	<b>Materiál pre zasadnutie Mestského zastupiteľstva v Senci konaného dňa 14.09.2021</b>	<b>číslo materiálu:</b>
---	---	-------------------------

Názov materiálu: **Revitalizácia vodnej plochy Slnčné jazerá, Senec**

Návrh na uznesenie:

- I. MsZ *prerokovalo* návrh na „Revitalizáciu vodnej plochy Slnčné jazerá Senec“, následné možnosti jej realizácie a odsúhlasenie variantu č. 1 zámeru pri postupe koncepčného a dlhodobého skvalitnenia vody na Slnčných jazerách
  
- II. MsZ *schvaľuje* návrh na „Revitalizáciu vodnej plochy Slnčné jazerá Senec“, následné možnosti jej realizácie a odsúhlasenie variantu č. 1 zámeru pri postupe koncepčného a dlhodobého skvalitnenia vody na Slnčných jazerách

	funkcia	meno	podpis
Predkladá:	Primátor	Ing. Dušan Badinský	
Vypracoval:	Referent útvaru výstavby a ochrany životného prostredia	Mgr. Matej Varga	

	ZA	PROTI	ZDRŽAL SA	NEPRÍTOMNÝ	NEHLASOVAL
<b>HLASOVANIE</b>					

## **Dôvodová správa**

### **k zámeru „Revitalizácia vodnej plochy Slnčné jazerá Senec“**

#### **Predmet žiadosti:**

Predmetom návrhu je žiadosť o odsúhlasenie variantu 1 zámeru s pracovným názvom „Revitalizácie vodnej plochy Slnčné jazerá Senec“. Predmetom tohto zámeru je zvolenie postupu koncepčného a dlhodobého skvalitnenia vody na Slnčných jazerách. Pre zvolený variant je potrebné obstaranie projektovej dokumentácie, príslušných povolení, finančné krytie, obstaranie dodávateľa, atď.

#### **Lokalita:**

Slnčné jazerá Senec,

#### **Žiadateľ:**

Mestský úrad Senec, Mierové nám. č. 8, 903 01 Senec, IČO: 00305065

#### **Skutkový stav:**

Vznik Slnčných jazier súvisí s intenzívnym bagrovaním štrku od roku 1845, ktorý tu dolovala uhorská stavebná železničná správa za účelom stavby železnice Bratislava – Galanta. Takto vzniklo 5 samostatných vodných celkov, neskôr spojených v jeden celok. Ukončenie ťažby bolo v r. 1981. Od tohto obdobia klesla hladina vody čo spôsobilo zníženie objemu jazera, jeho prehrievanie a postupné hromadenie sedimentov, ktoré prispievajú ku kontinuálnemu zhoršovaniu kvality vody. Okolo roku 2006 -2007 prebehlo čistenie jazier pomocou sacieho bagra, vodná plocha však nebola následne prehĺbená. To spôsobilo návrat problému a postupné zhoršenie kvality vody. Finančné prostriedky na zabezpečenie projektovej dokumentácie sú rozpočtované v rozpočte mesta.

#### **Odôvodnenie:**

Mesto Senec sa už v základných informáciách na svojej webovej stránke profiluje v druhej vete ako „významné slovenské letné turistické centrum, ktorého Slnčné jazerá domácim i turistom ponúkajú takmer prímorskú atmosféru“. Pre udržanie tejto charakteristiky, zlepšenia kvality vody je potrebné vykonať opatrenia, ktoré by mali za následok dlhodobé udržanie a skvalitnenie vody. Mesto Senec z tohto dôvodu ako podklad zistenia skutkového stavu a možnosti jeho prehĺbenia dalo vypracovať nasledujúce dokumenty „*Plošný monitoring – Slnčné jazerá, Technická správa*“, „*Slnčné jazerá prieskum dnových sedimentov*“, zaobstaralo *evidenčné listy vrtov v okolí jazier*, „*Senec – geofyzikálny prieskum*“, „*Správa z odberu vzoriek sedimentov a analytických prác*“, „*Odborný posudok č. 011/2020 z analytickej kontroly dnových sedimentov – stanovenie nebezpečných vlastností*“. V uvedených dokumentoch je ako najvhodnejšie riešenie pre zlepšenie kvality vody a jej dlhodobé udržanie jednoznačne odporúčané odstránenie dnových sedimentov, obnovenie ťažby štrkopieskov, zväčšenie hĺbky jazera. Tieto práce je možné zabezpečiť - spôsobmi opísanými v predložennom dokumente „Revitalizácia vodnej plochy Slnčné jazerá Senec“.

