



EGY NATURA 2000 TERÜLETEN ELHELYEZKEDŐ KAVICSBÁNYATÓ TÁJRENDEZÉSI TANULMÁNYTERVE¹

CONCEPT PLAN OF A GRAVEL PIT LAKE LOCATED IN NATURA 2000 AREA¹

SZERZŐ/BY:
MÉSZÁROS SZILVIA

BEVEZETÉS

Magyarországon a kavics ma már – a folyókból történő kitermelés befejeztével – elsősorban a pleisztocénban keletkezett kavicssteraszokban kialakított külszíni fejtések során kerül felszínre, mint az építőipar számára nélkülözhetetlen alapanyag. A teraszokban a talajvízszint általában 2-4 m mélységben található, így a kitermelés folyamán bányató keletkezik. Hazánkban egyre nagyobb számban jönnek létre bányatavak, melyek például nagyobb sűrűségben a Duna-Tisza-közének É-i részén, illetve Borsod-Abaúj-Zemplén megyében a Sajó mentén található.

A bányatavakat sokszor tagolatlan partvonal; meredek rézsűk, gyorsan mélyülő meder jellemzi. Vízük kezdetben atrófikus-oligotrófikus, sokszor ivóvíztisztaságú; majd idővel elkezdnek benépesedni, feltöltődni. A szukcesszió gyorsaságát számos tényező befolyásolja, pl. a tó alakja, mélysége, partviszonyai stb., azonban legmeghatározóbb tényező: az antropogén tevékenységekből adódó külső terhelés, azaz maga az ember.

A bányatavak rendezését, utóhasznosítását a tájrendezési terv határozza meg, melynek tartalmi követelményeit a 239/2000. (XII.23.) Korm. rendelet tartal-

mazza. Hazai gyakorlatban a bányatavak tájrendezési terve általában nagy hangsúlyt fektet a mederrendezésre, azonban biológiai rehabilitáció, a vízminőség-védelem, a vízkészlet-gazdálkodás, a terhelhetőség meghatározása vagy a fenntartható hasznosítás már nem kerül előtérbe.

A bányatavakkal kapcsolatos tájrendezési és fenntartási feladatok meghatározása döntő szerepet játszik a tó „életfolyamataiban” (feliszapolódás, vízminőség romlás, növényzet átalakulása). Körültekintő tervezéssel, a tájrészlet természeti-táji adottságainak, valamint a táj terhelhetőségének figyelembevételével a feltöltődés lassítható. Külföldön számos pozitív példát találhatunk a hosszútávon is fenntartható hasznosításra, ahol a természetvédelmi és rekreációs célok jól megférnek egymással.²

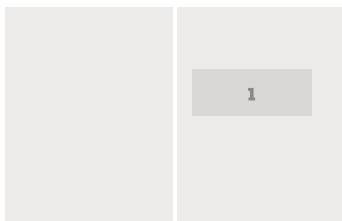
A tervezés megalapozásához a hazai bányatavak utóhasznosításának és fenntartásának összefüggéseit is vizsgáltam, a mintaterületeket a Bugyi V. sz. bányatóval hasonló természeti adottságokkal rendelkező térségből választottam. Mindegyik vizsgált tó esetén más-más utóhasznosítás, terhelés jellemző, ahogy az 1. ábrán is látható.

A tanulmányterv célja, hogy egy esettanulmányon keresztül bemutassa, milyen lehetőség adódik egy viszony-

¹ A Budapesti Corvinus Egyetem Tájépítészeti Karán 2013-ban készített diplomaterv. Konzulens: dr. Boromisza Zsombor adjunktus. A diplomaterv a Tájépítészeti Kar; a Magyar Építész Kamara – Magyar Építőművészek Szövetsége; valamint a Magyar Hidrológiai Társaság, Lászlóffy Woldemár pályázat (II. helyezés) díjakat is elnyerte.

² Pl. USA: Clitherall Lake [Sustainable Lakes Planning Workbook (2000): A Lake Management Model. Minnesota Lakes Association in cooperation with the University of Minnesota Center for Urban and Regional Affairs]; Németország: Lake Rassnitz [Schultze, M., Pokrandt, K.-H., Hille, W. (2010): Pit lakes of the Central German lignite mining district: Creation, morphometry and water quality aspects. *Limnologica*. 40. pp. 148–155.]





1. ábra/pict.:

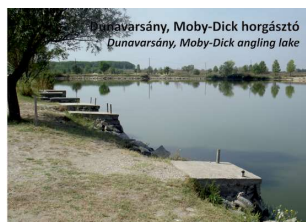
A hazai fenntartási gyakorlat vizsgálatának mintaterületei / Study areas of Hungarian gravel pit lakes' maintenance practice



Dunaharaszti wakeboard pálya
Wakeboard court of Dunaharaszti



Dunavarsány, Rukkel-tó
Dunavarsány, Rukkel Lake



Dunavarsány, Moby-Dick horgásztó
Dunavarsány, Moby-Dick angling lake



Délegyháza V. tó: üdülőházak
Délegyháza V. Lake: holiday houses



Bugyi, Palmsbeach tó
Bugyi, Palmsbeach lake



Apajpuszta
Apajpuszta

INTRODUCTION

In Hungary nowadays the gravel – after exploitation had finished from rivers – primarily comes to surface from strip mining of Pleistocene gravel terraces, as indispensable raw material for construction industry. The groundwater usually located in 2-4 m depth in these terraces, so as a result of the exploitation, gravel pit lake comes into existence. In Hungary the number of pit lakes is increasing, which can be found in high density in the northern area between Danube River and Tisza River and in Borsod-Abaúj-Zemplén county, along Sajó River.

Pit lakes are often characterised by straight shorelines, steep slopes and relatively deep nearshore areas. Initially their water is oligotrophic-atrophic, often clear like drinking-water, and over time colonization of species begins and sediments builds up. A number of factors affect the speed of succession, like the shape of lake, depth, shoreline, but the key factor is the external loading due to anthropogenic activities.

Instructions for the management and post-mining land use of gravel pit lakes are included in a restoration plan, which is regulated by the 239/2000. (XII.23.) Gov.Dec. In the Hungarian

planning practice, the restoration plan focuses on the engineering, recontouring issues, but the ecological restoration, preservation of water quality, water budget management, carrying capacity or sustainable land use are usually no longer became priority.

