z člna a za pomoci potápača. Následne bola časť vzoriek analyzovaná v akreditovanom laboratóriu EL spol. s r.o. v Spišskej Novej Vsi. Druhá časť vzoriek bola upravená sitovaním tak, aby sa dosiahli parametre technologického spracovania dnového sedimentu. Následne boli vzorky analyzované v laboratóriu mechaniky zemín ŠGÚDŠ v Bratislave.

Výsledkom analýz je súbor protokolov a vypracovaný Odborný posudok č.011/2020 z analytickej kontroly sedimentu – stanovenie nebezpečných vlastností.

Na základe vzniku dnových sedimentov, terénneho pozorovania a výsledkov hodnotenia **z analytickej kontroly dnových sedimentov z lokality Senecké jazero**, môžeme konštatovať nasledovné:

1. Na posudzované dnové sedimenty sa **nevzťahuje zákon o odpadoch** (zákon č. 79/2015 Z.z. v znení následných aktualizácií).
2. Posudzované dnové sedimenty nevykazujú relevantné nebezpečné vlastnosti a **spĺňajú kritériá pre inertný odpad**.
3. Posudzované dnové sedimenty **spĺňajú limitné hodnoty pre priamu aplikáciu** dnových sedimentov na poľnohospodársku pôdu podľa zákon č. 188/2003 Z.z..
4. Posudzované dnové sedimenty **spĺňajú limitné hodnoty** pre priamu aplikáciu dnových sedimentov ako **sekundárneho zdroja živín** podľa požiadaviek Ústredného kontrolného a skúšobného ústavu poľnohospodárskeho v Bratislave, OPHOZE – Odbor pôdy, hnojív a obnoviteľných zdrojov energií.
5. Hodnotené dnové sedimenty po technologickej úprave môžu byť použité ako **minerálne tesniace hmoty** na skládkach iných ako nebezpečných odpadov s **koeficientom priepustnosti $10^{-9} \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$** .

Realizované práce potvrdili správnosť zvolených metód a postupu prác. Výsledky môžu byť použité v ďalšom procese (tvorby projektovej dokumentácie) a pri povoľovacích procesoch orgánov štátnej správy a samosprávy.

V Bratislave, december 2020

Zoznam príloh

p.č.	Názov dokumentu
1	Protokol o skúške č.:67168-67172/2020
2	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS011120
3	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS021120
4	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS031120
5	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS041120
6	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS051120
7	Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín 20201014_SENEC
8	Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín 20201014_SENECpriep
9	Porovnanie kriviek zrnitosti pôvodnej vzorky a vzorky na priepustnosť 202001014_SENEC.xls



environmental sediments management

ESM, s.r.o.

Dunajská 14/7495

811 08 Bratislava

Slovakia

Príloha 1

Sušina pri 105°C EROFINS BEL/NEUMANN s.r.o. (Vzorka In situ)

1	Protokol o skúške č.:67168-67172/2020
---	---------------------------------------

Protokol o skúške č. 67168-67172/2020

Názov a adresa skúšobného laboratória: EUROFINS BEL/NOVAMANN s. r. o. Komjatická 73, 940 02 Nové Zámky IČO: 31 329 209 Pracovisko: Skúšobné laboratórium Turčianske Teplice Robotnícka 820/36, 039 01 Turčianske Teplice tel.: 043/4901562, fax: 043/4922203 MarketingGELTT@eurofins.sk, www.eurofins.sk	Názov a adresa zákazníka: ESM s.r.o. Dunajská 14/7495, 811 01 Bratislava IČO: 45383961
--	--

Informácie o vzorke:	
Materiál:	dnové sedimenty
Informácie o odbere vzorky:	
Dátum odberu:	06.10.2020
Miesto odberu:	Slnečné jazera
Vzorku odobral:	zákazník
Dátum prevzatia vzorky:	05.11.2020 Dátum vykonania skúšky: 05.11.2020 - 13.11.2020 Dátum vystavenia protokolu: 16.11.2020

