

štěrkopískovna

Náklo

teoretická část

návrhová část

diplomová práce
Bc. Sabina Peková

FA ČVUT
ateliér Sitta-Chmelová

štěrkopískovna

Náklo

teoretická část

návrhová část

diplomová práce
Bc. Sabina Peková

FA ČVUT
ateliér Sitta-Chmelová

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ARCHITEKTURY

AUTOR, DIPLOMANT: Bc. Sabina Peková
AR 2024/2025, ZS

NÁZEV DIPLOMOVÉ PRÁCE:
(ČJ) ŠTĚRKOPÍSKOVNA NÁKLŮ

(AJ) NÁKLO GRAVEL-SAND PIT

JAZYK PRÁCE: ČESKÝ

Vedoucí práce:	Ing. Vladimír Sitta	Ústav: 15120 – Ústav krajinářské architektury
-----------------------	---------------------	--

Oponent práce:	Ing. Daniel Matějka
-----------------------	---------------------

Klíčová slova (česká): antropogenní jezero, revitalizace, rekultivace, ekologická obnova, sukcese, vodní plocha, vodní režim, biodiverzita, etapizace, vize, strategie, přírodní brownfield, sukcese, Náklo, Unčovice, Mezice, Březové, CHKO Litovelské Pomoraví, řeka Morava

Anotace
(česká):

Anotace (anglická):	The diploma thesis focuses on the locality of the Náklo gravel-sand pit in the Olomouc region, which is under pressure to expand mining operations and create additional anthropogenic lakes. These lakes, despite their potential negative impacts on the landscape, represent a significant contribution to biodiversity, which has become a valuable subject of conservation and ecosystem development. The diploma thesis proposes a phased plan and vision for 2070, along with the revitalization of the area surrounding the lakes. The proposal emphasizes integrating elements and structures that support ecological stability, aesthetic value, and the multifunctional use of the locality. The primary goal is to create a balanced approach between the demands of gravel mining, nature conservation, and the interests of the local community in this industrial landscape.
-----------------------------------	--

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou diplomovou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze dne 1.1. 2025 podpis autora-diplomanta 

podpis autora-diplomanta 



České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

Zadání diplomové práce

Mgr. program navazující

jméno a příjmení: Bc. Sabina Peková
datum narození: 29.5.2000
akademický rok / semestr: 2024/2025
studijní program: Krajinářská architektura
ústav: 15120 Ústav krajinářské architektury
vedoucí diplomové práce: Ing. Vladimír Sitta
téma diplomové práce: Štěrkopískovna Náklo
viz přihláška na DP

zadání diplomové práce:

1/ popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Diplomová práce se zabývá komplexní revitalizací ploch šterkopískovny Nášlo a jejího bezprostředního okolí. Cílem je navrhnout současnou a dlouhodobou strategii etapizace těžby šterkopísku a následné rekultivace. A to včetně vize budoucího využití po ukončení těžby, která vytvoří harmonickou symbiózu mezi probíhající těžební činností, rekreačním využitím a ochranou přírodních hodnot lokality. Jde o snahu minimalizovat negativní dopady těžby a rozšiřování vodní plochy. Práce hledá optimální řešení, které zohlední současné i budoucí potřeby všech zúčastněných stran, včetně dotčených obcí, místních obyvatel, těžařských společností a CHKO Litovelské Pomoraví. Revitalizace bude směřovat k vytvoření funkčně hodnotného a esteticky kvalitního krajinného prvku, který bude citlivě zasazen do místního kontextu a zohlední specifické podmínky lokality Nášlo. Navrhované řešení by mělo být inovativní, vizionářské, realistické a proveditelné, s důrazem na ekologické a sociální aspekty. Předpokládaný návrh nabízí nový rozměr přírodního veřejného prostoru a částečně zkrotí vznikající brownfield.

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Textová část

- analytická část (komplexní analýza řešeného území)
- teoretická část (analýza šterkopískoven, analýza referenčních projektů)
- anotace diplomové práce a úvod do tematiky
- popis a zdůvodnění koncepce, návrhu, strategie a etapizace
- popis dílčích částí v souladu s výkresovou dokumentací

Výkresová část

- výkres problémů a hodnot
- výkres širších vztahů
- celková situace nebo jiné náhledové zobrazení
- detailní situace dílčích lokalit
- řezy, řezopohledy
- vizualizace
- materiálová, konstrukční řešení, mobiliář, vegetace

3/ seznam dalších dohodnutých částí projektu (model)

- plachta 4x A1
- portfolio 2x A4
- fyzický model
- digitální odevzdání

Konkrétní zadání a řešení může být upřesněno v průběhu zpracování diplomové práce se souhlasem vedoucího a asistenta diplomové práce.

Datum a podpis studenta _____

Datum a podpis vedoucího DP _____

Datum a podpis děkana FA ČVUT *24* registrováno studijním oddělením dne

registrováno studijním oddělením dne

~~I. Hlaváček~~ 18/9/19 Křípice

18/9/24 Krupich

Autor: Bc. Sabina Peková
Název: diplomová práce - štěrkopískovna Náklo | teoretická a návrhová část
AR: 2024/2025

Ateliér: Sitta-Chmelová
Obor: krajinářská architektura
Fakulta: Fakulta architektury ČVUT v Praze
Univerzita: České vysoké učení technické v Praze

obsah:	
úvod	9
teoretická část	
1. o pískovnách a štěrkopískovnách	13
1.1 obecně	14
1.2 vliv těžby štěrkopísku na krajinu	18
1.3 proces těžby štěrkopísku	22
2. ekosystém štěrkopískovny	27
2.1 biotopy	28
2.2 organismy	32
3. obnova po těžbě	35
3.1 technická rekultivace	36
3.2 ekologická obnova	36
4. reference	41
4.1 reference pískoven a jezerních krajin	42
4.2 referenční projekty	48
návrhová část	
5. shrnutí analýz	53
5.1 výkres problémů a hodnot	54
5.2 nejdůležitější informace	56
5.3 plán sanace a rekultivace	58
5.4 swot analýza	60
6. koncept	63
6.1 cíle	64
6.2 etapizace	68
6.3 charakteristické prvky a stanoviště	70
7. návrh	73
7.1 etapizace 2025-2070	74
7.2 lokality 2030	87
7.3 těžba a rekultivace	116
7.4 voda litorál	124
7.5 vegetační tkáň	148
7.6 cestní síť	160
7.7 objekty	166
závěr	177
zdroje	179

Štěrkopískovna Náklo =

- stále těžená štěrkopískovna
- dobývací prostor se zdrojem znečištění
- antropogenní jezero
- Rozloha jezera: 110 ha (vodní část pískovny)
- Hloubka: až 25 m
- vodní plocha a břehy k rekreaci
- biotopy s bohatým a rozvíjejícím se ekosystémem
- lokalita: štěrkopískovna Náklo
- Katastrální území: Náklo, Unčovice, Mezice
- okres: Olomouc
- kraj: Olomoucký
- region: Haná
- GPS: 49°40'19.087"N, 17°7'58.714"E
- Rybářský revír: 471 051 Morava 19 A

Štěrkopískovna Náklo je stále těžená vodní plocha, která je oblíbenou lokalitou ke koupání, provozování vodních sportů, rybaření a kempovou rekreaci. Přibližná rozloha vodní plochy činí 110 hektarů. Štěrkopískovna se nachází zhruba 15 km severozápadně od města Olomouc. V těsné blízkosti pískovna sousedí s Chráněnou krajinnou oblastí Litovelské Pomoraví.

Štěrkopískovnu vlastní firma CEMEX a jelikož zde stále probíhá těžba, firma reguluje na vodní ploše a v jejím okolí specifické podmínky pro provoz, návštěvníky a uživatele. Teoreticky se jedná o částečně umělé jezero, které vzniklo v místě těžby štěrkopísku. Těžba zde započala v roce 1945 a od té doby se při odtěžování postupně rozšiřuje, což je už několik let považováno za problematické, zejména co se týče strategického plánování, ekologické kompenzace, ochrany druhů a férových podmínek pro občany žijící v blízkosti pískovny Náklo.

Část břehů štěrkovny byla rekultivována technicky a biologicky, v dalších částech rekultivace proběhne nebo je pouze prozatímní, protože se počítá s dalším rozšiřováním těžby.

1. o pískovnách a štěrkopískovnách

1.1 obecně

1.2 vliv těžby štěrkopísku na krajinu

1.3 proces těžby štěrkopísku



1.1 obecně

definování štěrkopísku a štěrkopískovny

štěrkopískovna = jsou lomy pro těžbu štěrkopísku. Štěrkopískovny se řadí do lomů nerudných (další jsou rudné a uhelné) a někdy se označují také jako pískovny, písečníky, písničky, štěrkoviště či štěrkovny. Podle zakládání lomu v terénu se rozlišují lomy stěnové, jámové a etážové. V případě štěrkopískovny Náklo se jedná o jámový typ, kdy se těží pouze pod úroveň zemského povrchu. Dle vztahu k podzemní vodě se těžba rozděluje na suchou, (bažinnou) a mokrou (způsob těžby v Nákle), při které dochází k trvalé přeměně území na vodní plochu. Vznikají tak tzv. antropogenní jezera.



mokrá těžba



suchá těžba

štěrkopísek = Štěrkopísek je přírodní nerostná směs, která vzniká zvětráváním a erozí hornin. Skládá se z různých velikých zrn písku a štěrku. Tyto vlastnosti, jako je zrnitost a složení, určují jeho využití. V širokém spektru se štěrkopísek využívá zejména ve stavebnictví pro výrobu betonu, malty, asphaltových směsí, základů stavby a zpevňování terénu. Dále v železniční výstavbě při podkladech kolejí a v neposlední řadě v zahradnictví a krajinářské architektuře.

Dle Petránka (1993) jsou štěrkopísky nezpevněné sedimenty, na jejichž složení se podílí v proměnlivé míře písek a štěrk. Zrna od 0,05-2 mm, jsou definovány jako písky. Zrna nad velikost 2 mm je označován jako štěrk, nebo také štěrkopísek s více než 50 % částic se zrny nad 2 mm. Dále lze rozlišit písčité štěrky a štěrkové písky. Písky a štěrkopísky vznikaly zejména v důsledku říčních, jezerní či mořské sedimentace a eolitických procesů (naváté písky). Valná většina ložisek písku a štěrku v ČR je kvartérního (fluviálního) původu.



[5-8]

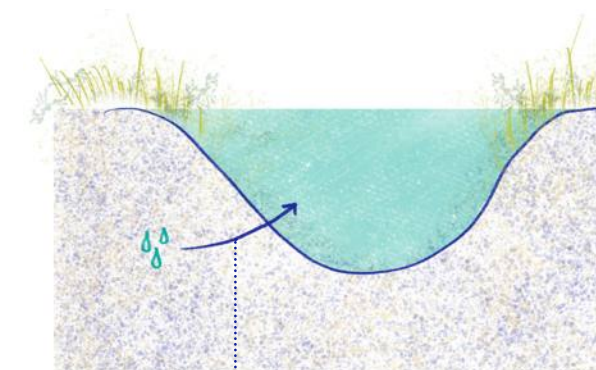
antropogenní jezero = někdy nazývané umělé jezero, vzniká působením člověka. Jedná se o zatopené prostory po těžbě, lomy, rekultivační plochy, zatopené pískovny a štěrkopískovny (také tzv. písničky). Na rozdíl od přehradních nádrží, či rybníků, nelze antropogenní jezera jednoduchým způsobem vypustit. Jsou využívána především k rekreaci, rybaření apod. Pokud byla jezera vybudována v rámci rekultivace krajiny, jsou označována jako rekultivační jezera.



soustava antropogenních jezer, Mohelnická pískovna

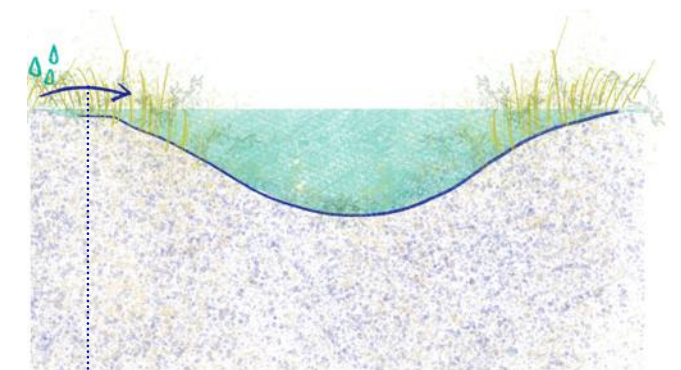
**Náklo
štěrkopísek
jámový lom
antropogenní jezero
mokrá těžba**

antropogenní jezero štěrkopískovny



přítok podzemní vody

přírodní jezero



přítok povrchové vody

[10], schéma porovnání antropogenního a přírodního jezera

* Při používání termínu "rekultivace" je hovořeno většinou o technické rekultivaci. Při obnově, která je ekologická a přírodě blízká je lepší používat termíny jako je "revitalizace", "obnova", "regenerace".