**Mestská rada zo dňa 25.08.2021**

**Revitalizácia vodnej plochy – Slnčné jazerá Senec**

**Návrh uznesenia č. 96/2021**

***Hlasovanie: za: 4/***

***proti: 0/***

***zdržali sa: 0/***

***neprítomní: 1/***

# Revitalizácia vodnej plochy Slnčné jazerá Senec

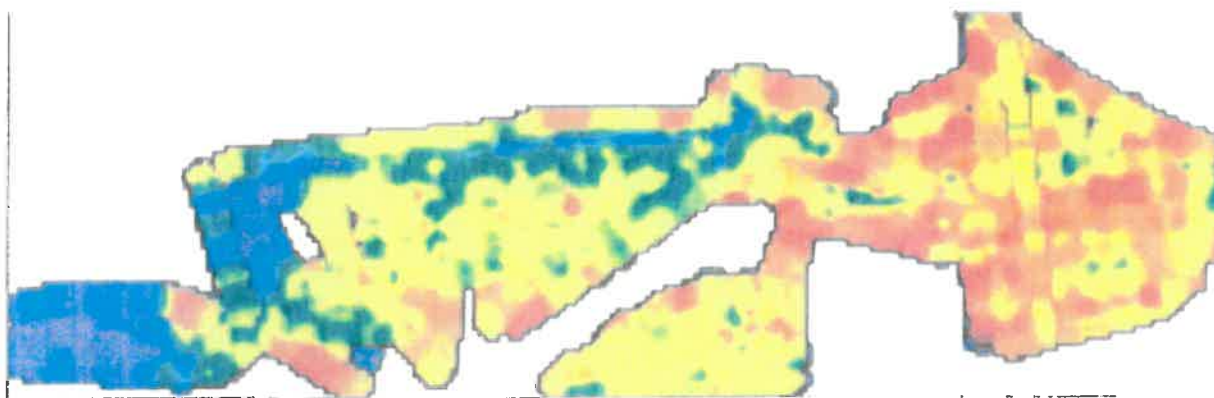
## Popis súčasného stavu:

Slnčné jazerá majú rozlohu vodnej plochy cca 70 ha. Dĺžka v najvzdialenejších koncových bodoch jazera je cca 2200 m. Priemerná hĺbka jazera je 3,5-4m, v najhlbších miestach 8 m. V roku 2020 bol pri nadmorskej výške hladiny 119,70 m n.m. objem jazera 3 049 688 m<sup>3</sup>. Priemerná hrúbka sedimentov na základe merania predstavuje cca 30 cm hrubú vrstvu. Celkový objem sedimentov je cca 235 000 m<sup>3</sup>, pri odsávaní sedimentov dôjde aj k odsatiu jemných čiastočiek pieskov a štrkov z dna preto uvádzame množstvo sedimentov 275 000 m<sup>3</sup>. Na jazere boli vykonané okrem sonarových a geoelektrických meraní aj meranie fyzické. Tie boli vykonané na 47 bodoch, kde bola zistená hrúbka sedimentu na 14 bodoch 0,00 m, na 13 bodoch v hrúbke 0,10-0,45 m a na 16 bodoch v hrúbke 0,50-1,00 m.



## Poloha bodov fyzického prieskumu.

V západnej časti jazera sa podľa údajov získaných geofyzikálnym meraním geoelektrickou metódou, ako aj údajov z okolitých geologických vrtov nachádza v hĺbke 9 m ílovité podložie, smerom k východnej časti jazera sa nachádza podložie piesčité až štrkopieskové.