The tasks of landscaping and maintaining of lakes are important issues in lake ecology (siltation, water quality degradation, transformation of vegetation). The eutrophication can be slowed down with careful planning, which focuses on the conditions of the cultural and natural landscape and the carrying capacity. Many positive international examples can be found for a long-term sustainable land use, where nature conservational and recreational purposes coexist well.²

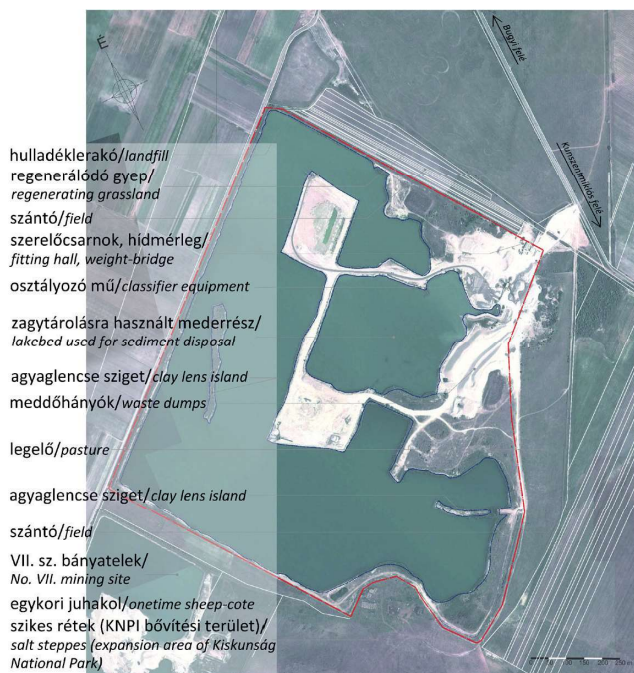
As a basis for the concept plan I assessed the relationship between post-mining land use and maintenance of Hungarian gravel pit lakes. Study areas were chosen to have similar conditions to “Bugyi no.V.” gravel pit lake. Each studied lakes have different post-mining land uses and can be characterized by different external loadings (Pict. 1).

The purpose of the concept plan is to show what kind of possibilities can be recognized for the management a

1 Diploma project devised on the Faculty of Landscape Architecture, Corvinus University of Budapest in 2013. Supervisor: Zsombor Boromisza assistant professor. The project won the 2013 Diploma Prize of the Faculty of Landscape Architecture; the Chamber of Hungarian Architects – Association of Hungarian Architects; Lászlóffy Woldemár competition (IInd place) organized by the Hungarian Hydrological Society.

2 Pl. USA: Clitherall Lake [Sustainable Lakes Planning Workbook (2000): A Lake Management Model. Minnesota Lakes Association in cooperation with the University of Minnesota Center for Urban and Regional Affairs]; Németország: Lake Rassnitz [Schultze, M., Pokrandt, K-H., Hille, W. (2010): Pit lakes of the Central German lignite mining district : Creation, morphometry and water quality aspects. *Limnologica*. 40. pp. 148-155.]





lag speciális táji-természeti adottságú kavicsbányató tájrendezésére; tájvédelmi, természetvédelmi, környezetvédelmi szempontok kiemelt figyelembevételével. A Bugy V. sz. bányató adottságai azért „speciálisak”, mert a teljes tervezési terület a Natura 2000 hálózat része, nagy mennyiségű meddőanyag (kb. 166 ezer m³) található a bányatelken, és a térséget (Duna-Tisza-közi homokhátság) egyre szélsőségesebb éghajlat jellemzi (csökkenő talajvízszint, szárazodás).

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A hazai szakirodalom elsősorban a kavicsbányászat környezet- és természetvédelmi kérdéseit,³ valamint táj-ökológiai hatásait⁴ tárgyalja. A környezeti hatások közül kiemelkedik a talajvízszint csökkenését eredményező hatás, ezáltal jelentősen korlátozva a környező területek tájhasználatát (pl. mezőgazdasági tevékenység) és veszélyeztetve a természetközeli élőhelyeket. A kialakuló depressziós térben akár 4 km sugarú körben 10 cm talajvízszint-süllyedés is várható egy 70 ha vízfelületű tó esetén. A környező terület-használatok és az utóhasznosítás miatt könnyen szennyeződhet a tó vize, ami

mintegy „sebként” jelenik meg a talaj-víz felszínén, így a bányató kockázatot jelent a térség talajvízminőségére.

A bányatavak utóhasznosításának tervezésekor első lépésként a parti sáv, mint a vízfelületre és szárazföldre is kiterjedő tájsáv jellemzőinek vizsgálatát szükséges elvégezni. A parti sávval számos szakterület tudományos kutatása foglalkozik (pl. földrajztudomány, hidrobiológia, limnológia),⁵ azonban ezek közvetlenül nem alkalmazhatók a tájépítészet komplex, tervezéscentrikus céljaira. A tájépítészeti szempontú tópartvizsgálat módszerét Boromisza Zs. munkái⁶ mutatják be; a parti sáv felmérésre gyakorlati példa a Budapesti Corvinus Egyetem Tájvédelmi és Tájrehabilitációs Tanszéke, illetve Tájtervezési és Területfejlesztési Tanszéke által vezetett szakmai program: a délegyházi kavicsbányatavak parti sávjának felmérése.⁷ A bányatavak utóhasznosításának tervezésével, a tájrendezési tervek készítésével kapcsolatban viszonylag kevés tájépítészeti szempontú hazai szakirodalom áll rendelkezésre. A tervezés alapelveit, a bányaterületek tájrehabilitációs lehetőségeit tárgyalja Csima-Kincses (1999) munkája, mely sokféle bányatípussal foglalkozik. Csemez (1996) munkája⁸ tartalmazza egy konkrét bányatórendszer tájrende-

3 Barati S., Béres I., Hoitsy Gy., Horváth B., Szlabóczky P., Nagy K., Zámboi Z. (2002): A kavicsbányászat és a kavicsbányatavak környezet- és természetvédelmi problémái. Miskolci Egyetemi Kiadó. Miskolc. Draskovits P., Tompa L. (1996): Kavics- és homokbányászat környezeti kérdései. Környezetvédelmi Füzetek. 19. szám, pp. 1-27.

Simonffy Z. (1997): Hozzászólás Bauer M.-Hamkó Z.: Kavicsbánya tavak felszín alatti vízháztartásáról c. cikkéhez. Vízügyi Közlemények. 1997. évi 4. füzet pp. 603-605.

Sipos F. (2006): Tájromboló élőhelyteremtés: Terpeszkező bányatavak. TermészetBúvár. 61. évf. 4. szám. pp.10-12.

4 Csima P., Kincses K. (1999): Tájrehabilitáció, egyetemi jegyzet. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest. pp. 39-58.

5 Pécsi, M. (1991): Geomorfológia és domborzatminősítés. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet. Budapest. pp. 27-35.

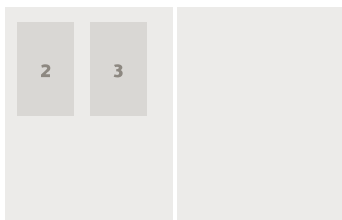
Felföldy, L. (1981): A vizek környezettana. Általános hidrobiológia. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest. pp. 73-80.

Padisák, J. (2005): Általános limnológia. ELTE Eötvös Kiadó. Budapest. pp. 9-21.