1.1 obecně

legislativa

Těžba štěrkopísku, podobně jako jiné těžební činnosti, podléhá řadě právních náležitostí a regulací, které mají zajistit bezpečnost, ochranu životního prostředí a právní rámec pro provozovatele i dotčené osoby. V České republice se těžba štěrkopísku řídí různými zákony a vyhláškami. Mezi hlavní právní náležitosti patří:

Těžební oprávnění

Těžba štěrkopísku je v České republice regulována těžebním zákonem (zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využívání nerostného bohatství). Pro zahájení těžby je nutné mít těžební oprávnění, které uděluje příslušný orgán státní správy (obvykle krajský úřad).

Geologický průzkum

Před zahájením těžby je obvykle nutné provést geologický průzkum, aby bylo zajištěno, že ložisko štěrkopísku je dostatečně kvalitní a ekonomicky vyhodnocené pro těžbu. Tento průzkum musí být proveden certifikovanou geologickou firmou.

Těžební plán

Pro těžbu štěrkopísku je nutné vypracovat těžební plán, který musí obsahovat podrobný popis těžební činnosti, metody těžby, odhadované množství těžebního materiálu a opatření na ochranu životního prostředí. Tento plán musí být schválen příslušným orgánem.

Posouzení vlivů na životní prostředí (EIA)

Pokud těžba může mít významný vliv na životní prostředí, je třeba provést posouzení vlivů na životní prostředí (EIA). Tato posouzení zahrnují analýzu dopadů na přírodu, ovzduší, vodní hospodářství, krajinný ráz a další faktory. V některých případech může být třeba získat environmentální povolení.

Ochrana přírody a krajiny

Při těžbě štěrkopísku je nutné dodržovat pravidla ochrany přírody a krajiny, zejména v případě, že se těžba nachází v chráněných oblastech, přírodních parcích nebo v blízkosti cenných biotopů. Může být vyžadováno souhlasné stanovisko od orgánů ochrany přírody.

Bezpečnostní a pracovní předpisy

Těžba štěrkopísku podléhá přísným bezpečnostním předpisům, které zajišťují ochranu zdraví pracovníků. Tyto předpisy upravují pracovní podmínky, ochranu před nebezpečnými látkami a postupy při manipulaci s těžebním zařízením.

Voda a odpad

Pokud těžba ovlivňuje vodní zdroje, například čerpání vody z podzemních nebo povrchových zdrojů, musí být tato činnost regulována zvláštními předpisy o ochraně vod. Také je třeba zajistit správné nakládání s odpady vznikajícími při těžbě.

Těžební poplatky a daně

Provozovatel těžby je povinen platit různé poplatky a daně spojené s těžbou, včetně poplatků za těžbu nerostných surovin, které jsou stanoveny podle množství vytěženého materiálu.

Rekultivace

Po ukončení těžby je povinností provozovatele provést rekultivaci (obnovení krajinného rázu, zajištění stability terénu a zlepšení životního prostředí). Rekultivace je součástí těžebního plánu a musí být prováděna v souladu s předpisy. Také musí být zajištěno, že po ukončení těžby bude lokalita bezpečná a ekologicky stabilní.

Kontrola a inspekce

Příslušné úřady mají právo provádět kontrolu těžební činnosti a zajišťovat dodržování stanovených podmínek. Mohou být prováděny pravidelné inspekce, které se zaměřují na environmentální dopady a dodržování pracovních předpisů.

výhradní ložiska

Výhradní ložiska a jejich těžba se řídí se tzv. horním zákonem (zákon č. 88/2021 Sb.) a předpisy báňských úřadů. Tyto typy ložisek podléhají procesu EIA*. Lokalita těžby je vyhlášena dobývacím prostorem se zvláštním režimem a těžební společnost je povinna vytvářet finanční rezervy na opatření po těžbě (rekultivace, přírodě blízká obnova industriální a postindustriální krajiny apod.).

** Environmental Impact Assessment, posouzení vlivů na životní prostředí*

referendum

Jako ochranný prostředek obcí proti rozšiřování těžby lze použít referendum. Jeho proces se řídí, zákonem o obcích a zákonem o referendu.

Místní obyvatelé nebo zastupitelstvo obce mohou iniciovat referendum o těžbě štěrkopísku ve vyhraném ložisku. Iniciativa může vycházet z návrhu obce nebo z podpory občanů (například sběr podpisů). Pokud skupina občanů shromáždí určité množství podpisů (např. 10 % obyvatel obce), mohou požádat o vypsání referenda.

O vyhlášení referenda rozhoduje zastupitelstvo obce. Zastupitelé mohou v případě petice od občanů rozhodnout o vyhlášení referenda, nebo mohou sami navrhnout jeho vyhlášení.

Otázka, která bude předložena občanům k rozhodnutí, by měla být jednoznačná a konkrétní. V případě těžby to může být například otázka: „Souhlasíte s těžbou štěrkopísku ve vyhraném ložisku v naší obci?“

Referendum organizuje obecní úřad. Bude stanoven termín hlasování a občané budou informováni o jeho konání. K tomu dojde v souladu s pravidly pro místní referenda, která zahrnují např. veřejnou informovanost o věci, která je předmětem hlasování.

V referendu hlasují obyvatelé obce, kteří mají volební právo. Většina hlasujících rozhoduje o tom, zda těžba štěrkopísku ve vyhraném ložisku bude pokračovat, nebo zda bude zakázána.

Pokud je v referendu většina hlasujících proti těžbě,

nevýhradní ložiska

Těžba v nevýhradních ložiscích podléhá stavebnímu zákonu (zákon č. 283/2021 Sb.) a povoluje se formou územního rozhodnutí. Těžební společnosti se řídí báňskými předpisy, ale nemusí vytvářet finanční rezervu. Tento typ ložiska také podléhá procesu EIA.

obce mohou následně podniknout kroky k zastavení těžby, pokud to bude v souladu s právními předpisy (např. změnou územního plánu nebo odmítnutím povolení pro těžbu). Pokud většina hlasujících souhlasí, těžba může pokračovat.

Výsledek referenda není vždy právně závazný, záleží na konkrétním případě. Například v některých případech může být pro rozhodnutí o těžbě rozhodující i státní legislativa (např. pokud je potřeba povolení od ministerstva životního prostředí nebo jiných orgánů). V takovém případě může být výsledek referenda pouze doporučením pro rozhodovací orgány.

Tento proces je součástí širšího dialogu mezi obcí, občany, těžebními společnostmi a dalšími aktéry, jako jsou ekologické organizace nebo rekreační zájmy.

plán sanace a rekultivace

Obnova území po těžbě se řídí plánem sanace a rekultivace (rekultivační plán). Výjimkou jsou hydričké rekultivace (vodních a mokřadních ploch) při nichž vznikají antropogenní jezera, která vyžadují revitalizaci odpovídající původní krajině.

1.2 vliv těžby štěrkopísku na krajinu

V České republice existují asi tři stovky dobývacích prostorů, v nichž se těží štěrkopísek. Těžba samotného písku (bez příměsi štěrku) je spíše okrajovou záležitostí, protože se vyskytuje pouze v tzv. váťých píscích, jejichž zbylé lokality se již často staly součástí zvláště chráněných území. V minulosti však těžbou váťých písků a zalesňováním docházelo k jejich devastaci.

Plocha dotčená těžbou štěrkopísku u nás činí zhruba 4300 hektarů. Hlavní oblasti těžby nalezneme v nivách velkých řek. Nejvíce se těží ve východních, středních a severních Čechách v povodí Labe, na jižní a střední Moravě v povodí Moravy a v jižních Čechách v povodí Vltavy a Lužnice. Těžená ložiska i opuštěné pískovny však objevíme téměř po celém území ČR. Specifickým typem suroviny jsou tzv. sklářské a slévárenské písky. Jejich největší ložiska u nás najdeme v Provodíně na Českolipsku a ve Střelci na Jičínsku.

dopady na litosféru

Těžba písku výrazně mění výškovou členitost krajiny, zejména v rovinatých oblastech, kde vznikají nové tvary reliéfu antropogenního původu. V těžebních prostorech se objevují převážně konkávní tvary (vyduté, např. lomy) a plošinné formy, typické pro písečné přesypy. Naopak ukládáním nevyužitého materiálu, jako je skryvka či materiály s nežádoucími příměsemi, vznikají konvexní tvary, například haldy. Nově vytvořené formy podléhají geomorfologickým procesům, jako je eroze a sesuvy, které přispívají k dalšímu vývoji tvarů – konvexní tvary modeluje deflace a vodní eroze, rovinné tvary pak hlavně deflace, zatímco u okrajových svahů lomů dominuje abrazní činnost. Dochází také ke změnám hydrogeologických podmínek, což ovlivňuje průsaky a odtokové poměry. Podle Jeníka (1983) může těžba písku z estetického hlediska obohatit krajinu, zejména v rovinatých oblastech, a dodat jí zajímavější reliéf. Není to ale přenositelné na všechny stavy a typy pískoven.

dopady na atmosféru

Těžba písku mění místní klima lomů a jejich okolí, což způsobují zejména změny v expozici povrchu, barvě zeminy a úbytek vegetace. Nejvíce se to projevuje na mikroklimatu přímo v lomech a na vegetaci nechráněných výsypkách. Pokud těžba dosáhne hladiny podzemní vody a vznikne lomové jezero, dochází k tlumení teplotních extrémů, což se pozitivně odráží v lokalitě. Zároveň se mění místní proudění vzduchu. Atmosféra je ovlivněna i nepřímo – těžba zvyšuje prašnost ovzduší a při dopravě materiálu přispívá k jeho znečištění exhalacemi. Dalším zdrojem pevných částic v ovzduší je větrná eroze na odkrytých a vysušených plochách, zejména na výsypkách.

dopady na pedosféru

Ložiska štěrkopísku se často nacházejí v blízkosti velkých řek v úrodných oblastech, kde se těžba dotýká kvalitních půd, jako jsou černozemě či nivní půdy. V těchto intenzivně zemědělsky využívaných oblastech tak těžba vede ke ztrátě významných půdních zdrojů, a při těžbě pod hladinou podzemní vody navíc dochází k trvalé přeměně půdy na vodní plochu. Úplné eliminaci poškození pedosféry nelze při povrchové těžbě zabránit, avšak částečné snížení škod je možné selektivním odklizením svrchních, nejúrodnějších vrstev půdy.