Výsledky skúšok

Číslo vzorky		67168/2020					
Označenie vzorky		jazero č.1					
Parameter	Jednotka	Výsledok merania	Neistota neistota*	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Sušina pri 105°C	% hmot.	38,3	5%	G	LS-PP-CH-2/1	TR	A

Číslo vzorky		67169/2020					
Označenie vzorky		jazero č.2					
Parameter	Jednotka	Výsledok merania	Neistota neistota*	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Sušina pri 105°C	% hmot.	35,3	5%	G	LS-PP-CH-2/1	TR	A

Číslo vzorky		67170/2020					
Označenie vzorky		jazero č.3					
Parameter	Jednotka	Výsledok merania	Neistota neistota*	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Sušina pri 105°C	% hmot.	24,7	5%	G	LS-PP-CH-2/1	TR	A

Číslo vzorky		67171/2020					
Označenie vzorky		jazero č.4					
Parameter	Jednotka	Výsledok merania	Neistota neistota*	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Sušina pri 105°C	% hmot.	34,8	5%	G	LS-PP-CH-2/1	TR	A

Číslo vzorky		67172/2020					
Označenie vzorky		jazero č.5					
Parameter	Jednotka	Výsledok merania	Neistota neistota*	Princíp	Skúšobná metóda	SL	TS
Sušina pri 105°C	% hmot.	28,6	5%	G	LS-PP-CH-2/1	TR	A

Princíp
G gravimetria



environmental sediments management

ESM, s.r.o.

Dunajská 14/7495

811 08 Bratislava

Slovakia

Prílohy 2 – 6

Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti Štátny geologický ústav Dionýza Štúra (Vzorka po úprave)

2	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS011120
3	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS021120
4	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS031120
5	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS041120
6	Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti PS051120

Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti

Laboratórne skúšky boli vykonané pre: Progroupe sediment removal a.s.

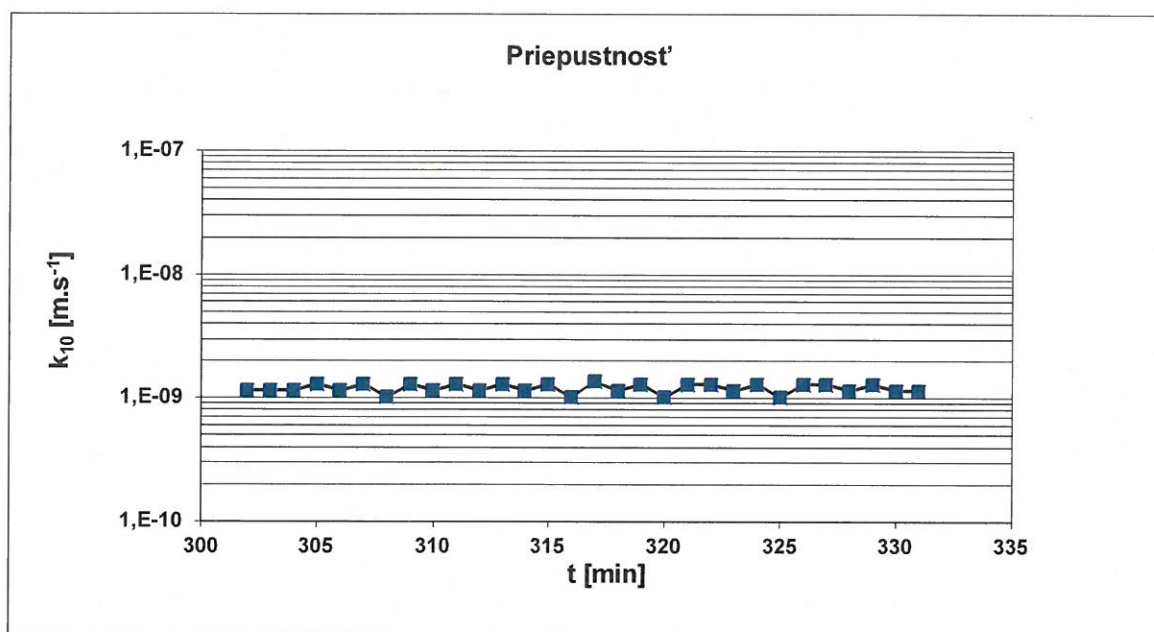
Meranie priepustnosti bolo vykonané v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. Metóda G. Meranie priepustnosti v tlakovej komore so sýtením spätným tlakom a v triaxiálnej komore.