Horizontálny rez prostredím v hĺbke cca 9 metrov. Podložné sedimenty s najvyššími odpormi (t.j. s relatívne najmenším obsahom ílovej zložky sa nachádza vo východnej časti jazera. **Modrá farba** - íl, **zelená farba** – íl piesčitý a íl štrkový, piesok ílový, štrk ílový, **žltá farba** - piesok, **červená farba** – štrky)

**Z dôvodu dlhodobej udržateľnosti kvality vody na Slniečnych jazeroch je potrebné vykonať radikálny zásah.** Ten je možné realizovať nasledujúcim spôsobom, ktorý pozostáva z dvoch na seba nadväzujúcich procesov, ktoré by nasledovali plynulo po sebe a to:

**Krok jeden – „Odbahnenie“** (povysávanie sedimentov) – povysávanie jemných sedimentov (bahna/kalov) z dna Slniečnych jazier tak ako sa to robilo v minulosti sacím bagrom. Metóda odstraňovania sedimentu by prebiehala sacím bagrom a sediment by bol prepravovaný polyetylénovým potrubím na breh do odvodňovacej linky (t.z. hydrocyklón), odkiaľ by sa odvodnený transportoval nákladnými vozidlami na medziskládku alebo miesto finálneho uloženia (možnosti použitia vid'. časť analýza), čistá prefiltrovaná voda sa následne vracia do jazera. Pre tento proces je potrebné vypracovanie projektovej dokumentácie na odstránenie sedimentov, zabezpečiť povolenie na vykonanie činnosti, získať financie z fondov (eurofondy /plán obnovy ...) bude potrebná finančná spoluúčasť mesta.

**Krok dva - Prehlbenie** (ťažba pieskov a štrkopieskov) – pre dlhodobú udržateľnosť kvality vody je potrebné jazero prehĺbiť a to odťažením dna do požadovanej hĺbky. Minimálna hĺbka by mala byť aspoň 12 m nakoľko pod touto hĺbkou sa nachádzajú silnejšie prúdy spodnej vody s kvalitnejšou spodnou vodou. Odporúčaná hĺbka je cca 20-25 m tak, aby nad prípadným ílovitým dnom ostala podľa možnosti 1-2m hrubá filtračná piesčito-štrková vrstva. Ťažba by prebiehala banským spôsobom. Za plážou na 5. jazere by bol materiál triedený, deponovaný a odvázaný.

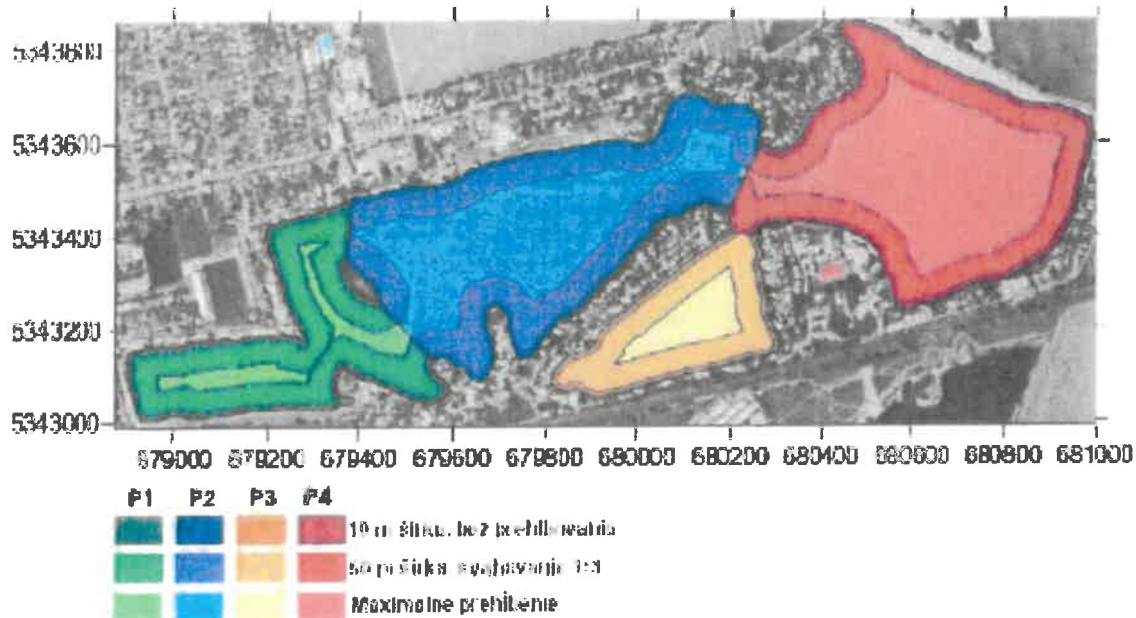
#### Pozitívne vplyvy prehĺbenia:

Nachádzajúci sa sediment aj keď s malým podielom organického humusu prispieva k starnutiu jazera, odstránenie sedimentov a prehĺbenie omladí jazero. Sediment v jazera vzhľadom na prevažné zloženie ílovito-pieščitý sediment – inertný materiál pôsobí ako izolant na dne jazera čím obmedzuje pritekanie spodných vôd.

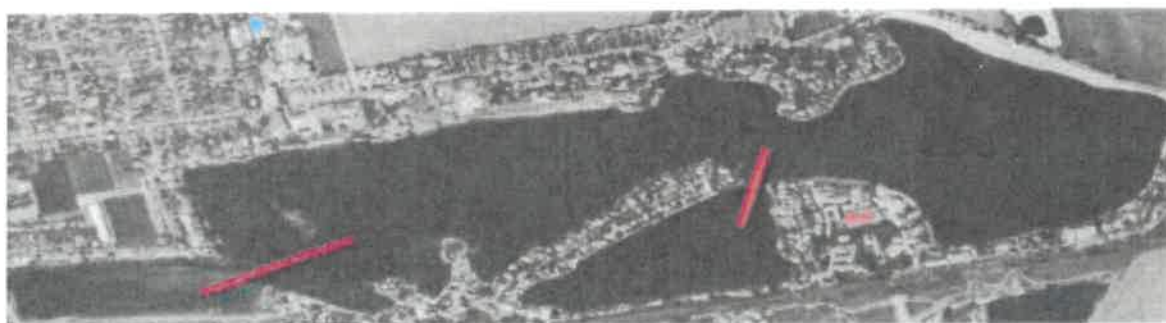
Odstránenie sedimentov a zväčšenie hĺbky jazera má za následok zväčšenie objemu vody v jazere, zníženie teploty v jazere, väčšiu plochu dna jazera – výmena spodných vôd, zlepšenie prúdenia vody, čo má za následok omladeniu jazera a bráni prirodzenému starnutiu jazera. Tieto aspekty pôsobia na lepšiu kvalitu vody a to – lepšia čerstvejšia a studensšia voda, väčšia hĺbka tiež bráni rastu vodného rastlinstva, nakoľko na dno nedopadá slnečné žiarenie, väčší objem vody bráni prehrievaniu v letných mesiacoch (tak ako na Hlbokom jazere – pri hladine cca 1-2m teplá voda, nižšie studená) čo bráni rozvoju fytoplanktónu – zelená voda, ktorý na jeseň uhynie a vo forme organického bahna klesne na dno. Počas ťažby tiež dôjde k okysličovaniu vody, miernemu kaleniu vody ílovými časticami a čiastočkami kremíka (piesku), ktoré viažu živiny z vody a obmedzujú prístup svetla k siniciam – voda je tak číra a hygienicky nezávadná (po ukončení ťažby je možné vodu dookysličovať okysličovať aeratormi).