dopady na hydrosféru

Těžba, zejména pod vodní hladinou, výrazně ovlivňuje vodní režim, přičemž dopady na kvalitu vody jsou zpravidla negativní. Mezi hlavní problémy patří odkrytí zvodnělých vrstev, které jsou náchylnější ke znečištění, například splachy z okolí nebo úniky ropných látek z těžebních strojů. Zvýšený odpar vody může být nevýhodný, kromě oblastí, kde vyšší hladina podzemní vody brání využití půdy. Voda v těžebních lokalitách nad hladinou podzemní vody je také ohrožena znečištěním, protože je odstraněna část půdního filtru. Zároveň dochází ke změnám hydrogeologických podmínek, které ovlivňují proudění podzemních vod a odtokové poměry. Pozitivně lze vnímat schopnost lomů zadržovat vodu a možnost snížit hladinu podzemní vody v oblastech, kde je to žádoucí. U štěrkopískových jezer v záplavových oblastech je však nutné udržovat široký ochranný pás mezi řekou a těžebním prostorem, aby se minimalizovalo riziko protržení hrází během povodní, což se často střetává se zájmy těžebních firem.

dopady na biosféru

Těžba písku výrazně zasahuje do původních ekosystémů, které často zanikají nejen v samotném dobývacím prostoru, ale i na vnějších výsypkách. Odstranění vegetace s sebou přináší řadu negativních jevů, které již byly zmíněny. Již během těžby dochází k ekologické sukcesi, kdy se na nově vzniklých stanovištích rychle prosazují krátkověké, rychle se šířící rostliny (tzv. r-strategové) s širokou ekologickou tolerancí, které však vytvářejí nestabilní společenstva. Tato sekundární stanoviště často podporují invazi nepůvodních druhů, což může být nežádoucí. V opuštěných lomech, typickém příkladu sukcese, se na zemědělských územích šíří plevel do okolních polí, zatímco v městské krajině jsou problematické alergenní rostliny. Počet rostlinných druhů zde roste s velikostí a hloubkou vodní plochy, avšak u nejhlubších nádrží a v starších lomech často klesá. Vzhledem k převaze druhů s širokou ekologickou tolerancí a cizokrajných druhů by bylo vhodné do těchto lokalit cíleně zavádět vzácnější rostliny.

1.2 vliv těžby štěrkopísku na krajinu

hlavní rizika a problémy spojené s těžbou štěrkopísku a vznikem těžebních jezer

ztráta biodiverzity

Těžba ničí přirozená stanoviště a ekosystémy, což vede k úbytku a vymírání druhů rostlin a živočichů. Fragmentace krajiny omezuje migrační trasy živočichů.

znečištění vody

Únik ropných látek, maziv a chemikálií do vodních zdrojů může ohrozit kvalitu vody. Zvýšená eroze půdy zanáší sedimenty do vodních toků, což ovlivňuje vodní ekosystémy.

změny hydrologického režimu

Těžba ovlivňuje podzemní vody i povrchové toky, což může vést ke změně jejich průtoku a snížení dostupnosti vody. Mohou vznikat nežádoucí změny v režimu záplav.

zvýšená prašnost a znečištěné ovzduší

Prach uvolňovaný při těžbě a přepravě zhoršuje kvalitu ovzduší a může negativně ovlivnit zdraví lidí i zvířat.

hlukové znečištění

Hluk z těžebních strojů a dopravy ruší místní obyvatele i zvířata, což může mít dlouhodobý dopad na životní podmínky v oblasti.

estetické zhoršení krajiny

Těžební jámy a odvaly narušují vzhled krajiny, což snižuje její atraktivitu a rekreační potenciál. Těžba může vést k úbytku zemědělské půdy.

trvalé environmentální změny

Těžební jezera, která vznikají po těžbě, mohou mít smíšené dopady. Mohou být využita jako rekreační oblasti, ale jejich vznik často mění původní charakter krajiny a ekosystémů.

problémy s udržitelností

Intenzivní těžba štěrkopísku není dlouhodobě udržitelná, protože využívá neobnovitelné zdroje a zanechává významné environmentální škody.

doporučení pro zmírnění dopadů:

Striktní dodržování ekologických norem a pravidel.

Rekultivace těžebních lokalit.

Omezování prašnosti a hluku technologickými opatřeními.

Zohlednění dopadů těžby na krajinu v rámci územního plánování.

Těžba štěrkopísku je u nás významným fenoménem, který ovlivňuje krajinu. Těžba s sebou přináší i pozitiva, jako je celkové zvýšení biodiverzity a výskyt chráněných druhů.

1.3 proces těžby štěrkopísku

Těžba štěrkopísku je proces, který zahrnuje několik fází a postupů. Štěrkopísek se těží z ložisek štěrkopísků, které se nacházejí hlavně v nížinách, povodích řek, nebo jiných oblastech s vodním tokem, který přirozeně transportuje a ukládá sedimenty. V případě štěrkopískovny Náklo se jedá o vodní těžbu a postup lze popsat v těchto fázích:

1. Přípravné práce a průzkum ložiska

Prvním krokem je geologický průzkum oblasti, který zahrnuje vrtné a sondážní práce. Cílem je zjistit složení ložiska, mocnost vrstev štěrkopísku a případné nečistoty. Na základě průzkumu se vypracuje plán těžby, který zahrnuje technický projekt s rozvržením těžebních ploch a plánem pro odstranění nadložních vrstev, zajištění odvodnění a postup těžby. Před samotnou těžbou se často musí odstranit horní vrstvy zeminy, aby se odkrylo ložisko štěrkopísku.



Korečkové rypadlo pro mokrou těžbu

2. Odstranění nadložních vrstev

V případě, že ložisko štěrkopísku leží pod vrstvou nadloží, musí se tato vrstva odstranit. Nadloží může být tvořeno vrstvou hlíny, (je provedena skrývka ornice), písku nebo jiné horniny, která se těžbou odstraní a případně uskladní k pozdějšímu použití při rekultivaci vytěžené plochy.



sací bagr pro mokrou těžbu

3. Samotná těžba štěrkopísku

Samotná těžba štěrkopísku se nejčastěji provádí pomocí plovoucích těžebních strojů/loďí. Jedná se o:

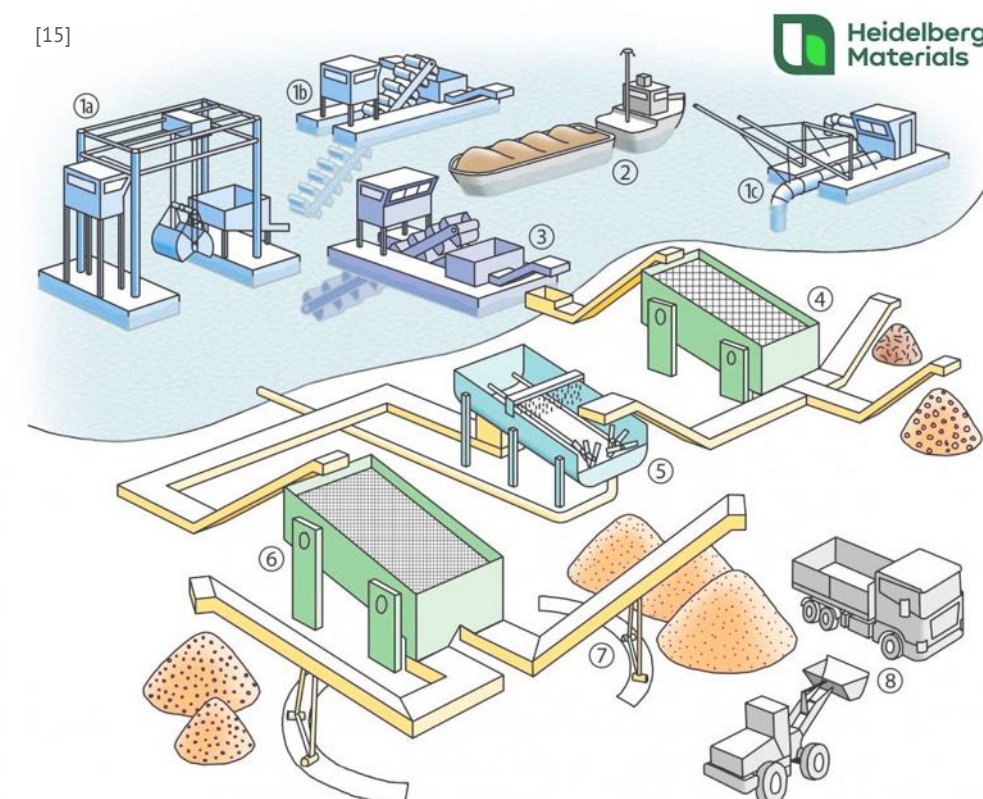
- **Korečkové rypadlo** se ve fázi povrchové těžby. Korečkové rypadlo může hloubit ložisko štěrkopísku přímo na suché ploše a materiál odvázet nebo dopravovat na místo úpravy.
- **Drapákový bagr** dokáže těžit štěrkopísek přímo z vodního ložiska a dopravit ho na povrch. Je vybaven obrovským košem, kterým se štěrkopísek z dna uchopí a přemístí na loď.
- **Sací bagrem** je štěrkopísek nasáván pomocí sacího potrubí a poté transportován na loď.



Korečkové rypadlo pro suchou těžbu



drapákový bagr pro mokrou těžbu



Těžba štěrkopísku z vody

- | | |
|---|---|
| ① Těžba kameniva
a) drapákovým bagrem
b) korečkovým rypadlem
c) sacím bagrem | ④ Odtřídění organických částí
⑤ Praní v nožové pračce
⑥ Třídění na vibračním třídíči
⑦ Ukládání na zemní skládky
⑧ Expedice |
|---|---|

proces těžby štěrkopísku z vody dle Heidelberg Materials

Surovina je po vytěžení z vody přesunuta na nákladní člun, který může být přistaven z obou stran těžebního stroje, čímž je zajištěn kontinuální proces těžby.

4. Doprava vytěženého materiálu

Vytěžený štěrkopísek se pomocí dopravních pásů nebo nákladních vozidel transportuje k dalšímu zpracování. V případě těžby pod vodou se štěrkopísek obvykle transportuje pomocí sacího potrubí přímo na sušící nebo třídící linku. Štěrkopísek může být v některých štěrkopískovnách tříděn už během dopravy pomocí mobilních třídících zařízení.

5. Úprava a třídění vytěženého materiálu

Surovina vstupuje do horní části třídíče, což jsou zjednodušeně dvě síta nad sebou uložená ve sklonu. Díky sklonu a vibračnímu pohybu třídíče se surovina posouvá směrem ke spodní části třídíče a kamenivo propadá horním sítem. Z prostoru nad horním sítem

třídíče zároveň vypadávají a jsou odváděny na samostatnou hromadu organické části (kořínky, větvičky) a jíl z těžené suroviny. Navíc zde dochází k přetřídění kameniva na hrubší frakci (zůstane mezi síty) a jemnější frakci (propadne oběma síty).

Těžené kamenivo vstupuje do spodní části nožové pračky. Zařízení sestává ze dvou proti sobě se otáčejících hřídelí, které jsou osazeny tzv. noži. Rotačním pohybem hřídelí a protiproudem vody je kamenivo zbavováno nežádoucích jemných částic a jílu a je prováděn mycí proces. Postupně je kamenivo noži vynášeno do horní části pračky, odkud vypadává na dopravník. Suspenze nejjemnějších podílů s vodou stéká do spodní části pračky, odkud se jako tzv. kalová voda odvádí do kalového pole.

Následuje další třídíč, tentokrát s jemnějším sítem, který dále třídí kamenivo dle požadované velikosti. Velikosti zrn se upravují podle požadavků zákazníků na různé frakce, například jemný písek, hrubší štěrk

1.3 proces těžby štěrkopísku

nebo různé směsi. Po třídění se mokry štěrkopísek odvodňuje. Tento proces snižuje vlhkost materiálu, což je důležité pro jeho další využití, skladování a přepravu.

6. Skladování a expedice

Z třídiče jsou frakce jednotlivě dopravovány pomocí dopravníku na zemní skládky hotových výrobků nebo přímo expeduje k zákazníkům. Skládkování probíhá obvykle na upravených plochách přímo v těžební lokalitě. Doprava ke konečným odběratelům může probíhat nákladními vozidly, železnici nebo lodní dopravou, pokud je štěrkopískovna blízko vodních toků.