Priepustnosť sa merala na celkom nasýtených a konsolidovaných vzorkách.

Konečný sýtiaci tlak a komorový tlak pôsobili tak dlho, až kým objem vody prijatej alebo vytlačenej skúšobnou vzorkou bol menší ako 0,2 % jej počiatočného objemu za 24 hodín.

Meranie priepustnosti pri konštantnom hydraulickom sklone sa začalo hneď ako vzorkou začala pretekať voda. Vo zvolených časových intervaloch sa meral objem pretečenej vody a jej teplota. Meranie priepustnosti sa vykonávalo až do ustálenia prietoku. Výsledná hodnota koeficientu filtrácie $k_{10^{\circ}\text{C}}$ je prepočítaná z hodnoty stanovenej pri teplote v laboratóriu k_{RT} na hodnotu zodpovedajúcu 10°C .

Lokalita		Senec - Slnčné jazerá
Označenie		PS011120
Typ vzorky		rekonštituovaná dnový sediment
Dátum skúšky		12.11.2020
Vlhkosť vzorky	w [%]	38,18
Objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	1,818
Hydraulický sklon	i	74,63
Koeficient filtrácie	k_{RT} [ms ⁻¹]	1,62E-09
Koeficient filtrácie	$k_{10^{\circ}\text{C}}$ [ms ⁻¹]	1,20E-09



V Bratislave 25.11.2020

Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti

Laboratórne skúšky boli vykonané pre: Progroupe sediment removal a.s.

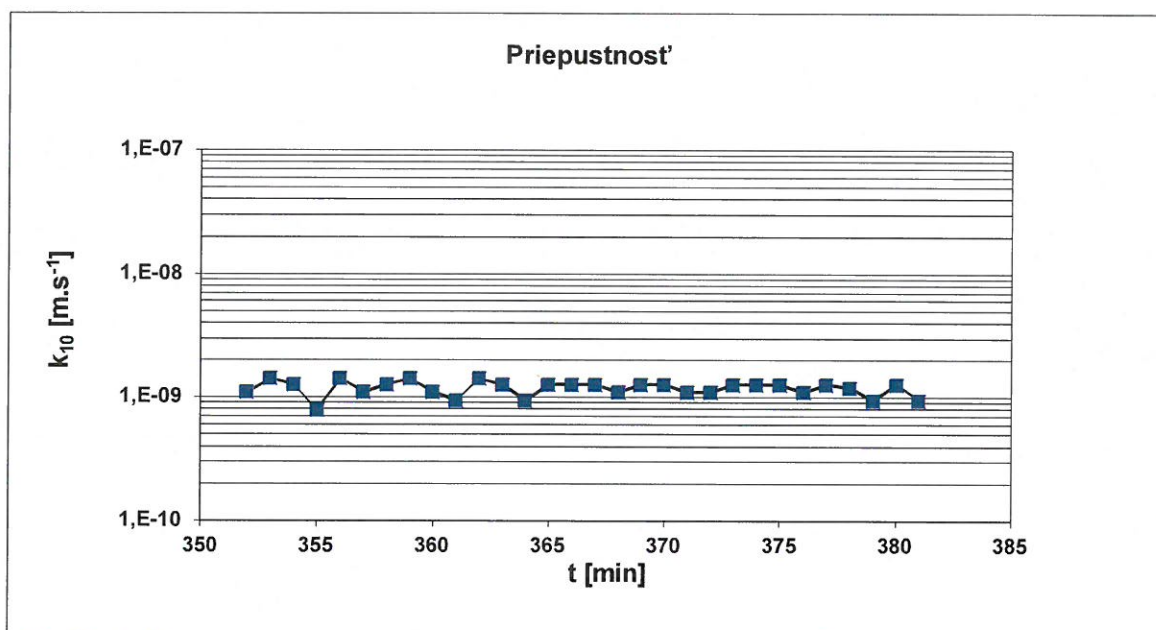
Meranie priepustnosti bolo vykonané v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. Metóda G. Meranie priepustnosti v tlakovej komore so sýtením spätným tlakom a v triaxiálnej komore.