#### Súčasný stav povolení:

Vydané platné povolenie posudzovania vplyvov na ŽP z roku 2001 na dobu 30 rokov platné do 2031 na ťažbu 200 000 ton ročne. Platné banské povolenie na firmu Bratislavské štrkopiesky – v súčinnosti s mestom by bolo možné na Banskom úrade vykonať zmenu organizácie. Do budúcnosti by bolo potrebné nové posudzovanie EIA / zmena posudzovania na navýšenie možnosti ťažby z dôvodu skrátenia doby ťažby. Ťažbu je možné realizovať aj počas turistického sezóny avšak do vymedzeného priestoru t.z. dobývacieho územia by musel byť vstup zakázaný – vodnú plochu je možné vyčleniť bójkami, pevninu je možné vyčleniť prenosným stavebným oplotením. Ťažba aj počas sezóny by umožnila skrátenie doby ťažby, zatiaľ však uvažujeme s prerušením ťažby počas turistického sezóny. (mechanizmy však musia ostať na vodnej ploche nakoľko ich montáž a demontáž trvá niekoľko týždňov až mesiacov.



Obr. 32 Plochy podľa možnosti prehĺbenia



Obr. 33 Prepúšťacie kanály

Oblasť	Oblasť	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Objem [m <sup>3</sup> ]
1	plná hĺbka	21 870	174 742
1	svah	94 281	384 811
1	breh	20 928	
1	medzisúčť	137 079	559 553
2	plná hĺbka	125 873	1 121 336
2	svah	111 559	598 974
2	breh	22 753	
2	medzisúčť	260 185	1 720 310
3	plná hĺbka	21 991	185 962
3	svah	51 701	239 990
3	breh	13 049	
3	medzisúčť	96 741	425 952
4	plná hĺbka	143 342	1 634 835
4	svah	100 631	545 156
4	breh	21 891	
4	medzisúčť	253 264	2 172 962
	súčť	749 869	4 285 205

Tab. 1 Výpočet objemu materiálu na jednotlivých plochách

## 6. ODPORÚČANIA

Problémy spojené s kvalitou vody v jazere súvisia s prehrievaním jazera, nedostatočnou cirkuláciou vody v jazere a s prísunom organického materiálu a jeho následnej deponácii na dne jazera. Prehrievanie jazera a cirkulácia vody vyplýva z nízkej výšky vodného stĺpca a z prítomnosti kolmatačnej vrstvy ku ktorej vytvoreniu dochádza na dne jazera. Prísun organického materiálu do jazera súvisí tiež s činnosťou športového rybolovu pri nadmernom zakrmovaní rýb.

Revitalizácia Slnecných jazier spočíva v odstránení dnových sedimentov (kalov), celkovým prehĺbením jazier prostredníctvom extrakcie vrstvy štrkov, piesku, ílu a uplatňovaní preventívnych opatrení proti vzniku organických sedimentov (kalov).

Z hľadiska odstraňovania sedimentov a prehĺbovania dna sme lokalitu Slnecných jazier rozdelili na plochy v závislosti od možnosti prehĺbovania dna a s podmienkou zachovania bezpečného sklonu svahu (obr.20). Každá plocha je ešte rozdelená na 3 menšie. Plochu širokú 10 m ktorá kopíruje brehovú líniu sme uvažovali ponechať ako ochrannú, bez prehĺbovania, najmä z dôvodu blízkej vzdialenosti k obytnej zóne a výskytu objektov zasahujúcich do vodnej plochy (napr. móla). V oblasti tejto líniovej plochy odporúčame vykonať len odstránenie jemného sedimentu za účelom obnovenia pôvodnej hĺbky a odstránenie kolmatačnej vrstvy ktorá zabraňuje prenikaniu čistej podzemnej vody do jazera. Na nasledujúcich plochách širokých 50 m odporúčame prehĺbenie dna v sklone 1:3 a v jadrových plochách je možné prehĺbenie až do maximálnej hĺbky ale pre potreby zachovania čistoty vody v jazerách sa na dne ponechá filtračná štrková vrstva s mocnosťou cca 2,0 m. Jadrové plochy v ktorých je možné dosiahnuť najväčšie hĺbky na najrozsiahlejšej ploche sa nachádzajú na plochách P2,P3 a P4.

Medzi jednotlivými plochami P1 – P2 a P3 – P4 bude vytvorený spojovací kanál široký 20 m a pri zachovaní svahovania 1:3 hlboký 10 a 7 m. Vyhĺbené kanály by mali zlepšiť cirkuláciu vody medzi jednotlivými časťami jazera (obr.21).