7. Rekultivace vytěžené plochy

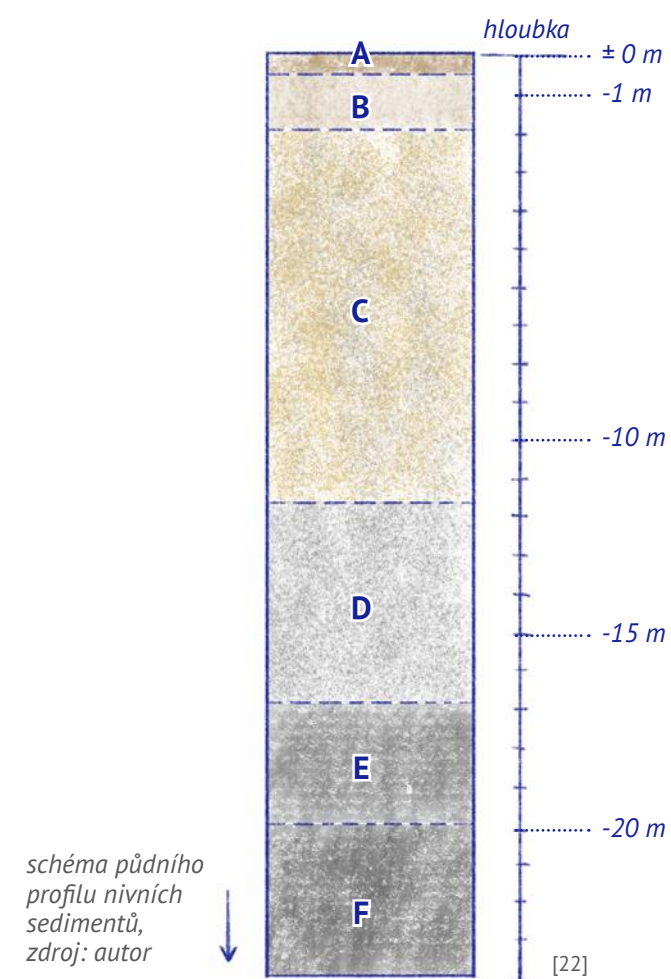
Po ukončení těžby se vytěžená plocha, její břehy a dotčené okolí rekultivuje. Rekultivace má za cíl navrátit ploše její přirozené vlastnosti a ekologické funkce, případně ji upravit pro nové využití, například pro rekreační, zemědělské nebo přírodní účely. Proces zahrnuje například navážení půdy, výsadbu rostlin, vytvoření vodních ploch (antropogenní jezera) či dalších ekosystémů. Rekultivace je často součástí těžebního plánu a začíná už během těžby na vytěžených plochách.

Těžba štěrkopísku může ovlivnit okolní vodní toky a ekosystémy. Před každým projektem těžby je proto nutné provést ekologické posouzení dopadů a přijmout opatření na ochranu přírody.

Při těžbě pod vodou je třeba kontrolovat hladinu vody a případně ji odčerpávat, aby nedocházelo k narušení stability okolních pozemků nebo k nadměrnému ovlivnění podzemních vod. Celý proces těžby štěrkopísku ve štěrkopískovnách vyžaduje důkladné plánování a kontrolu, aby byla těžba efektivní a zároveň šetrná k životnímu prostředí.



typické vrstvy nivních sedimentů v těžbě štěrkopísku s orientačními mocnostmi:



A - Povrchová humusová vrstva (ornice)

Mocnost: Obvykle 0,2–0,5 metru

Popis: Tenká vrstva bohatá na organické látky, která se často odstraňuje a uchovává pro pozdější rekultivaci. Má tmavou barvu a je úrodná.

B - Vrstva jemných aluviálních sedimentů (hlína a jíl)

Mocnost: 0,5–2 metry

Popis: Vrstva obsahující hlinité a jílovité částice, které se usazují při nižších rychlostech říčního toku. Obvykle není využívána k těžbě štěrkopísku kvůli jemnější zrnitosti a může obsahovat více nečistot.

C - Písčité a písčito-štěrková vrstva

Mocnost: 3–10 metrů (v některých oblastech i více)

Popis: Toto je hlavní těžební vrstva, bohatá na štěrkopísek, který je tvořený pískovými a štěrkovitými zrnky. Obsahuje dostatečně hrubý materiál pro stavební účely a tvoří nejvýznamnější vrstvu ložiska.

D - Štěrková vrstva

Mocnost: 1–5 metrů (může být přerušovaná)

Popis: Obsahuje převážně hrubší štěrk a oblázky, které byly transportovány intenzivním tokem vody. Tato vrstva je méně častá, ale tam, kde se nachází, představuje důležitý zdroj hrubého štěrkopísku.

E - Podloží jílovité nebo hlinitá vrstva

Mocnost: 1–3 metry

Popis: Nepropustná vrstva jílu nebo hlíny, která uzavírá vodu a pomáhá udržovat stabilitu v podvodních ložiscích. Tato vrstva je často bariérou proti prosakování a bývá poslední těženou vrstvou.

F - Geologické podloží (mateční hornina)

Mocnost: desítky metrů až stovky metrů (obvykle mimo dosah těžby)

Popis: Pevná hornina, která obvykle není cílem těžby. Tvoří základ celé geologické struktury a může ovlivňovat hydrologii daného místa.



2. ekosystém štěrkopískovny

2.1 biotopy

2.2 organismy

2

2.1 biotopy

Štěrkopískovna Náklo, která vytváří antropogenní jezero a zároveň v ní probíhá těžba, poskytuje velmi specifické prostředí s unikátními biotopy. Vznik takových biotopů je podmíněn činností člověka, která upravuje krajinu a vytváří podmínky pro různé druhy rostlin a živočichů. Ve štěrkopískovnách jako je Náklo se mohou vyskytovat, nebo vznikat následující hlavní druhy biotopů:

hlubší části jezer

V hlubších částech rozsáhlých jezerech vzniklých těžbou štěrkopísku pod hladinou podzemní vody se setkáváme s vegetací tzv. vodních makrofyt. Buď se jedná o rostliny zcela ponořené, nebo rostliny s listy plovoucími na hladině.

Z ponořených rostlin, u nichž nad hladinu vyčnívají pouze květy, lze jmenovat např. lakušník okrouhlý (*Batrachium circinatum*) nebo stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*). Listy plovoucí na hladině má rdest vzplývavý (*Potamogeton natans*), jenž často vytváří na hladině rozsáhlé porosty.



jezero

litorální zóna

- rákosiny a vegetace vysokých ostřic, jednoletá vegetace vlhkých písků

Charakteristickou vlastností litorální zóny je především kolísající výška vodní hladiny. Rostlinná společenstva tvoří buď porosty s dominantním rákosem obecným (*Phragmites australis*) či orobincem široolistým (*Typha latifolia*) a úzkolistým (*T. angustifolia*), nebo porosty tzv. vysokých ostřic (*Carex* sp.).

Jedinečná jsou ale především společenstva obnažených písků v litorální zóně, která hostí poměrně vzácná společenstva rostlin nesnášejících konkurenci. Z nich můžeme jmenovat především silně ohroženou plavuňku zaplavovanou (*Lycopodiella inundata*), pro kterou jsou dnes pískovny hlavními místy výskytu.



litorální (pobřežní) zóna

rašeliniště

Pokud se těžba písku zastaví v blízkosti hladiny podzemní vody, vznikají mokřadní pískovny, které patří mezi velmi cenné biotopy. Velmi často se v těchto opuštěných těžebnách vytvoří společenstva rašelinišť. Častěji se jedná o rozlohou menší plošky než o plošně rozsáhlá rašeliniště.

Dominantními rostlinami jsou samozřejmě různé druhy rašeliníků (*Sphagnum* sp.), dále zde často rostou borůvky (*Vaccinium myrtillus*), brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*) a ze stromů např. borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Rašeliniště v pískovnách hostí také některé vzácné a ohrožené druhy rostlin, např. rosnatku okrouhlolistou (*Drosera rotundifolia*). Rašelinné tůně využívají k rozmnožování některé druhy obojživelníků.



rašeliniště

trávníky a louky

Na většině území ČR jsou trávníky v pískovnách spíše přechodným sukcesním stadiem a časem je nahrazují lesy. V teplých oblastech, především na jižní Moravě, však mohou suché trávníky s křovinami přetrvávat i delší dobu. Druhové spektrum rostlin a živočichů odpovídá v těchto biotopech především různé vlhkosti – od suchých xerothermních trávníků až po vlhké louky s dominancí ostřic (*Carex* sp.). Roztroušené dřeviny zastupuje na vlhčích místech olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) nebo různé druhy vrb (*Salix* sp.), na suchých trávnících to bývá např. růže šípková (*Rosa canina*), svída krvavá (*Swida sanguinea*), hloh (*Crataegus* sp.).



mezofilní louka



suché trávníky



mokřadní louka

2.1 biotopy

píščiny

V pískovnách se objevují těsně po skončení těžby a bývají tedy tzv. iniciálními stadii ekologické sukcese. Charakteristická je pro ně nezapojená vegetace a větší či menší plochy obnaženého písku. Tato rostlinná společenstva jsou z pohledu ochrany přírody velice důležitá, protože jich je v naší krajině nedostatek. Podobají se např. společenstvům písčinných přesypů, která známe z Třebońska či Polabí, nebo mladým říčním náplavům. Také rostlinné druhy zde rostou podobné, např. paličkovec šedavý (*Corynephorus canescens*), bělolist nejmenší (*Filago minima*) či nahoprutka písčná (*Teesdalia nudicaulis*).

Téměř od počátku můžeme na písčinách najít malé semenáčky borovice lesní (*Pinus sylvestris*). Píščiny vyhledávají také specializované druhy živočichů, např. mravkolvi nebo svižníci. Společenstva písčin obvykle po několika letech podléhají konkurenci rostlin pozdějších sukcesních stadií. Pokud je chceme zachovat dlouhodobě, vyžadují pravidelné narušování povrchu a udržování obnažených plošek.



píščiny

ruderaly

V některých případech vznikají v opuštěných pískovnách ruderní společenstva. Přispívá k tomu hlavně přítomnost ruderních druhů v blízkém okolí (třeba na okrajích polí, skládkách apod.). Velkým zdrojem semen ruderních druhů jsou především legální i nelegální skládky přímo v pískovnách. V takovém případě se ze skládek často šíří i nepůvodní invazní druhy, hlavně křídlatky (*Reynoutria* sp.).

Samotné ruderní druhy však ve většině případů neznamenaají pro vývoj pískovny vážné nebezpečí, protože obvykle v pozdějších stadiích sukcese podlehnou konkurenčně zdatnějším druhům (zejména dřevinám).



ruderní porost

lesy

Ekologická sukcese v opuštěných pískovnách končí v našich podmínkách obvykle lesem. Druhové spektrum dřevin závisí jednak na podmínkách stanoviště, jednak také na přítomnosti různých druhů v okolí. V mokřadních pískovnách proto nejčastěji vznikají vrbiny nebo olšiny. V podrostu se vyskytují i některé vzácnější druhy rostlin, např. žebratka bahenní (*Hottonia palustris*).

V suchých pískovnách bývá většinou dominantním druhem borovice lesní (*Pinus sylvestris*), najdeme v nich však i listnáče. Ze zajímavých druhů bylin se v podrostu můžeme setkat s plavuní vidlačkou (*Lycopodium clavatum*) nebo hruštičkou menší (*Pyrola minor*). Společenstvo živočichů v lesních pískovnách se podobá okolním lesům.



lesy

akátiny

Jsou lesní kultury s nepůvodními dřevinami. Pokud se v okolí pískovny vyskytuje trnovník akát, hrozí nebezpečí, že tato nepůvodní invazní dřevina pronikne na vytěžené plochy a vytvoří zde souvislejší porosty. Častěji k tomu dochází v teplejších oblastech ČR, jako je např. Polabí nebo jižní Morava. Akátiny se potom často dále šíří na úkor jiných rostlinných společenstev.