Priepustnosť sa merala na celkom nasýtených a konsolidovaných vzorkách.

Konečný sýtiaci tlak a komorový tlak pôsobili tak dlho, až kým objem vody prijatej alebo vytlačenej skúšobnou vzorkou bol menší ako 0,2 % jej počiatočného objemu za 24 hodín.

Meranie priepustnosti pri konštantnom hydraulickom sklone sa začalo hneď ako vzorkou začala pretekať voda. Vo zvolených časových intervaloch sa meral objem pretečenej vody a jej teplota. Meranie priepustnosti sa vykonávalo až do ustálenia prietoku. Výsledná hodnota koeficientu filtrácie $k_{10^{\circ}\text{C}}$ je prepočítaná z hodnoty stanovenej pri teplote v laboratóriu k_{RT} na hodnotu zodpovedajúcu 10°C .

Lokalita		Senec - Slnéčné jazerá
Označenie		PS021120
Typ vzorky		rekonštituovaná dnový sediment
Dátum skúšky		11.11.2020
Vlhkosť vzorky	w [%]	27,60
Objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	1,959
Hydraulický sklon	i	72,31
Koeficient filtrácie	k_{RT} [ms ⁻¹]	1,59E-09
Koeficient filtrácie	$k_{10^{\circ}\text{C}}$ [ms ⁻¹]	1,18E-09



V Bratislave 25.11.2020

Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti

Laboratórne skúšky boli vykonané pre: Progroup sediment removal a.s.

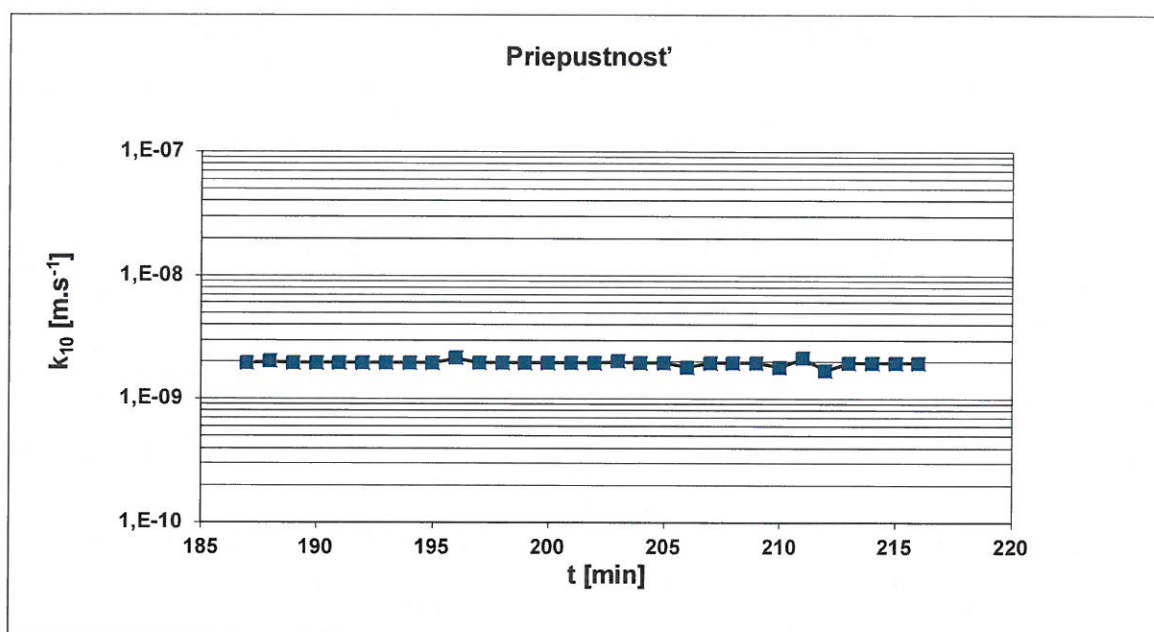
Meranie priepustnosti bolo vykonané v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. Metóda G. Meranie priepustnosti v tlakovej komore so sýtením spätným tlakom a v triaxiálnej komore.