Odstraňovanie dnových sedimentov a štrkopieskov je možné realizovať súčasne prostredníctvom plávajúceho bagra, ktorého súčasťou je odvodňovacie zariadenie.

Pre obnovenie komunikácie podzemných vôd s jazerom je dôležité odstrániť kolmatačnú vrstvu z dna aj z brehov.

Jedným z najjednoduchších preventívnych opatrení proti vzniku organických sedimentov (kalov) v jazere je obmedziť prípadne úplne zamedziť prísun organických materiálov pochádzajúcich zo zakrmovania rýb zo strany športových rybárov.

## Analýza čistenia jazier

### Predložené cenové ponuky na odstránenie dnových sedimentov:

CP od firmy PROLAKE, s.r.o.

150 000 m<sup>3</sup> in situ\*<sup>1</sup> 5 337 500,-€ bez DPH realizácia cca 320 dní

200 000 m<sup>3</sup> in situ 7 018 000,-€ bez DPH realizácia cca 410 dní

273 000 m<sup>3</sup> in situ 9 068 647,-€ bez DPH realizácia cca 550 dní

Cena zahŕňa aj dopravu sušiny\*<sup>2</sup> do vzdialenosti 5 km.

CP od firmy PLOSAB

Orientačná cena 42,-€/m<sup>3</sup> bez DPH

250 000 m<sup>3</sup> in situ \* 42,-€/m<sup>3</sup> = 10 500 000,-€ bez DPH

**V zmysle odborného posudku č. 011/2020 je sediment možné označiť za inertný materiál (nie odpad – má to pozitívny vplyv na náklady spojené s likvidáciou sedimentu).**

Ceny sú orientačné, pre upresnenie je potrebné vypracovane projektovej dokumentácie, presné špecifikovanie požiadaviek a obchodná súťaž. Cena môže pravdepodobne ešte klesnúť.

100 000 m<sup>3</sup> in situ = cca 45 000 ton (35 000 m<sup>3</sup> sušiny) t.j. počet vozidiel: 4 nápravový valník - 2850 vozidiel / návesový ťahač 1800 vozidiel

### Využitie ložiska nevyhradeného nerastu - štrkopieskov:

Vid' príloha

Celkový ťažiteľný objem - 4 885 806 m<sup>3</sup> ,merná hmotnosť netriedeného štrkopiesku cca 1,5 tony /m<sup>3</sup>

Vyťažiteľné v tonách 4 885 806 m<sup>3</sup> x 1,5 tony/m<sup>3</sup> = 7 328 709 ton

Ziskovosť je cca 0,80-1,20,-€/tona pri netriedenom štrkopiesku závisí od zvoleného technologického zariadenia. ( 7 300 000 x 1,00 = 7 300 000,-€) bez DPH

### Ekonomika

Predpokladaná doba ťažby 7,3 mil. ton štrkopiesku cca 10 rokov pri povolení intenzívnej ťažby.

Do nákladov je potrebné počítať prepravné náklady na strojné a technologické zariadenia, energetické vstupy, mzdové náklady, poplatok banskému úradu, prenájom pozemkov, fixné náklady na technologické zariadenia, spotrebný materiál, prepravu materiálov, triedenie (v prípade triedenia), manipuláciu, skladovanie, dopravné náklady k zákazníkovi, povinnosť čistiť a udržiavať užívané komunikácie. V prípade ťažby spolu so sedimentami je potrebné počítať v nákladoch s praním štrkopiesku z dôvodu odstránenia jemných čiastočiek sedimentu.

Z dôvodu obostavania Slniečnych jazier rekreačnými objektmi a oklieštenej možnosti ukotvenia **ťažobného zariadenia** a prepravy vyťaženeho materiálu sa stáva ťažba nákladnejšou a menej rentabilnou. Pravdepodobne potrebné použiť drapákový bager + remorkér + korčekový bager na brehu nakoľko nie je možné použiť dopravníkové pásy.

Cca 7 000 000 ton štrkopieskov v čase cca 10 rokov t.j. 700 000 ton ročne = 28 000 návesov ročne.