Podrost akátin bývá poměrně chudý. Kromě mladých akátů se v něm vyskytují pouze některé odolné nitrofyty (rostliny, které potřebují vyšší obsah dusíku v půdě), např. vlašovičnick větší (*Chelidonium majus*), měrnice černá (*Ballota nigra*) aj. Akát totiž dokáže půdu obohacovat dusíkem díky symbióze s hlízkovitými bakteriemi, které žijí v hlízkách na jeho kořenech. Malá druhová pestrost rostlinného společenstva akátin se projevuje také nižší diverzitou živočichů, které zastupují spíše běžné přizpůsobivé druhy.



akátiny

2.2 organismy

rostliny

stanoviště/managment: udržování mozaiky písčin a oligotrofních (chudých na živiny) mokřadů, včetně sukcesních stádií



hmyz

stanoviště/managment: písčiny, suché trávníky, oligotrofní mokřady, především v raně sukcesních stádiích, vhodná sekundární stanoviště s písčitým substrátem, stanoviště pro běžné druhy hmyzu kulturní krajiny



houby

stanoviště/managment: vytvoření různorodě vlhkého prostředí, které umožní výskyt přirozeně vzniklých polostepních formací se dřevinami charakteristickými pro rané vývojové fáze (vrby, topoly, břízy, borovice), a zamezení invaze akátu



ptáci

stanoviště/managment: hnízdiště na vodní hladině a v kolmých stěnách pískoven, například pro břehule (*Riparia riparia*)



měkkýši

stanoviště/managment: menší pískovna s mokřadním charakterem, s mělkou vodou a bohatým porostem vodních makrocyt (větší pískovny s antropogenními jezery jsou často v počátečních sukcesních stádiích obsazovány invazivními druhy měkkýšů)



obojživelníci

vytváření a obnova tůní a odstraňování či prořezávání náletů



3. obnova po těžbě

3.1 technická rekultivace

3.2 ekologická obnova



3.1 technická rekultivace

Dle Matějčka (1999) vede dnešní rekultivace (většinou technická rekultivace) ke vzniku homogenní krajiny a nízké biodiverzity. Může tak docházet k devastaci cenných biotopů (a vzácných druhů) vytvořených sekundárně v průběhu těžby. Výjimkami jsou pískovny a štěrkopískovny, kde se těží pod hladinou podzemní vody. Vznikají tak antropogenní jezera, kde probíhá tzv. hydrická rekultivace.

Technická rekultivace je z hlediska ochrany přírody nežádoucí, protože se rozchází s přírodě blízkým stavem, může poté docházet i k spontánní sukcesi, která není vždy žádoucí.

3.2 ekologická obnova

spontánní sukcese

Většina těžebních prostor na písek/štěrkopísek má obrovský potenciál k obnově spontánní sukcesí a dalšími formami ekologické (přírodě blízké) obnovy. Jde o zvýšení krajinné heterogenity, která vznikla sekundárně při těžbě. A dále vytvoření co nejvíce rozmanitých stanovišť.

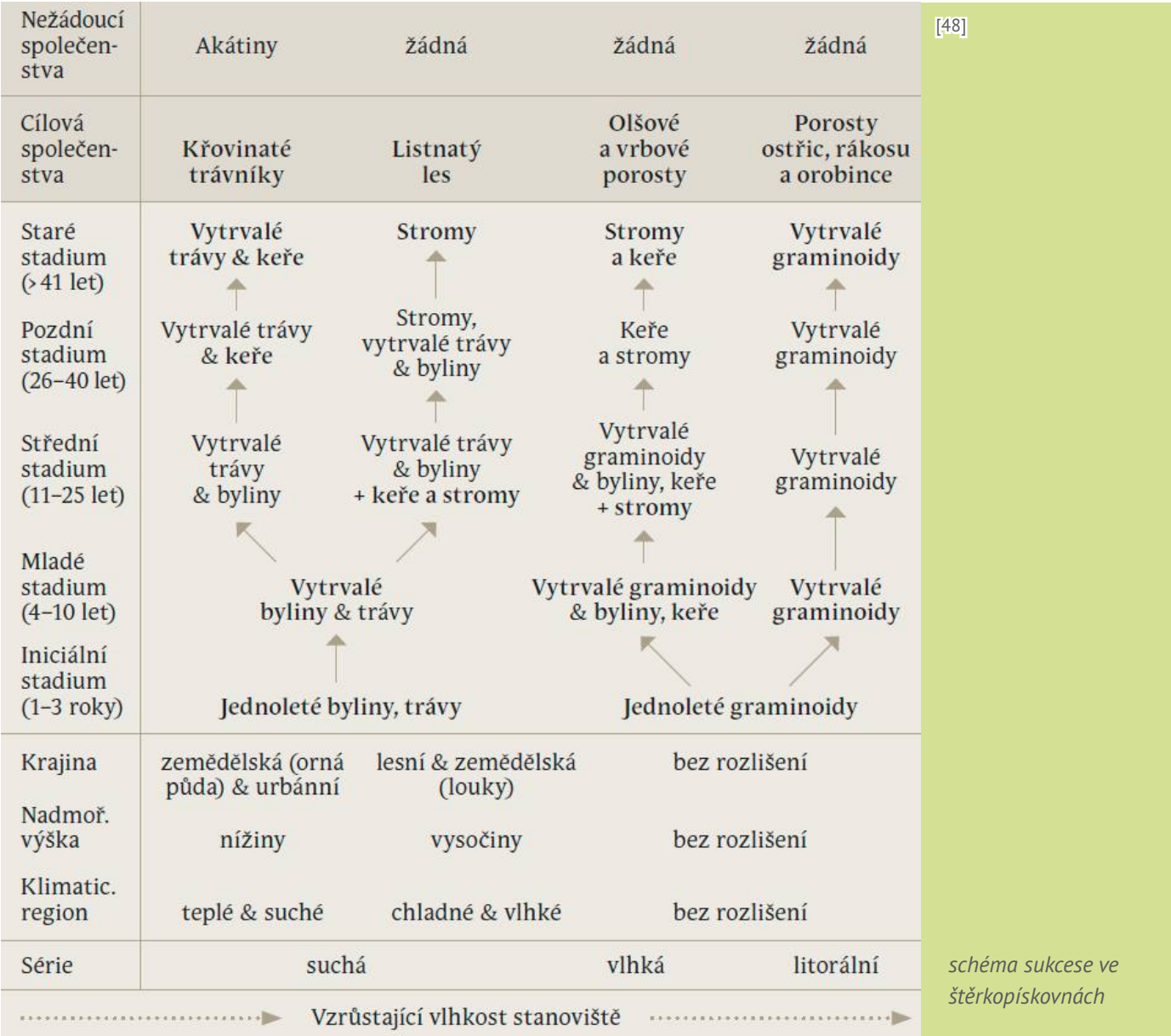


Pokud sukcesní změny začínají od holého substrátu (primární sukcese) dochází k obnově cenných ekosystémů. Proces spontánní sukcese může mít větší šanci ve stanovištích chudých na živiny, kde mají šanci se uchytit méně konkurenční ohrožené druhy.

Jedná se o nejjednodušší a nejlevnější proces. V případě lokality jako je štěrkopískovna Náklo, s vodními, litorálními (pobřežními) a vlhkými stanovištěm, se na počátku se uplatňují jednoleté druhy (psárka, sítina apod.), dále cca po 10 letech postupně narostou vytrvalé širokolisté byliny a trávy (řebříček, kostřava, třtina, ostřice, rákosiny, orobince apod.). Na vlhkých stanovištích vede sukcesní proces většinou k vrbovým

a olšovým porostům. Při přirozené sukcesi může být cílová vegetace obnovena pod cca 25 letech. Pokud se v okolí nachází polopřirozená stanoviště (v tomto případě CHKO Litovelské Pomoraví) sukcesní proces se urychluje.

Při rekultivaci spontánní sukcesí hrozí riziko výskytu invazivních a ruderálních druhů. Většina z nich vymizí přirozenou cestou. Výjimkou je akát v teplých a suchých oblastech, který může vytvořit mono dominantní společenstva (tzv. akátiny), jež zamezují vývoj ostatních druhů. Dále hrozí zarůstání hodnotných stanovišť a degradace cenného biotopu vzniklého při těžbě, těchto případech je třeba narušit spontánní sukcesí řízenou.



Zobrazeny jsou tři hlavní sukcesní série: suchá, vlhká a litorální. Série na suchých stanovištích se navíc dělí do dvou subsérií: v nížinách a na vysočinách. Každé sukcesní stadium je charakterizováno převládajícími skupinami rostlinných druhů. Tučně zvýrazněné jsou skupiny, které se v daném stadiu začínou v sukcesi výrazněji uplatňovat. Pro každou sérii jsou zobrazena cílová a nežádoucí společenstva starých stadií (> 41 let).

Schéma spontánní sukcese vegetace ve štěrkopískovnách ve dvou klimatických regionech České republiky (upraveno podle Řehouňková & Prach 2006, 2008).

3.2 ekologická obnova

řízená sukcese

Jedná se o korigování vývoje ekosystému různými zásahy jako je urychlení vývoje, brždění vývoje, vrácení vývoje zpět, umělé vysazování požadovaných druhů, eliminace invazivních druhů.

Jakékoli umělé výsadby/výsevy je třeba odborně zvážit, protože v mnoha případech zrychlené osídlování, např. dřevinami, může způsobit zvýšení konkurence ohrožených a vzácných druhů, které se v těžebních prostorech vyskytují, zejména vysazování

managmentové zásahy

Jsou většinou finančně nejnáročnější.

Managmentové zásahy lze uplatnit na písčinách a oligotrofních mokřadech, které jsou typickými významnými stanovišti v pískovných a štěrkopískovných. Tyto typy společenstev je nutno pravidelně obnovovat, aby postupně nedošlo k obohacení živinami a zarůstání stanovišť, což by vedlo k jejich zániku.

Dobrým příkladem managmentových zásahů je obnova tůní pro *ropuchy krátkonohé*, obnova kolmých hnízdních stěn pro *břehule říční* a udržování různorodé mozaiky stanovišť pro různé druhy hmyzu.

těžbou narušená stanoviště je nejlepší rekultivovat pomocí kombinace ekologických obnov jako je spontánní nebo řízená sukcese a další managmentové zásahy

pionýrských dřevin jako jsou břízy, topoly a vrby je na-prosto zbytečné.