Priepustnosť sa merala na celkom nasýtených a konsolidovaných vzorkách.

Konečný sýtiaci tlak a komorový tlak pôsobili tak dlho, až kým objem vody prijatej alebo vytlačenej skúšobnou vzorkou bol menší ako 0,2 % jej počiatočného objemu za 24 hodín.

Meranie priepustnosti pri konštantnom hydraulickom sklone sa začalo hneď ako vzorkou začala pretekať voda. Vo zvolených časových intervaloch sa meral objem pretečenej vody a jej teplota. Meranie priepustnosti sa vykonávalo až do ustálenia prietoku. Výsledná hodnota koeficientu filtrácie $k_{10^{\circ}\text{C}}$ je prepočítaná z hodnoty stanovenej pri teplote v laboratóriu k_{RT} na hodnotu zodpovedajúcu 10°C .

Lokalita		Senec - Slnéčné jazerá
Označenie		PS031120b
Typ vzorky		rekonštituovaná dnový sediment
Dátum skúšky		13.11.2020
Vlhkosť vzorky	w [%]	20,20
Objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	2,088
Hydraulický sklon	i	67,38
Koeficient filtrácie	k_{RT} [ms ⁻¹]	2,64E-09
Koeficient filtrácie	$k_{10^{\circ}\text{C}}$ [ms ⁻¹]	1,96E-09



V Bratislave 25.11.2020

Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti

Laboratórne skúšky boli vykonané pre: Progroupe sediment removal a.s.

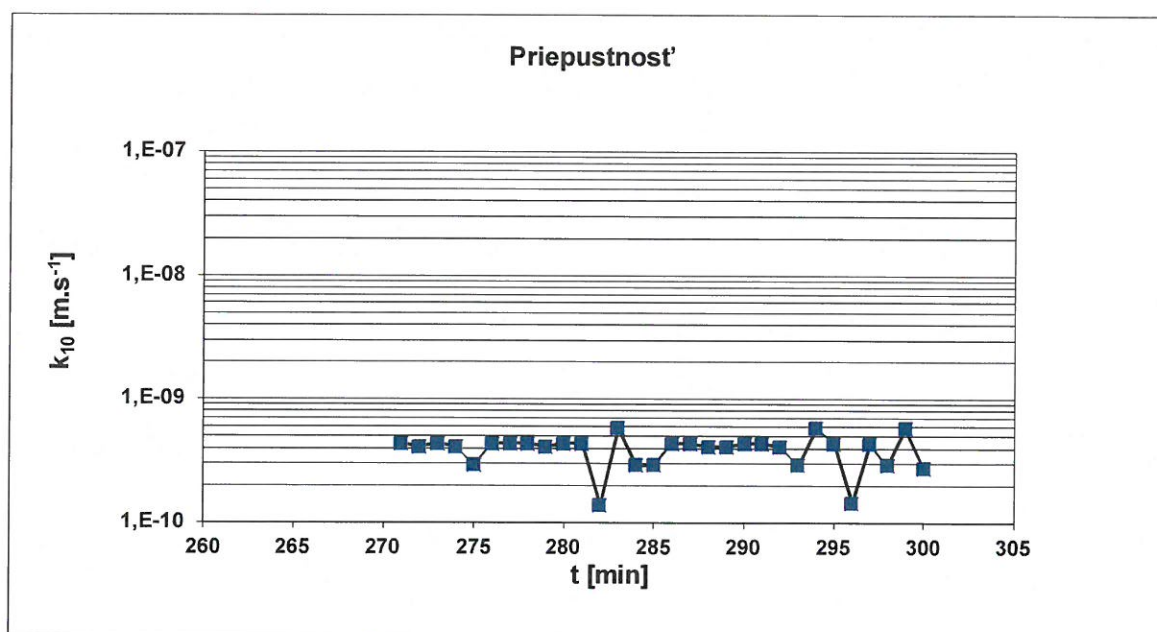
Meranie priepustnosti bolo vykonané v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. Metóda G. Meranie priepustnosti v tlakovej komore so sýtením spätným tlakom a v triaxiálnej komore.