**Dopravná trasa** by sa navrhovala v rámci projektovej dokumentácie, v úvahu pripadá využitie Reckej cesty a vybudovanie dočasnej komunikácie:

- odbočka smerom na Boldog (vybudovanie dočasnej komunikácie /trvalej komunikácie na Trnavskú cesta I/61 a smer diaľnica)
- vybudovanie dočasnej komunikácie za oplotením Slniečnych jazier smer Reca v súbehu so Železnicou, využitie Železničného praecestia v Reci a následne trasa na cestu I/62

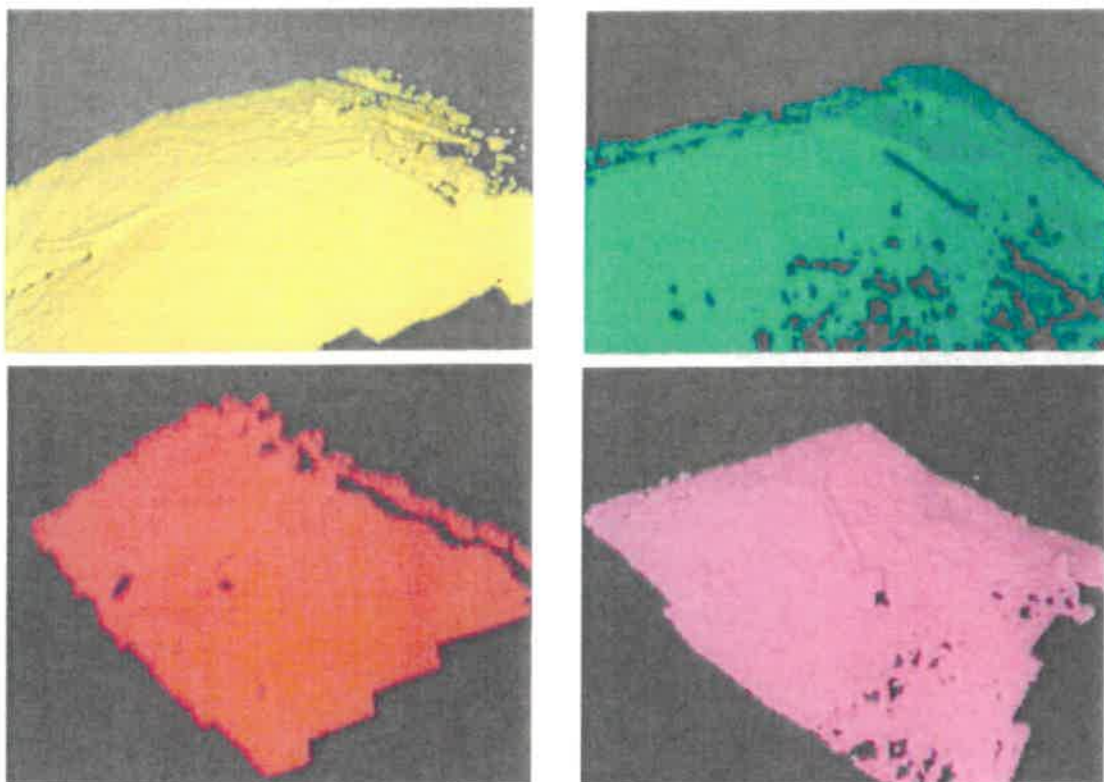
\*1 - in situ - rastlý stav - tak ako leží na dne

\*2 - Sušina in situ 35%, merná objemová hmotnosť in situ 1250 kg/m<sup>3</sup>



### 2.5.3 Monitoring objektov pod vodnou hladinou – potrubia

Po analýze nameraných dát multikánálovým sonarom sa nám podarilo získať informácie o objektoch pripomínajúcich väčšie potrubia vyúsťujúce do Sinečných jazier. Polohy identifikovaných objektov sme zaznamenali a následne zobrazili na ortofotomape. ( Obrázky 12 )



Ob. 12 Identifikované objekty ortofotomapa s vyznačením lokalít objektov