V těžbou ovlivněných lokalitách nemá smysl replikovat původní biotopy, ale cílit na přírodě blízký porost/obnovu.



hnízdni stěna břehulí
říčních vázaná na pískovnu

specifické zásady při obnově štěrkopískoven po těžbě:

a) pozor na invazivní druhy

b) omezit vytváření rozsáhlých jezer

c) upřednostnit ochranu vzácných a ohrožených druhů

d) provádět managment na stanovištích rané sukcese

4. reference

4.1 reference pískoven a jezerních krajin

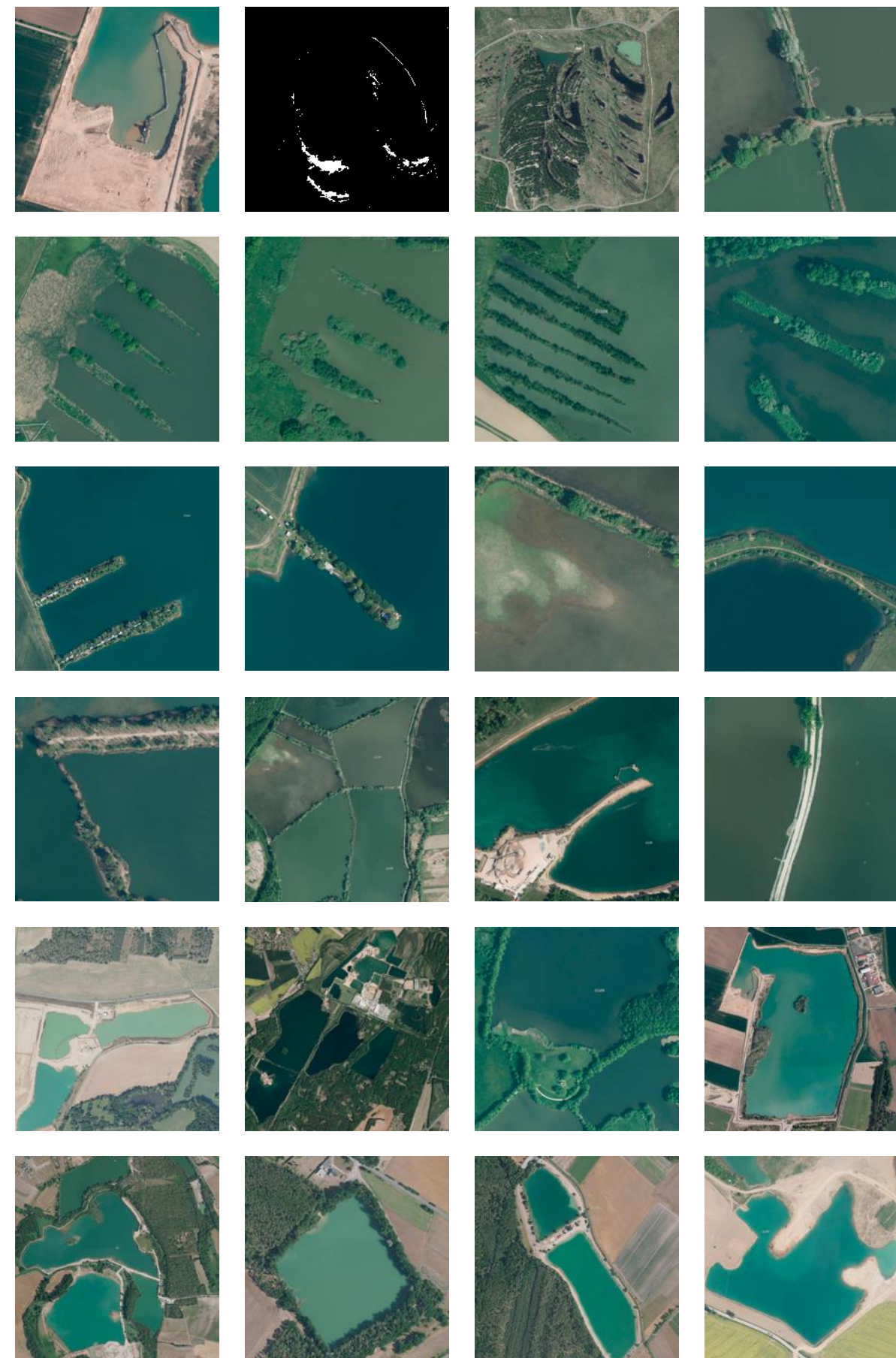
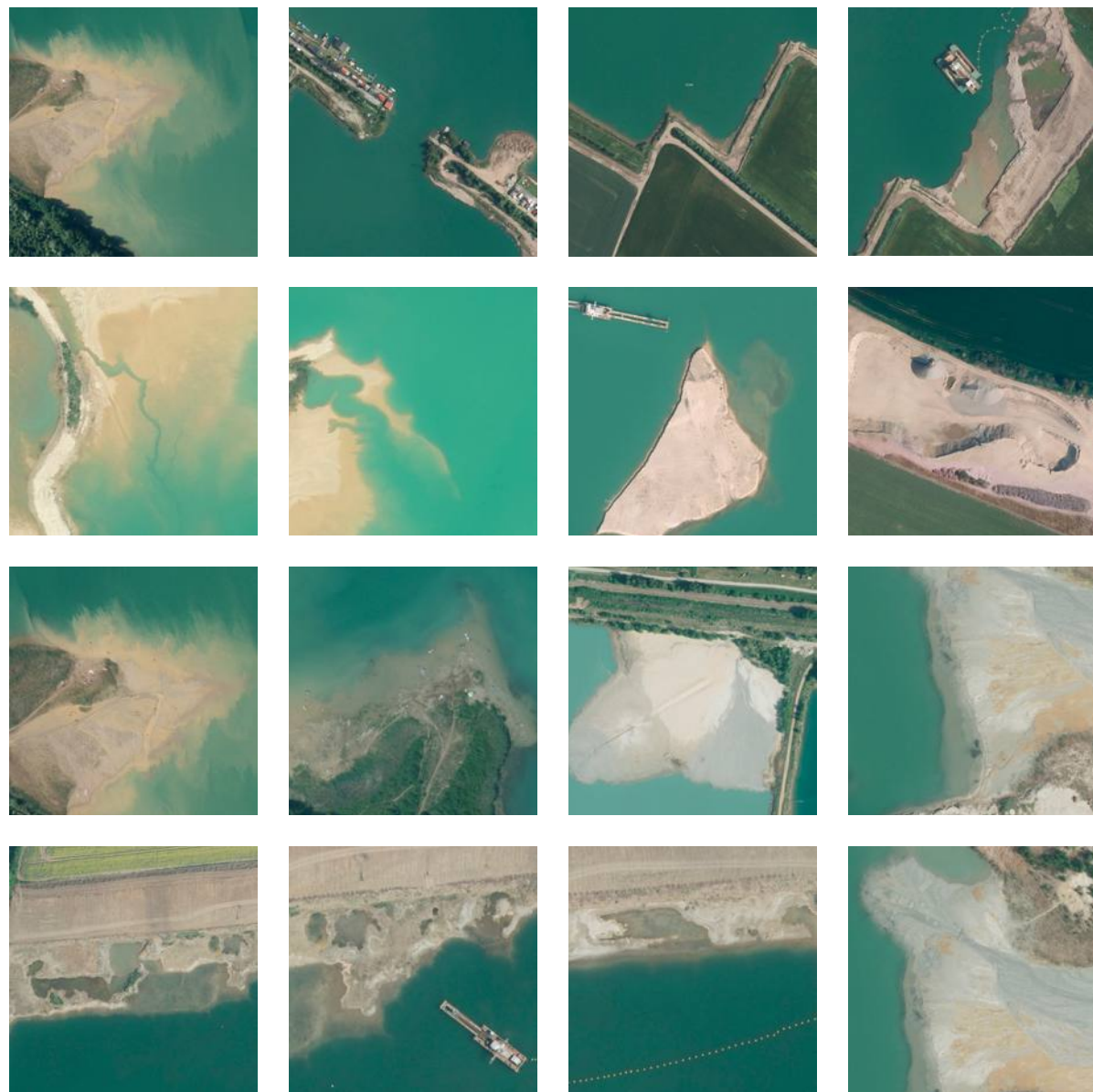
4.2 referenční projekty



4.1 reference pískoven a jezerních krajín

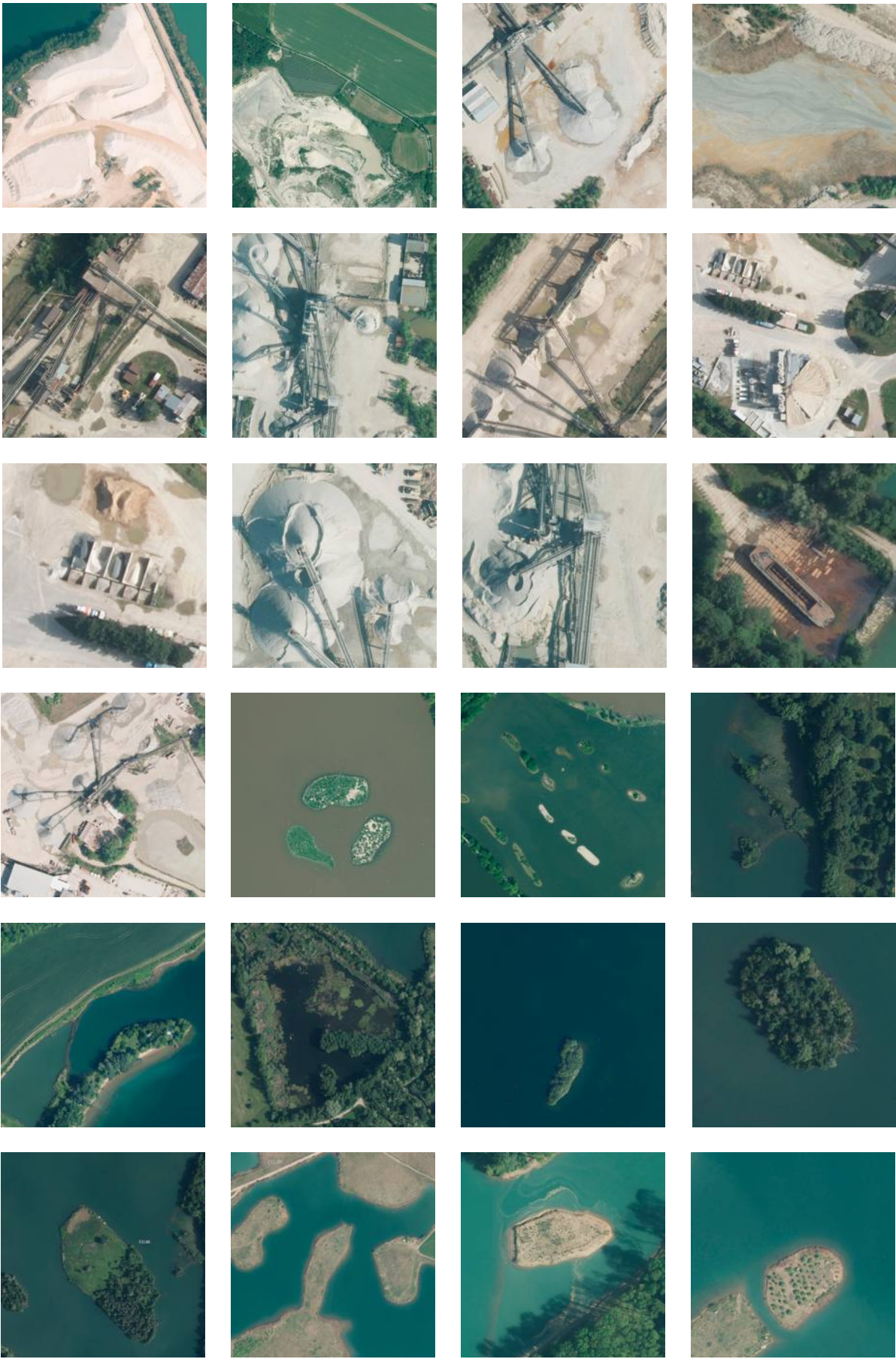
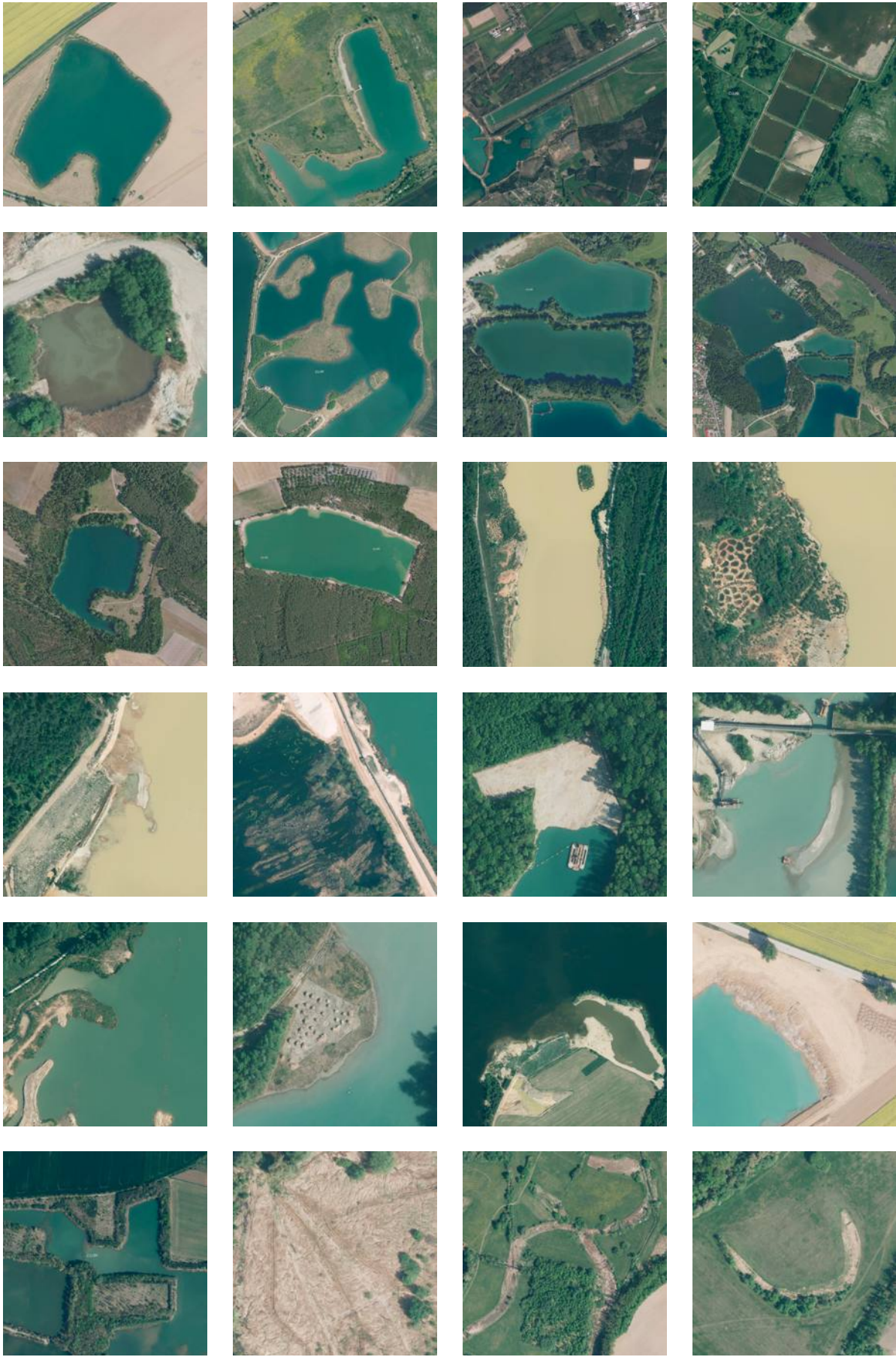
Letecké snímky štěrkopískoven a jejich částí a další jezerní krajiny nabízejí fascinující pohled na unikátní krajinné útvary. Tyto oblasti vzniklé těžbou štěrku a písku se postupně transformují do rozmanitých vodních ploch a jezírek, které zaujmou svými tvary a kompozicemi. Snímky zachycují pestrou škálu barev, od tyrkysových odstínů vody až po kontrasty vegetace a odkrytých sedimentů. Ortofotografie poskytují pohled na jednotlivé části těchto krajín, zdůrazňují jejich strukturu a přechody mezi vodními a pevninskými plochami.