Priepustnosť sa merala na celkom nasýtených a konsolidovaných vzorkách.

Konečný sýtiaci tlak a komorový tlak pôsobili tak dlho, až kým objem vody prijatej alebo vytlačenej skúšobnou vzorkou bol menší ako 0,2 % jej počiatočného objemu za 24 hodín.

Meranie priepustnosti pri konštantnom hydraulickom sklone sa začalo hneď ako vzorkou začala pretekať voda. Vo zvolených časových intervaloch sa meral objem pretečenej vody a jej teplota. Meranie priepustnosti sa vykonávalo až do ustálenia prietoku. Výsledná hodnota koeficientu filtrácie $k_{10^{\circ}\text{C}}$ je prepočítaná z hodnoty stanovenej pri teplote v laboratóriu k_{RT} na hodnotu zodpovedajúcu 10°C .

Lokalita		Senec - Slnéčné jazerá
Označenie		PS041120
Typ vzorky		rekonštituovaná
		dno
Dátum skúšky		19.11.2020
Vlhkosť vzorky	w [%]	41,36
Objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	1,803
Hydraulický sklon	i	78,43
Koeficient filtrácie	k_{RT} [ms ⁻¹]	5,36E-10
Koeficient filtrácie	$k_{10^{\circ}\text{C}}$ [ms ⁻¹]	3,95E-10



V Bratislave 25.11.2020

Vyhodnotenie laboratórneho stanovenia priepustnosti

Laboratórne skúšky boli vykonané pre: Progrupe sediment removal a.s.

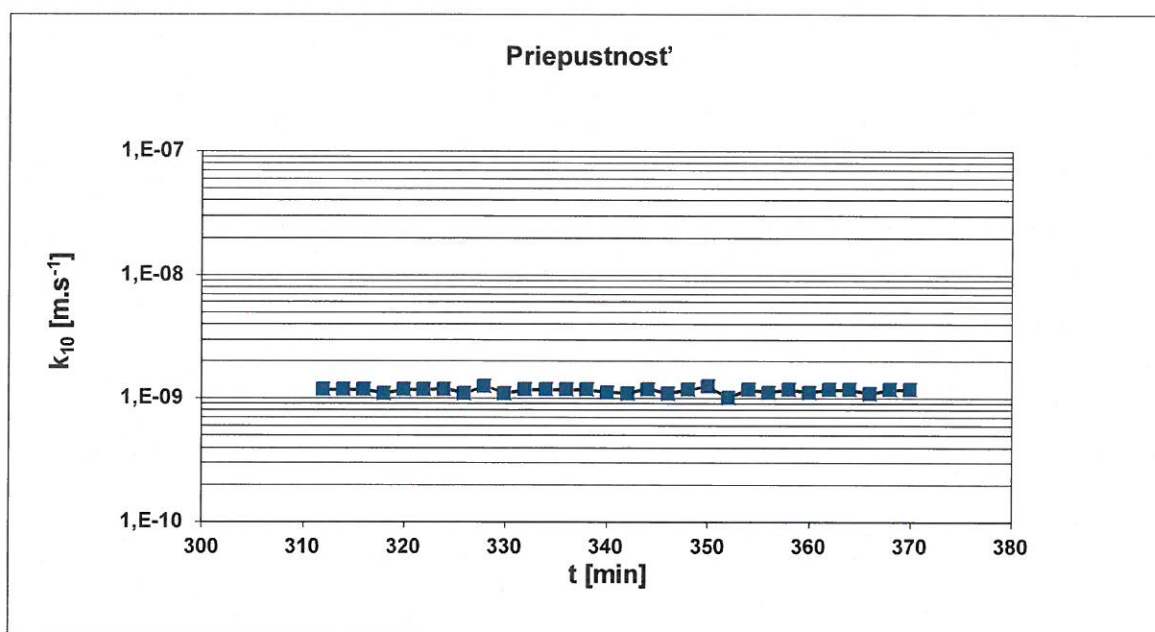
Meranie priepustnosti bolo vykonané v súlade s STN 72 1020 Laboratórne stanovenie priepustnosti zemín. Metóda G. Meranie priepustnosti v tlakovej komore so sýtením spätným tlakom a v triaxiálnej komore.