6 Boromisza, Zs., Pádárné Török, É., Ács, T. (2014): Lakeshore-restoration - Landscape ecology - Land use: Assessment of shore-sections, being suitable for restoration, by the example of Lake Velence (Hungary). Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences. 9@ 179-188

Boromisza Zs. (2013): 4D: Tópartok vizsgálatát parttípusok meghatározásának segítségével. 4D Tájépítészeti és Kertművészeti Folyóirat. 28. szám. pp. 6-17.



**2. ábra/pict.:**

A bányatelek
lehatárolása,
környező
tájhasználatok /
Location of the mining
site, and the
neighbouring land
uses

3. ábra/pict.:

Táji értékek a
tervezési területen és
a kapcsolódó
területeken/
Landscape features in
the planning area and
in the neighbouring
areas

gravel pit lake, which has special conditions of the cultural and natural landscape, through a case study. During the planning process the principles of nature conservation, environmental protection and landscape protection have been prioritised. Bugyi no. V. gravel pit lake's conditions are special, because the whole planning area is the part of Natura 2000 network, huge amount of waste dump can be found in the mining site (about 166.000 m³) and the wider surroundings of the planning area (between Danube and River Tisza) have extreme weather conditions (e.g. decreasing groundwater level, aridity).

LITERATURE REVIEW

The Hungarian literature primarily discusses the environmental- and natural protection issues³ and landscape ecological effects⁴ of gravel mining. Among the environmental effects stands out the groundwater reducing one, thereby it is significantly limiting the land use possibilities of the surrounding areas (e.g. agricultural activity) and endangering the natural habitats. In the forming depressive space within a radius up to 4 km a 10 cm groundwater level draw-down can be expected in case of a lake with 70 ha water surface. Because of the land use of the surrounding areas and post mining land use the gravel pit lake can be easily polluted, which emerges as a "wound" on the surface of the groundwater, thus a pit lake can be a risk to the quality of groundwater in the region.

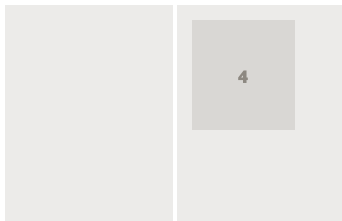
As a first step, when planning the restoration of a gravel pit lake, the assessment of shorezone characteristics – as it is a zone which extends to the

water surface and to the land – should be carried out. A number of professional fields' scientific researches deals with the shorezone (e.g. geographic, hydrobiology, limnology),⁵ however they are not directly applicable to landscape architecture's complex and design-centric purposes. This methodology introduced by Boromisza works.⁶ A practical example about the assessment of a shorezone is the professional program lead by Corvinus University of Budapest's Faculty of Landscape Architecture, Department of Landscape Protection and Reclamation and Department of Landscape Planning and Regional Development about the examination of gravel pit lakes' shorezone in the area of Délegyháza.⁷ Relatively few national literature are available focusing to landscape architect views in relation to planning restoration of gravel pit lakes and preparing restoration plans. Principles of planning and restoration of mining areas are discussed by Csima-Kincses (1999) which deals with a wide variety of types of mines. Work of Csemez (1996)⁸ contains the presentation of the restoration plan of a concrete gravel pit lake system. Knowledge of landscaping of mining areas based on a mining approach is summarized by Buócz-Szarka (2007).⁹

The foreign literature includes a number of researches which are discusses sustainability questions of gravel pit lakes or emphasizes their role in the preservation of biodiversity. A French research¹⁰ had proven the important role of gravel pit lakes in preserving biological diversity of avifauna in areas without natural wetlands. Professional literature about restoration and management of lakes

- 3** Barati, S., Béres, I., Hoitsy, Gy., Horváth B., Szlabóczky P., Nagy K., Zámboi Z. (2002): *Environmental and natural conservation aspects of gravel mining and gravel pit lakes*. Miskolci Egyetemi Kiadó. Miskolc.
- Draskovits, P., Tompa, L. (1996): *Environmental issues of gravel and sand mining*. Környezetvédelmi Füzetek. 19. szám, pp. 1-27.
- Simonffy, Z. (1997): *Remarks for the article of Bauer, M.-Hamkó, Z., titled Groundwater balance of gravel pit lakes*. Vízügyi Közlemények. 1997. évi 4. füzet pp. 603-605.
- Sipos, E. (2006): *Landscape degradation and creation of habitats: Sprawling pit lakes*. TermészetBúvár. 61. évf. 4. szám. pp.10-12.
- 4** Csima, P., Kincses, K. (1999): *Landscape restoration, academic notes*. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest. pp. 39-58.
- 5** Pécsi, M. (1991): *Geomorphology and relief qualification*. MTA Földrajtudományi Kutatóintézet. Budapest. pp. 27-35.
- 6** Boromisza, Zs., Pádárné Török, É., Ács, T. (2014): *Lakeshore-restoration - Landscape ecology - Land use: Assessment of shore-sections, being suitable for restoration, by the example of Lake Velence (Hungary)*. Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences. 9(1) 179-188
- Boromisza, Zs. (2013): *Lakeshore assessment by means of determining shore-types* Journal of Landscape Architecture and Garden Art. 28. szám. pp. 6-17.
- 7** Sallay, Á., Boromisza, Zs. (2011): *Shorezone assessment of gravel pit lakes near Délegyháza town*. Tájökológiai Lapok 9(1) pp. 1-14. 30/3662600
- 8** Csemez, A. (1996): *Landscape planning*. Mezőgazda kiadó. Budapest. pp. 197-199.
- 9** Buócz, Z., Szarka, Gy. (2007): *Restoration, landscaping in mining*. Miskolci Egyetemi Kiadó. Miskolc. pp. 163-189.
- 10** Santoul, F., Gaujard, A., Angélibert, S., Mastroiello, S., Céréghino R. (2009): *Gravel pits support waterbird diversity in an urban landscape*. Hydrobiologia. 634. pp. 107-114.





4. ábra/pict.:

Meglévő parttípusok
/ Current shoreline
types

zési tervének bemutatását. A bányaterületek tájrendezésével kapcsolatos ismeretek bányászati szemléletű összefoglalása Buócz-Szarka (2007) munkája.⁹

A külföldi szakirodalomból említendő számos kutatás, mely a kavicsbányatavak fenntarthatósági kérdéseit tárgyalja, vagy a biológiai sokféleség megőrzésében betöltött szerepüket hangsúlyozza. Egy francia kutatás során bebizonyították,¹⁰ hogy a kavicsbányatavaknak jelentős szerepe van a madárvilág diverzitásának megőrzésében olyan térségekben, ahol hiányoznak a természetes vizes élőhelyek. A tavak, víztározók helyreállításáról és fenntartásáról szóló szakirodalom¹¹ foglalkozik partisáv-rehabilitációval, melynek számos megállapítása alkalmazható a bányatavakra is.