Jezerní krajiny štěrkopískoven se vyznačují dynamikou, kde lidská činnost vytváří nový ekosystém, jenž se přirozeně začleňuje do okolní přírody. Zobrazení některých fotografií jezerních krajín na konci sekvence je i přírodního původu.

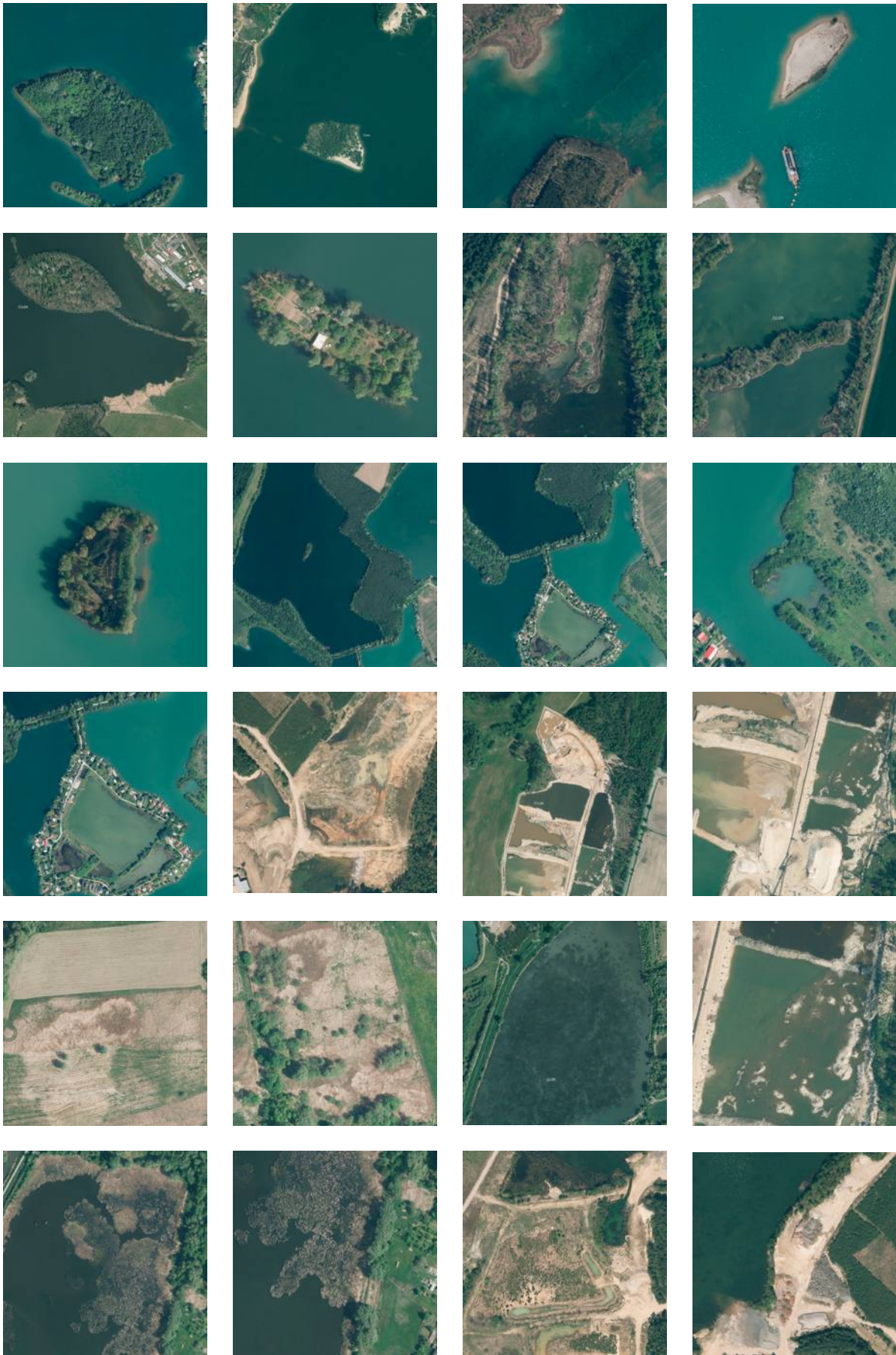


[51-90]

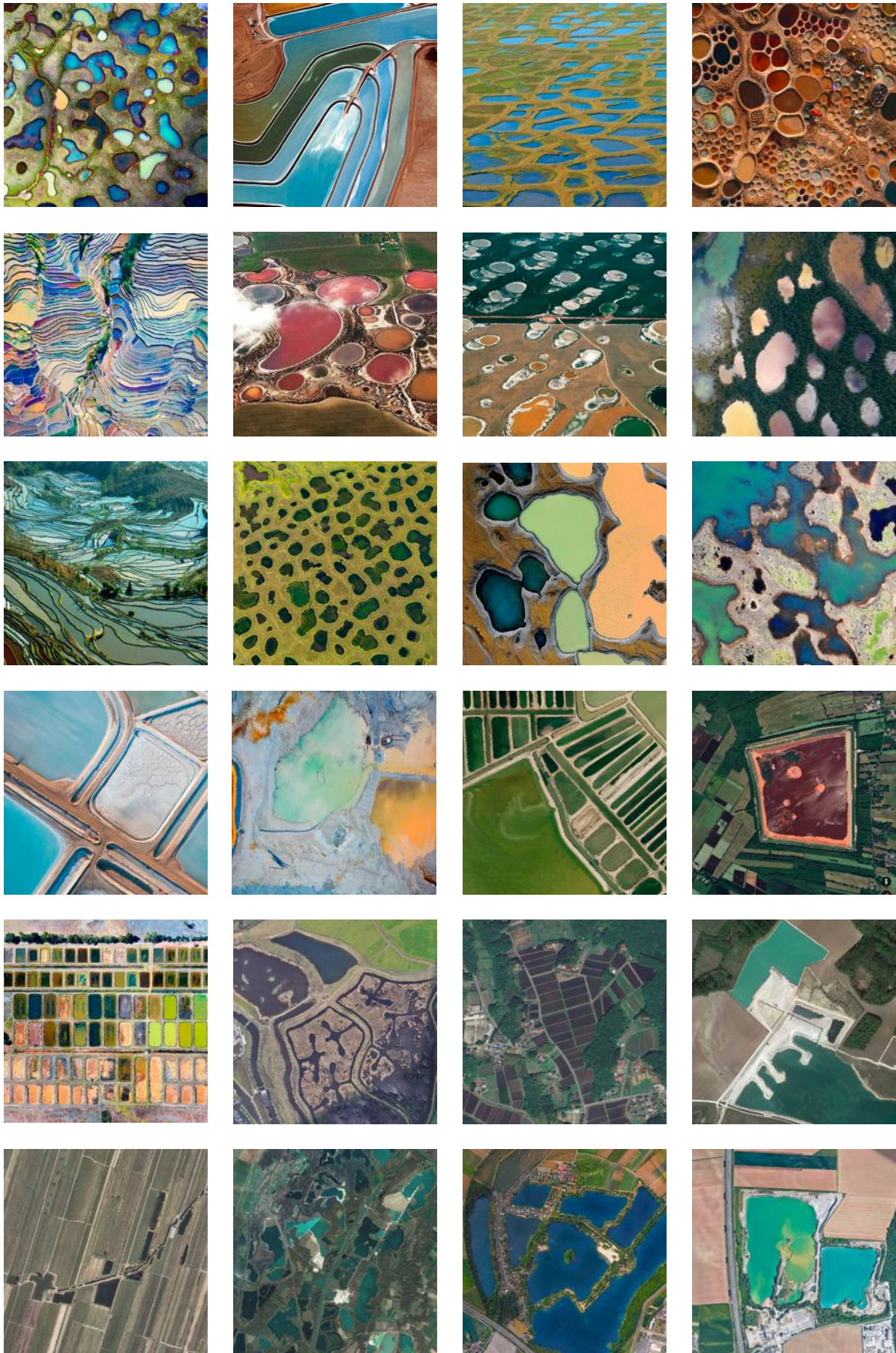
4.1 reference pískoven a jezerních krajín



[90-138]



[139-163]



[164-188]

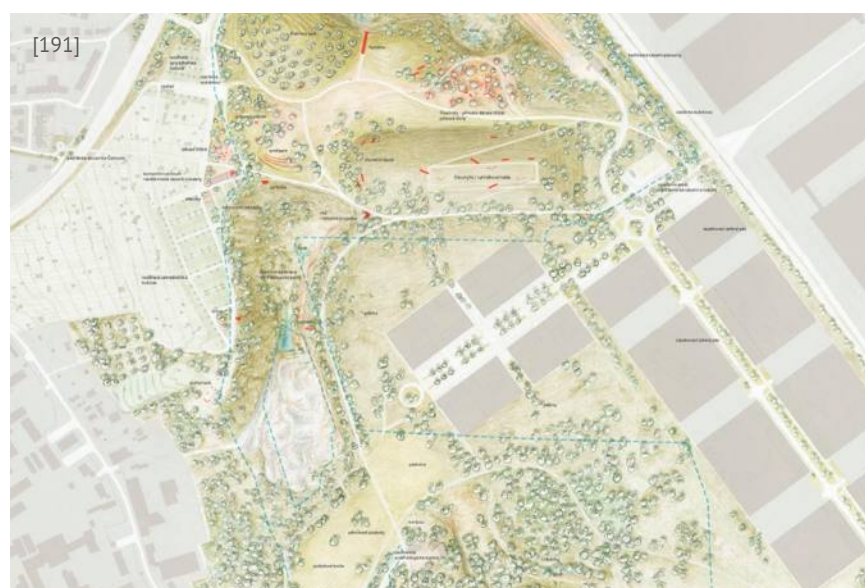
4.3 referenční projekty



[189]
přírodě blízká obnova,
pískovna CEP II, Suchdol nad
Lužnicí, Řehounková a kol.