Priepustnosť sa merala na celkom nasýtených a konsolidovaných vzorkách.

Konečný sýtiaci tlak a komorový tlak pôsobili tak dlho, až kým objem vody prijatej alebo vytlačenej skúšobnou vzorkou bol menší ako 0,2 % jej počiatočného objemu za 24 hodín.

Meranie priepustnosti pri konštantnom hydraulickom sklone sa začalo hneď ako vzorkou začala pretekať voda. Vo zvolených časových intervaloch sa meral objem pretečenej vody a jej teplota. Meranie priepustnosti sa vykonávalo až do ustálenia prietoku. Výsledná hodnota koeficientu filtrácie $k_{10^{\circ}\text{C}}$ je prepočítaná z hodnoty stanovenej pri teplote v laboratóriu k_{RT} na hodnotu zodpovedajúcu 10°C .

Lokalita		Senec - Slnéčné jazerá
Označenie		PS051120
Typ vzorky		rekonštituovaná
		dnový sediment
Dátum skúšky		18.11.2020
Vlhkosť vzorky	w [%]	28,66
Objemová hmotnosť	ρ_n [g.cm ⁻³]	1,942
Hydraulický sklon	i	68,35
Koeficient filtrácie	k_{RT} [ms ⁻¹]	1,56E-09
Koeficient filtrácie	$k_{10^{\circ}\text{C}}$ [ms ⁻¹]	1,16E-09



V Bratislave 25.11.2020



environmental sediments management

ESM, s.r.o.

Dunajská 14/7495

811 08 Bratislava

Slovakia

Príloha 7

Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín (Vzorka In situ)

7	Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín 20201014_SENEC
---	--

Súhrnná tabuľka

	Sonda	Vlhkosť		Zemina	
		hmoty	Trieda	Symbol	CS
		sušiny			
1		99.06	F4	CS	
2		71.17	F4	CS	
3		83.40	F2	CG	
4		37.41	S5	SC	
5		87.55	F4	CS	

Príloha 8

Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín (Vzorka po úprave)

8	Súhrnná tabuľka, Krivky zrnitosti zemín 20201014_SENECpriep
---	---

Súhrnná tabuľka

	Sonda	Vlhkosť		Zemina	
		hmoty	sušiny %	Trieda	Symbol
1			38.18	F4	CS
2			27.60	F4	CS
3			20.20	F4	CS
4			41.36	F6	CI
5			28.66	F4	CS

Príloha 9

Porovnanie kriviek zrnitosti pôvodnej vzorky a vzorky na priepustnosť (Porovnanie prílohy 7 a 8)

9	Porovnanie kriviek zrnitosti pôvodnej vzorky a vzorky na priepustnosť 202001014_SENEC.xls
---	---

Vzorky na zrnitosť (In situ)