MÓDSZER

A vizsgálat a szakirodalmi és jogszabályi háttér áttekintéséből, a tervelőzmények felkutatásából, a természeti táji adottságok feltárásából áll. Ezeket helyszíni tapasztalatok, fotódokumentáció, interjúk készítése is kiegészítik. Az értékelés során megfogalmaztam a főbb tájhasználati problémákat, konfliktusokat; a lehetséges utóhasznosítások felvázolásával kiválasztottam az adottságok alapján a legmegfelelőbbeket, melyekre külföldi és hazai példákat is áttekintettem. A javaslatok szemléltetését a környezetrendezési tervlapon kívül mintametszetek is szolgálják.

Megközelíthetőség

A „Bugyi V” elnevezésű kavicsbányató Bugyi közigazgatási területének Ny-i határán, a lakott területektől 1 km-re

található. Bugyi településről aszfaltzott utakon elérhető. Közvetlen összeköttetés kerékpárral egyelőre nincs, de a Pest megyei területrendezési terv (2012) alapján egy térségi jelentőségű kerékpárút nyomvonalát jelölték ki a tervezési területtől É-ra. A tervezési terület a bányatelek határával azonos, mely 114 ha kiterjedésű (ebből nagyjából 75,5 ha maga a vízfelület) (2. ábra).

EREDMÉNYEK

A tervezést meghatározó főbb adottságok

Értékek, kedvező adottságok

I. Az átlagos vízmélység 6-8 m közötti, a jelenlegi vízfelület kiterjedése kb. 75,5 ha.

II. Sok a nagy kiterjedésű síkfelület, ahol nagyobb tereprendezési munkálatokra nincs szükség.

III. A meghagyott agyaglcencseszigetek gazdagítják az élőhelyek diverzitását, a jelenlegi partvonalvezetés a tó öntisztuló képességének potenciálját tekintve is kedvezőbb az érvényes tájrendezési tervben (2000) megjelölt végállapotnál (3. ábra).

IV. Az Ócsai Madárvárta Egyesület által vezetett gyűrűzési adatok bizonyítják, hogy a tervezési területen található agyaglcencsesziget Magyarországon a 3. legjelentősebb sirálytelep, évente mintegy 750 pár danka- és szarvascsirály költ itt.

V. A tervezési terület D-i részével közvetlenül határos szikes gyep értékes élőhely, helyenként vakszik foltok is tarkítják.

Veszélyeztető tényezők

I. A térség mérsékelten vízhiányos, a felszín alatti vízszint folyamatosan

⁷ Sallay Á., Boromisza Zs. (2011): Partfelmérés a délegyházi bányatavaknál. *Táj-ökológiai Lapok* 9 © pp. 1-14.

⁸ Csemez A. (1996): *Tájtervezés-tájrendezés. Mezőgazda kiadó. Budapest. pp. 197-199.*

⁹ Buócz Z., Szarka Gy. (2007): *Rekultiváció, tájrendezés a bányászatban. Miskolci Egyetemi Kiadó. Miskolc. pp. 163-189.*

¹⁰ Santoul, F., Gaujard, A., Angélibert, S., Mastrotillo, S., Céréghino R. (2009): *Gravel pits support waterbird diversity in an urban landscape. Hydrobiologia. 634. pp. 107-114.*

¹¹ Cooke, G. D., Welch, E. B., Peterson, S.A. & Nichols, S. (2005): *Restoration and management of lakes and reservoirs. 3. edition. Taylor and Francis Group, BocaRaton, pp. 131-140. és pp. 295-324.*





Parttípusok/shoreline types

- Meredek, szakadó partok/steep slopes**
 - 1/a típus: 60-90 meredekség, 3-5 m szintkülönbség
 - 1/b típus: 80-90 meredekség, 3-6 m szintkülönbség
 - 1/c típus: 80-90 meredekség, 2-3 m szintkülönbség
- Ellaposodó partok/low slopes**
 - 2/a típus: maximum 1 m szintkülönbség, alapvetően lapos part
 - 2/b típus: kőkavicsokkal stabilizált, ellaposodó part
 - 2/c típus: elhálózás által rombolt lapos part
 - 2/d típus: ellaposodó, homokos part

1/b parttípus - shoreline type 1/b



2/b parttípus - shoreline type 2/b



2/c parttípus - shoreline type 2/c



and reservoirs¹¹ deals with the restoration of the shorezone, and many of the findings apply onto pit lakes.

METHOD

The assessment consists of literature and legal basis review, analysis of previous plans and examination of the conditions of the cultural and natural landscape. These are supplemented by on-site experience, photo documentation and interviews. During the evaluation, major land use problems and conflicts are summarized; based on conditions, proper post-mining land uses have been chosen from possible utilization, which have been showed through Hungarian and foreign examples. Concept plan and cross section drawings demonstrate the proposals.

Accessibility

The gravel pit lake called "Bugyi No. V." located at the western border of administrative area of Bugyi, 1 km away from the

residential area. Paved roads can be used from the settlement to reach the lake. Direct access by bicycle path currently not available, but based on the Regional plan of Pest county (2012) the track of an important regional bicycle path is designated to North from the planning area. The border of planning area is identical with the border of mining area, which size is 114 ha and from this water surface is around 75,5 ha (Pict. 2).

RESULTS

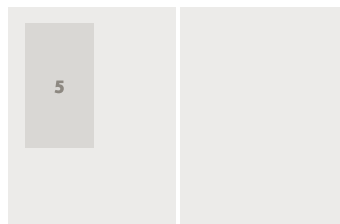
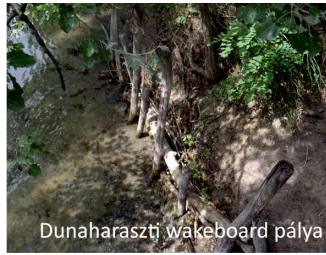
Major conditions which influent planning

Values, favourable features

- The average water depth is 6-8 m, the current water surface is about 75,5 ha.
- There are many of large flat surfaces, where major earthworks are not necessary.
- Clay lens islands left behind enrich the biodiversity. The existing shoreline

¹¹ Cooke, G. D., Welch, E. B., Peterson, S.A. & Nichols, S. (2005): *Restoration and management of lakes and reservoirs*. 3. edition. Taylor and Francis Group, BocaRaton, pp. 131-140. és pp. 295-324.





5. ábra/pict.:

Bányatavak partrendezéssel és anélkül / Gravel pit lakes with or without slope- and lakeshore protection

csökken. Az évi csapadékmennyiség 510-530 mm (tehát a magyarországi átlagos csapadékösszeghez viszonyítva az alsó határon mozog).

II. A bányató vízkészletét a felszínre hulló csapadék, a talajvíz oldalirányú beszivárgása befolyásolja, ugyanis felszíni vízfolyás nem táplálja. A vízszintingadozás akár évi 70 cm is lehet. A mértékadó vízszint a tervezés során 94,50 m Bf.

III. A MSZ 12749:1993 szabvány alapján a vízminőség jó/tűrhető kategóriába sorolható; a nitrát a

10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletben meghatározott határérték fölötti koncentrációban van jelen. Így a tápanyag-túlterhelés mértéke jelentős, ami gyorsítja az eutrofizáció mértékét (ezt jelzik a tömegesen megjelenő hínárfajok is).

IV. Legjelentősebb vízminőség-veszélyeztető tényezők a szomszédos intenzív művelésű mezőgazdasági területek és a szigetelés nélküli kommunális hulladéklerakó.

V. A bányatavat körülvevő töltések a DK-i oldalon belvízi véstározóról



of the lake provides better potential for the self-cleaning ability, than the planned shoreline in the mining master plan (2000) (Pict. 3).

IV. According to the bird ringing database of the local birdwatching club (called Ócsai Madárvárta Egyesület), the clay lens island - which can be found in the planning area - is one of the most important (3rd place) habitat for Hungarian gull colonies. About 750 couples of Black-headed and Mediterranean gulls nest here per year.

V. Salt steppes - which are bordered on the southern part of the planning area - are valuable habitats, alternating with salt pioneer swards.

Pressures

I. The wider surroundings of the planning area are characterized arid conditions; the groundwater level is decreasing continuously. The annual precipitation is 510-530 mm (which is low, compared to the Hungarian average).

II. The gravel pit lake's water budget is determined by precipitation onto the lake and groundwater seepage, because there is no runoff carried by a watercourse. The water level fluctuation can be up to 70 cm per year. During the planning process, standard water level is 94,50 m Bf.

III. Water quality is in the good/ tolerable category according to the Hungarian standard (MSZ 12749:1993); the presence of nitrate concentration is above the limit value, which is specified in 10/2010 (VIII.18.) VM Dec. Due to this, the nutrient overload is significant, which increases the speed of eutrophication (this is indicated by the intensive growth of aquatic plant species).

IV. The most significant water quality endangering pressures are the neighbouring intensively cultivated fields and the communal landfill without insulation.

V. The surrounding embankments serve different purposes: on the one hand, at the southern east side they separate the lake with inland inundation-storage reservoir, and on the other hand, at the northern side they prevent precipitation runoff from the neighbouring intensively cultivated fields. The slopes are extremely steep, because of the lack of space (at most they're 45°-90°) so there is an accident and erosion risk, which complicates the post-mining land use (Pict. 4).

VI. The shoreline which is perpendicular to the cardinal direction of the wind (NW) is relatively long, what causes exponential risk of erosion compared to other parts of the shoreline.

Restrictions for planning area

I. The gravel pit lake and its wider surroundings are part of the 'Felső-kiskunsági szikes puszták és turjánvidék' Special Protection Area (Natura 2000 Network SPA).

II. The whole mining site is part of the National Ecological Network (buffer area). Expansion area of the Kiskunság National Park - which is a salt steppe - is border on the southern part of the lake (according to Environmental Strategy of Bugyi, 2009).

Development opportunities, relation to the higher-level plans

I. The local urban development purposes - according to Environmental Strategy of Bugyi (2009) - are creating organized conditions of eco-and "gentle" tourism, disseminating environmental education methods, as well as interpreting the local values.

II. The planning area is part of 'special mining area' according to urban plan of Bugyi settlement. In this area the post mining land use can be forest, wetland, angling and recreation-tourism area, based on the Local Building Code.



történő leválasztást, É-on a közeli szántókról befolyó csapadékvíz megakadályozását szolgálják.

A rézsűk kialakítása a helyhiány miatt rendkívül meredek (sok esetben 45°-90° meredekségű), fennáll a baleset- és erózióveszély, nehezíti az utóhasznosítást (4. ábra).

VI. Viszonylag hosszú az uralkodó szélirányra (ÉNy-i) merőleges partvonal, ahol az elhabolás veszélye hatványozottabban fennáll az egyéb partszakaszokhoz képest.

A tervezési területre vonatkozó korlátozások

I. A bányató és tágabb környéke a Felső-kiskunsági szikes puszták és turjánvidék különleges madárvédelmi terület (Natura 2000 SPA) részét képezi.

II. A bányatelek egésze a Nemzeti Ökológiai Hálózat eleme (pufferterület). A Kiskunsági Nemzeti Park bővítési területét (Bugyi Település Környezetvédelmi Programja 2009) a tervezési terület D-i részével közvetlenül határos szikes gyepek adják.

Fejlesztési lehetőségek, kapcsolódás a felsőbb szintű tervekhez

I. Bugyi Település Környezetvédelmi Programja (2009) alapján cél a településen az öko- és „szelíd” turizmus szervezett feltételeinek kialakítása; környezettudatos nevelési módszerek elterjesztése, valamint a helyi értékek bemutatása.

II. A Helyi Építési Szabályzat (2009) alapján különleges bányaterület övezetben a tájrendezés erdőterületként, vizes élőhelyként, horgászati és üdülési-turisztikai céllal történhet.

Hazai fenntartási gyakorlat tapasztalatai

A hazai bányatavak kezelőivel folytatott interjúk és helyszíni tapasztalatok alapján az alábbiakat fogalmaztam meg:

- Az utóhasznosításból, kialakításból adódó terheléseket többnyire a tereprendezés, rézsűvédelem és

partbiztosítás hiánya okozza; melyekkel együtt a hullámkeltés, szél, csapadékvíz lefolyása és növényzet hiánya jelentős part- és rézsűpusztulást eredményez. Ahol mégis történt partbiztosítás, ott általában a coulé kavicssal, kőszórással, dorongművekkel biztosított partvonalak és gypesítéssel stabilizált rézsűk jelentek meg (5. ábra).

- Fenntartással kapcsolatos terveket nem készítenek, az ütemezés a gyakorlatban kialakult, az idényjellegű utóhasznosításhoz igazodik. A fenntartással, üzemeltetéssel kapcsolatos feladatok közül azokat dokumentálják, melyekre vonatkozóan környezetvédelmi vagy balesetvédelmi szempontból jogszabályok általi szigorú előírások vannak: vízminőség-ellenőrzés jegyzőkönyvei/speciális berendezések (csúszdák, wakeboard kötélpálya) ellenőrzései.
- Legköltségesebbek a „nagyobb felújítási munkálatok” (pl. partbiztosítás megújítása, művi létesítmények felújítása), a vízminőség-javítási feladatok és az áramellátás.
- Jelentős mennyiségű veszélyeztető tényező megléte és intenzív utóhasznosítás ellenére is lehet igényes környezetet, kiváló vízminőséget biztosítani a megfelelő fenntartási feladatok elvégzésével, azonban ezek anyagi háttérének biztosítására nagyságrendileg is több bevételre van szükség.