		1		2		3		4		5	
Senec	%prepadlo	%na site	d [mm]	%prepadlo	%na site	d [mm]	%prepadlo	%na site	d [mm]	%prepadlo	%na site
31,5			31,5			31,5			31,5		
16	100		16	100		16	100		16	100	
8	94,639	5,361	8	97,974	2,026	8	90,635	9,365	8	98,651	1,349
4	90,77	3,869	4	95,929	2,045	4	79,288	11,347	4	96,379	2,272
2	87,933	2,837	2	94,546	1,383	2	71,666	7,622	2	94,496	1,883
1	86,347	1,586	1	93,594	0,952	1	69,914	1,752	1	93,257	1,239
0,5	84,48	1,867	0,5	92,207	1,387	0,5	68,556	1,358	0,5	91,526	1,731
0,25	76,697	7,783	0,25	84,574	7,633	0,25	63,439	5,117	0,25	83,048	8,478
0,125	61,084	15,613	0,125	62,994	21,58	0,125	55,018	8,421	0,125	62,343	20,705
0,063	48,99	12,094	0,063	48,857	14,137	0,063	48,623	6,395	0,063	46,712	15,631
0,039	46,672	2,318	0,039	46,322	2,535	0,04	46,433	2,19	0,041	21,051	2,38
0,022	42,313	4,359	0,023	39,768	6,554	0,023	40,477	5,956	0,024	16,6	4,451
0,014	34,988	7,325	0,014	31,607	8,161	0,014	33,506	6,971	0,014	12,366	4,234
0,01	29,32	5,668	0,01	26,829	4,778	0,01	29,094	4,412	0,01	10,412	1,954
0,007	23,739	5,581	0,007	22,6	4,229	0,007	25,124	3,97	0,008	8,674	1,738
0,005	18,507	5,232	0,005	18,372	4,228	0,005	21,374	3,75	0,005	7,372	1,302
0,004	14,321	4,186	0,004	14,524	3,848	0,004	17,58	3,794	0,004	6,313	1,059
0,003	10,332	3,989	0,003	11,5	3,024	0,003	14,303	3,277	0,003	5,412	0,901
0,002	7,151	3,181	0,002	7,062	4,438	0,002	8,647	5,656	0,002	3,627	1,785
		100			100			100			100

Vzorky na priepustnosť (po úprave)

Senec	1		2		3		4		5		
d [mm]	%prepadlo	%na site	d [mm]	%prepadlo	%na site	d [mm]	%prepadlo	%na site	d [mm]	%prepadlo	%na site
31,5			31,5			31,5			31,5		
16			16			16			16		
8			8			8			8		
4			4			4			4		
2	100		2	100		2	100		2	100	
1	99,39	0,61	1	99,518	0,482	1	99,376	0,624	1	99,452	0,548
0,5	97,804	1,586	0,5	98,356	1,162	0,5	97,369	2,007	0,5	97,952	1,500
0,25	90,055	7,749	0,25	91,409	6,947	0,25	85,137	12,232	0,25	91,064	6,919
0,125	72,849	17,206	0,125	69,096	22,313	0,125	58,259	26,878	0,125	77,723	13,341
0,063	59,61	13,239	0,063	54,692	14,404	0,063	45,213	13,046	0,063	66,832	10,891
0,046	55,398	4,212	0,046	52,397	2,295	0,047	41,616	3,597	0,045	63,312	3,52
0,026	47,568	7,83	0,026	43,755	8,642	0,026	32,914	8,702	0,025	52,362	10,95
0,015	36,802	10,766	0,015	34,408	9,347	0,015	26,388	6,526	0,015	42,905	9,457
0,011	28,971	7,831	0,011	29,859	4,549	0,011	22,907	3,481	0,011	38,923	3,982
0,008	23,588	5,383	0,008	24,197	5,662	0,008	18,796	4,111	0,008	30,461	8,462
0,006	18,694	4,894	0,006	19,513	4,684	0,006	16,316	2,48	0,006	25,335	5,126
0,004	14,437	4,257	0,004	15,692	3,821	0,004	14,141	2,175	0,004	21,154	4,181
0,003	11,011	3,426	0,003	13,418	2,274	0,003	12,4	1,741	0,003	17,172	3,982
0,002	7,341	3,67	0,002	9,552	3,866	0,002	9,138	3,262	0,002	12,444	4,728
		100			100			100			100

Porovnanie kriviek zrnitosti pôvodnej vzorky a vzorky na priepustnosť