Tervezési koncepció és javaslat

A tervezés során prioritást élvez a természeti értékek védelme, a vízminőség-védelem, a balesetveszély elhárítása, valamint a rekreációs-üdülési célok megvalósítása a tájterhelhetőség figyelembevételével. Cél a terület körbejárhatóságának biztosítása, melyet a tereprendezéssel és a tervezett úthálózattal sikerült megoldani. Mindezek alapján a fő funkciók az alábbiak figyelembevételével kerültek elhelyezésre (6. ábra):





Consequences based on the Hungarian managing practice

Based on the interviews with pit lakes' handlers and personal field experiences, I formulate the followings:

- Problems from post-mining land use and design mostly caused by the missing earthworks, slope- and lakeshore protection. Wave and wind action, rainwater runoff and the missing riparian vegetation together resulted in a significant lakeshore and slope degradation. Where lakeshore protection has already realized, lakeshores usually protected with coulé gravel, riprap or live stakes, and slopes stabilized with grass (Pict. 5).
- Plans related to maintenance issues are not prepared, the schedule aligning to the established practice of seasonal post-mining land use. Those maintenance tasks and operations are documented, for which strict regulations are applied from the environmental or accident protection point of view: protocols to water quality control, observation documents of special equipment (slides, cableway of wakeboard).
- The "major renovations" (e.g. renewal of lakeshore protection, restoration of artificial facilities), the improvement

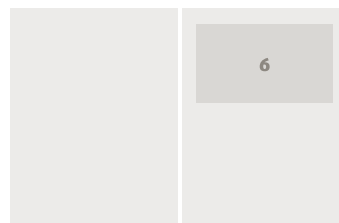
of water quality and the power supply are the most expensive.

- Despite of significant number of pressures and intensive post-mining land use, demanding environment and excellent water quality can be ensured by the execution of proper managing tasks, however, to ensure the financial background, more revenue is required.

Planning concept and proposal

During the planning process, priority was given to the protection of natural resources, protection of water quality and prevention of accidents, as well as realisation of recreation purposes, taking into account carrying capacity. The goal was to ensure the accessibility around the lake, which have been solved by lakebed and earthworks and planned road network. Based on all these, the main functions were placed according to the followings (Pict. 6):

- I. Area suitable for active sports (non-motorized sports were chosen): taking into account terrain conditions.
- II. Camping and accommodation: on the place of the current gravel classifier equipment and waste dump, so the development does not use any green areas; public utility connection options.

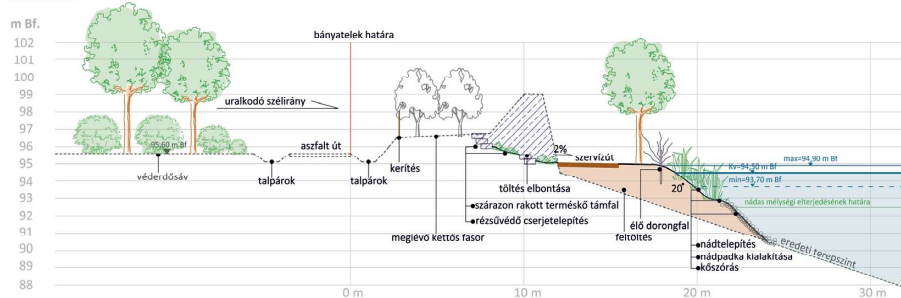


6. ábra/pict.:

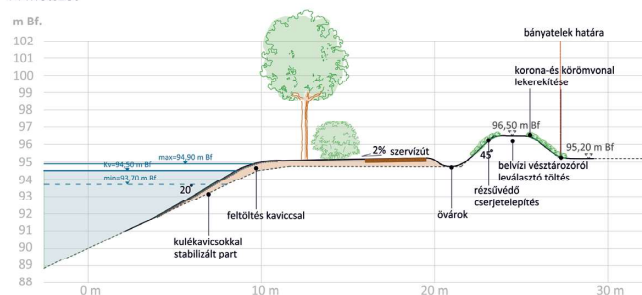
Funkciósema az utóhasznosításhoz / Function scheme for post-mining land use



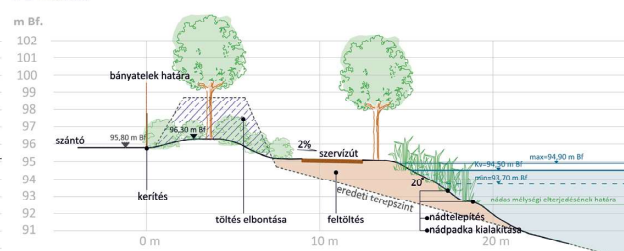
H-H metszet



I-I metszet



B-B metszet



I. Aktív sportolásra alkalmas terület-egység (nem motorizált sportok megválasztásával): terepadottságok figyelembe vétele.

II. Kemping és szálláshely: jelenlegi osztályozó mű és anyagdepóniák helyén, így a beépítés zöldfelületet nem vesz igénybe; közmű-csatlakozási lehetőségek.

III. Mini „wetland park”, azaz sekélyvízű zóna, pallóösvény információs táblákkal: a korábbi zagyatározásra használt mederrész egy részének feltöltése.

IV. A meglévő madárélőhelyként szolgáló szigetek megőrzése, új sziget kialakítása e célra.

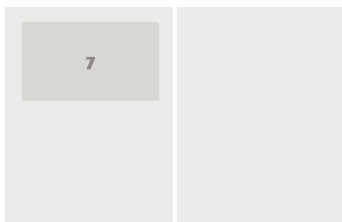
V. Gyeprekonstrukció: a jelenlegi meddőhányók mellett, ugyanis az itt található jellegtelen szárazgyepekben megtalálhatók a szikes gyepek fő fajai.

Az utóhasznosítási cél meghatározása után a műszaki, majd a biológiai rehabilitáció megtervezése szükséges. A műszaki rehabilitáció során sor kerül az utóhasznosításnak megfelelő partvonal, partprofil kialakítására; a meder- és tereprendezésre; valamint a vízrendezésre (rézsűstabilizálás és partbiztosítás). A végleges partvonal tervezése során két vízfelület alakul ki (jelenlegi zagyatározásra használt mederrész

elkülönítése a vízminőség-védelem érdekében). Jelentősebb partrendezés elsősorban az É-, ÉK-i oldalon szükséges, hiszen e nélkül nem biztosítható a tó körbejárhatósága (7. ábra). A tervezett partvonal tagolt, a hullámos partvonalvezetés elősegíti a tájbailllesztést, kedvez a diverz élőhelyek kialakulásának, a tó öntisztuló képességének (8. ábra). Nagyobb kiterjedésű sekélyvízű zónák elsősorban partközeli feltöltésekkel alakíthatók ki, mely során átlagosan 5-8 m szélességű, egyenes (15-20°-os) lejtésű nádpadkák jönnek létre; valamint egy további, kb. 2 ha összefüggő, sekélyvízű zóna. A tereprendezés legfontosabb feladata a stabil, állékony falak kialakítása, melyek az előforduló kavicsos-agyagos és homokos-agyagos kőzetek kőzetszilárdsága alapján 15-20° meredekségű rézsűket jelentenek.¹² A tereprendezés során fontos alapelv volt a földtömeg-egyensúlyra törekvés, melyet a meglévő terepadatok és a helyszíni szemrevételezés alapján elvégzett becslések nagyságrendileg igazoltak. A rézsű- és partbiztosításra elsősorban mérnökbiológiai módszerek javasoltak (pl. gypesítés fűtex szövettel, lábazati kőhányás, nádpadka kialakítás, élő dorongfal), melyek számos előnyéből kiemelhető a természetes anyagok felhasználása és a minimális építési költség (8. ábra).

¹² Csima P., Kincses K. (1999): *Tájrehabilitáció, egyetemi jegyzet. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest. pp. 39-58.*





7. ábra/pict.:

Metszetek a tervezett partprofilról / Cross sections of the proposed shore-profile

III. Mini “Wetland Park”, an area of shallow water, wooden path with information panels: filled up part of the lakebed used for sediment disposal.

IV. Preservation of existing islands which are serving as bird habitats, forming a new island for the same purpose.

V. Grassland restoration: next to the current waste dumps, as the main species of salt steppes can be found in the degraded dry grasslands here.

After the decision is made on the form of post-mining land use, it is necessary to plan first the technical then the ecological restoration. During the technical restoration, formation of the proper shoreline and the shore-profile, in accordance with the post-mining land use, lakebed works, earthworks as well as water engineering (slope stabilization and lakeshore protection) will be performed. The plan on the final shoreline will be resulted in two basins on the water surface (the part of the lakebed, currently used as a disposal area will be separated, in order to protect water quality). Considerable lakeshore landscaping is necessary primarily on northern and north-eastern side, because without this, the walk around of

the lake cannot be ensured (Pict. 7). The proposed shoreline is irregular and wavy, which facilitate to fit into the landscape, favours the formation of diverse habitats and self-cleaning capability of the lake (Pict. 8). Larger zones of shallow water can be formed primarily with near shore fillings, during which on the average 5-8 meters wide, uniform (15-20 degrees) slopes for reed zones are created; as well as an additional circa 2 ha large, continuous shallow water zone. The main task of earthwork is the formation of stable and raised stability shorewalls, which means 15-20 degrees of shore slopes, based on the rock strength of the occurring pebbly-clayey and sandy-clayey bedrocks.¹² Pursuit the balance of the land mass was an important principle during the earthworks, which was confirmed by the existing terrain data and estimates, based on on-site observations. For the slope and shoreline stabilization primarily bioengineering techniques are proposed (e.g. grassing with ‘Fütex’ fabric, footing riprap, creation of reed zones, live stakes), from the numerous benefits, the use of natural materials and low construction cost can be highlighted (Pict. 8).

The primary aim of ecological restoration is the creation of tilth,

12 Csima, P., Kincses, K. (1999): *Landscape restoration, academic notes. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem. Budapest. pp. 39-58.*





A biológiai rehabilitáció elsődleges célja a termőréteg kialakítása, előkészítése a növényzet számára; a növénytelepítés; valamint az élőhelyek létesítése-megőrzése.

Jelenleg elsősorban növényzet nélküli felszínek, vagy inváziós fajokkal borított felületek jellemzők, így a legtöbb helyen növénytelepítés szükséges. A tervezett funkcióknak (környezetvédelem, természetvédelem, esztétika) való megfelelés alapján a növényzet természetközeli, vízminőség-védelmi vagy reprezentatív szerepet tölt be. A tervezett növénytelepítés típusok: szoliter fa, fasor, ligetes telepítés, véderdősáv, cserje, mocsári növényzet, gyeperdő (9. ábra).

KÖVETKEZTETÉSEK

A tanulmányterv egyik célja volt a megvalósíthatóság figyelembevétele, melynek négy fő alappillére van. A megvalósíthatóság kulcsfontosságú kérdése a Natura 2000 érintettség, így a hozzájáruló környezetvédelmi határozat megszerzése, mely elsősorban a Környezetvédelmi és Természetvédelmi Felügyelőség döntésétől függ. Natura 2000 hatásbecslést kell készíteni pl. a kemping várható hatásai miatt. Az intenzív hasznosítás, beépítések, nagyobb tereprendezések elsősorban azokra a területekre koncentrálnak, ahol jelenleg a Natura 2000 kijelölés alapjául szolgáló közösségi jelentőségű fajok vagy élőhelyek nincsenek, így természetvédelmi értéket nem veszélyeztetnek.

A megvalósíthatóságot nagyban befolyásolják az aktuális pályázati források is, hiszen beruházásigényesek a tervezett létesítmények. Az informálódást és a sikeres pályázás lehetőségét

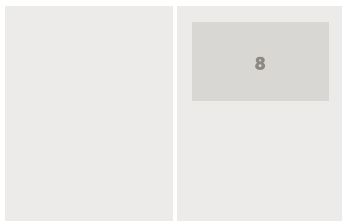
is jelentősen növeli az együttműködés a turizmusban érintett szakmai szervezetekkel (pl. Felső-Homokhátság Vidékfejlesztési Egyesület).

Harmadik kulcskérdés a településrendezési tervbe való beilleszthetőség: a különleges bányaterület övezetében kizárólag horgászathoz, vízi sportoláshoz, szabadidő eltöltéséhez szükséges műtárgyak helyezhetők el a szerkezeti és szabályozási terv módosítása nélkül, így a tervezett egyéb funkciók miatt (kemping, látogatóközpont, sportpályák) az övezeti módosítás nélkülözhetetlen.

A felvázolt tanulmányterv természetvédelmi-rekreációs hasznosítást fogalmaz meg koncepcionális szinten, így megvalósíthatóság további fontos lépése a továbbtervezés lenne: a kiviteli terv elkészítése, a tó tulajdonosának bevonásával.

A megvalósítás után a hosszú távú, fenntartható hasznosítás érdekében fontos a fenntartás, kezelés, üzemeltetés kérdése is. Az egyes létesítményekhez kötődően szükséges az üzemeltetés továbbtervezése, a hatékony üzemeltetés alapfeltételeinek megteremtése (pl. kemping pontos lehatárolása). A hazai bányatavakról készített felmérés alapján a számos „rutinfeladat” (pl. növényzet ápolása, utak karbantartása) mellett egyik legfontosabb teendő a partbiztosítás folyamatos megújítása. Továbbá a hosszú távú hasznosítás alapvető feltétele a kedvező vízminőség. Ezt az egyes minőségi elemek tudatos, tervszerű, rendszeres vizsgálatával lehet biztosítani, hogy a szükséges beavatkozások időben és jól irányítottan történhessenek meg (attól függően, hogy fennáll-e jelentős külső/belső terhelés, hasznosítást/élővilágot veszélyeztető változás). Figyelni kell az algák fajösszetételét, tápanyagok mennyiségét és





8. ábra/pict.:

Partvonal-változás,
meder- és
tereprendezés /
Shoreline alteration,
lakebed works and
earthworks

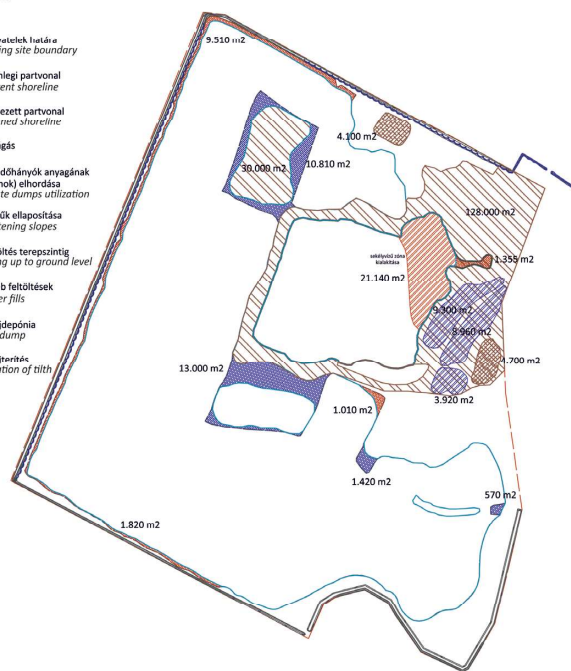
PARTVONAL VÁLTOZÁSA SHORELINE ALTERATION

- Bányatelek határa
Mining site boundary
- Jelenlegi partvonal
Current shoreline
- Tervezett vízfelület
Planned water surface



TEREPRENDÉZÉS EARTHWORKS

- Bányatelek határa
Mining site boundary
- Jelenlegi partvonal
Current shoreline
- Tervezett partvonal
Planned shoreline
- Bevégás
Cut
- Meddőhányók anyagának
(homok) elhordása
Waste dumps utilization
- Rézsűk ellaposítása
Flattening slopes
- Feltöltés terepszintig
Filling up to ground level
- Egyéb feltöltések
Other fills
- Talajdumponia
Soil dump
- Talajterítés
Creation of tith



its preparation for vegetation, the planting, as well as the establishment and conservation of habitats. At the present, primarily surfaces without vegetation or surfaces covered with invasive species are characteristic, thus most places require planting. Based on the adequacy for the planned functions (environment protection, nature protection and aesthetics), the vegetation plays a natural, water quality protection or representative role. Types of planned plant establishment: solitaire tree, alley, grove establishment, wooded buffer tips, shrub, marshland vegetation, grass, perennial beds (Pict. g).

CONCLUSIONS

One of the purposes of this concept plan was to take into account the feasibility, which has four major pillars. The issue of the feasibility is the involvement of Natura 2000 sites, thus the getting of the environmental protection decree,

which depends primarily on the decision of National Inspectorate For Environment and Nature. Impact assessment of Natura 2000 has to be prepared (e.g. due to the expected impact of the camping). The intensive usage, installation and major earthworks are concentrated onto those areas, where currently species or habitats with community importance (which are the basis of Natura 2000 selection) are not presented, so nature conservation values are not endangered.

Feasibility is greatly influenced by the actual tendering sources, because the planned facilities are demanding investment. The cooperation with professional organizations, involved in tourism industry, is greatly increase the chances for information gathering and for successful tendering. (e.g. Felső-Homokhátság Association for Rural Development).

The third key issue is the integrability into the urban plan of the settlement: solely structures necessary for fishing, water sports and leisure activities can

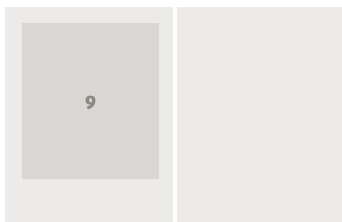




arányait, átlátszóságot, oxigénviszonyokat, hinarasodást, valamint a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletben meghatározott komponensek határérték alatt tartását.

A fenntartási feladatok sok esetben nincsenek belekalkulálva a tó üzemelésébe (sem anyagilag; sem tervszerűen ütemezve), melynek kulcsfontosságú szerepe van az eutrofizáció lassításában és a fent ismertetett környezeti kockázatok csökkentésében. Annak ellenére, hogy a tulajdonos hosszú távú érdeke a jó vízminőség biztosítása, mégsem minden esetben élvez prioritást – pl. a rövid

távú anyagi hasznon reménye miatt. Véleményem szerint fontos lenne a tulajdonosok szélesebb körű tájékoztatása a kockázatokról és lehetőségekről; valamint annak tudatosítása, hogy hosszú távon is gazdaságos maradhat az üzemeltetés, amennyiben az adottságoknak megfelelő utóhasznosítást választunk. ☉



9. ábra/pict.:

Tájrendezési javaslat
/ Landscaping concept
plan

be placed on the area of the mining site, without the amendment of the urban plan. Thus the other planned functions (e.g. camping, visitors centre, sport fields) require spatial modifications.

The presented concept plan formulates a nature protection and recreational usage concept. The final major step for feasibility is going on with planning, preparing the execution plan in collaboration with the owner of the lake.

After the implementation, questions of maintenance, management and operation are become important, to a long term, sustainable utilization. Related to the unique facilities, further planning processes on management and the provision of the basis of efficient management are needed (e.g. precise delimitation of the camping). Based on surveys about Hungarian gravel pit lakes, among number of routine tasks (e.g. grooming of vegetation, maintenance of roads), one of the most important thing to do is the continuous renewal of bank protection. Furthermore, favourable water quality is the essential condition for long term utilization. It can be ensured by a conscious, purposeful and frequent assessment of quality elements, that allows necessary that interventions

can be performed in time and in a well-organized way (depending on whether there are significant internal or external loadings, changes which endanger utilization or wildlife). Attention should be paid to algae species' composition, to the quantity and proportion of nutrients, to transparency, to oxygen conditions, to the spreading of aquatic plants, and to the compliance of the threshold values of components defined by 10/2010. (VIII.18.) VM Dec.

In many cases maintenance tasks are not taken into account in the utilization of lakes (neither financially nor scheduling) which have key role in slowing down eutrophication and reducing environmental risks described above. Beside the long term interest of the owner in providing good water quality, it isn't a priority in all cases (e.g. hoping financial gain in short-term). In my opinion, it is important to provide broader information to owners about risks and opportunities, as well as raising awareness, so that utilization can be economical in long term as long as adequate post-mining land use was chosen based on the conditions. ●