[190]
rekultivace lomu,
Růženin lom Brno,
Eva Wágnerová



[191]
park Černovická pískovna,
Brno



[191]
zahrady v lomu, Nanning
Garden Expo Park, Čína,
ATELIER DYIG + School of
Landscape Architecture,
Beijing Forestry University



[192]
obnova štěrkopískovny,
Lübeck-Kücknitz,
TGP Landschaftsarchitekten

5. shrnutí analýz

5.1 výkres problémů a hodnot

5.2 nejdůležitější informace

5.3 plán sanace a rekultivace

5.4 swot analýza



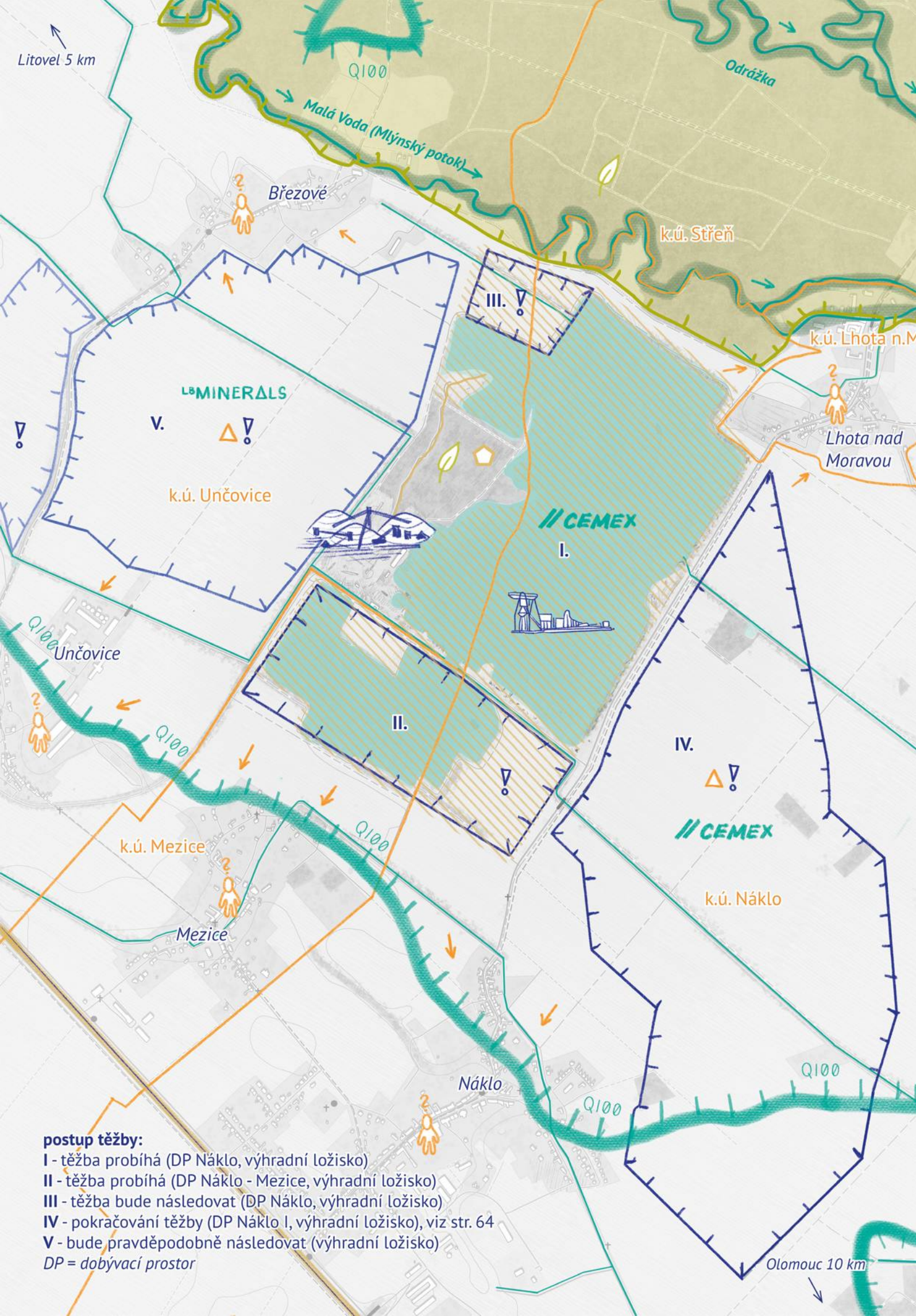
5.1 výkres problémů a hodnot

Na lokalitu působí mnoho protichůdných a zároveň spolu souvisejících faktorů. Jedná se o krajinu CHKO Litovelského Pomoraví s říčními toky, nivou řeky Moravy a cennými lužními lesy a nivními loukami. Díky této skutečnosti se dne nachází významná ložiska štěrkopísků a krajina se stává industriální. Těžba ovlivňuje stávající prostředí a původní přírodní procesy CHKO Litovelské Pomoraví.

V průběhu těžby zde dochází k razantní změně původní krajiny, ale také k celkovému zvýšení biodiverzity a heterogenity krajiny a přírodního prostředí. Krajina se proměňuje z industriální na postindustriální. Taková krajina se může stát hodnotnou, protože již zajistila útočiště ohroženým a vzácným druhům, které jsou vázané na těžební proces.

Vzniklé prostředí si žádá kompromis mezi pokračující těžbou, ochranou přírody, rekreací a zájmy všech ostatních aktérů.

*pokračování těžby
mnoho aktérů, mnoho
názorů, dezinformace, tlak,
lhostejnost, chybí ucelená
vize*



- | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|
| | CHKO Litovelské Pomoraví | | ložisko štěrkopísku/limity těžby |
| | ÚSES nadregionální biocentrum | | výhradní ložisko |
| | mokřady Ramsarské úmluvy | | nevýhradní ložisko |
| | EVL Litovelské Pomoraví | | prognózní a nebilancované ložisko |
| | PO Litovelské Pomoraví | | očekávaná těžba |
| | přírodně cenná lokalita | | CEMEX těžební společnost CEMEX |
| | NPR Ramena řeky Moravy | | LB MINERALS těžební společnost LB MINERALS |
| | toky řeky Moravy | | probíhající těžba |
| | potoky | | dobývací prostor/ těžební jezero |
| | vodní plocha/břehy/rekreace | | těžební areál |
| | záplavové území Q100 | | negativní dopady těžby |
| | písečný potok | | |
| | kalové pole | | |
| | dálnice D35 | | |
| | katastrální území | | |

postup těžby:

- I - těžba probíhá (DP Náklo, výhradní ložisko)
 - II - těžba probíhá (DP Náklo - Mezice, výhradní ložisko)
 - III - těžba bude následovat (DP Náklo, výhradní ložisko)
 - IV - pokračování těžby (DP Náklo I, výhradní ložisko), viz str. 64
 - V - bude pravděpodobně následovat (výhradní ložisko)
- DP = dobývací prostor

5.2 nejdůležitější informace

ložisko štěrkopísku očekávaná těžba



Ložiska štěrkopísku v Nákle jsou jedním z mnoha v povodí řeky Moravy. Těžba je v okolí Nákla plánována přibližně na dalších 50 let. Okolní obce, které jsou ovlivňovány těžbou, se mohou chránit proti pokračování těžby referendem a dalšími legislativními nástroji.

dobývací prostor/těžební jezero probíhající těžba těžební areál



V těžebním jezeře dobývacího prostoru stále probíhá těžba korečkového rypadla a těžební lodě. Režim na vodní ploše je proto regulován těžební společností.

těžební společnost CEMEX těžební společnost LB MINERALS výhradní ložisko nevýhradní ložisko prognózní a nebilancované ložisko



Hlavními aktéry jsou těžební společnosti CEMEX a LB MINERALS. Společnost CEMEX vlastní valnou většinu pozemků ve výhradním ložisku směrem k obci Náklo a dále výhradní ložiska u Mezic a Březové, kde je v následujících letech plánováno dotěžení dobývacího prostoru této etapy. Společnost LB MINERALS má ve vlastnictví pozemky u Březové a dále směrem u Unčovic. Jedná se o nevýhradní ložiska nebo ložiska prognózní.

vodní plocha/břehy/rekreace



Jezero je atraktivní lokalitou ke koupání a všemožné rekreaci jako jsou vodní sporty, rybaření a kempování. Těžební společnost pronajímá břehy a některé části jezera nájemníkům. Nachází se zde několik soukromých chat a stánků s občerstvením. Břehy ale také kolonizují nejrůznější vynálezy a příbytky a řady karavanů.

kalové pole písečný potok přírodně cenná lokalita



Přírodně cennou lokalitou je kalové (výsypkové nebo výběrkové) pole, které slouží k odvedení nejjemnější odpadní frakce písku z třídiče zpět do jezera pomocí písečného potoka. Kalové pole za několik posledních let zarostlo v les. V okolí potoka se nachází cenné stanoviště písčin s výskytem vzácných a ohrožených druhů.

katastrální území

Vodní plocha Nákla se rozkládá na třech katastrálních územích, což může značně komplikovat komunikaci, plánování a vizi lokality. Jedná se o katastrální území: Náklo, Mezice a Unčovice.

CHKO Litovelské Pomoraví ÚSES nadregionální biocentrum mokřady Ramsarské úmluvy EVL Litovelské Pomoraví PO Litovelské Pomoraví přírodně cenná lokalita



Velkoplošně chráněné území původních lužních lesů se nachází v těsné blízkosti těžebního jezera. Nachází se zde mnoho vzácných a ohrožených druhů vázaných na specifické podmínky této oblasti. Proto je zapotřebí zvýšená opatrnost, při těžbě, aby tato oblast nebyla narušena.

NPR Ramena řeky Moravy toky řeky Moravy



Národní přírodní rezervace Ramena řeky Moravy vyžaduje taktéž zvýšenou opatrnost při rozšiřování těžebních jezer. Předmětem ochrany je přirozeně meandrující tok řeky Moravy, který vytváří vnitrozemskou deltu s mnoha tůňemi a slepými rameny a rozlévá se do lesů Litovelského Pomoraví. I když vodní plocha těžebního jezera a řeka nejsou povrchově propojeny, množství podzemní vody je zde natolik koncentrované a vysoké, že by se mohlo jednat o spojené nádoby.

potoky

Valná většina potoků za hranicí CHKO Litovelské Pomoraví je už charakteristicky narovnaná a podřízena velkoplošnému zemědělství. Celkově je zde znatelný kontrast mezi zvlněnou a narovnanou krajinou.

záplavové území Q100



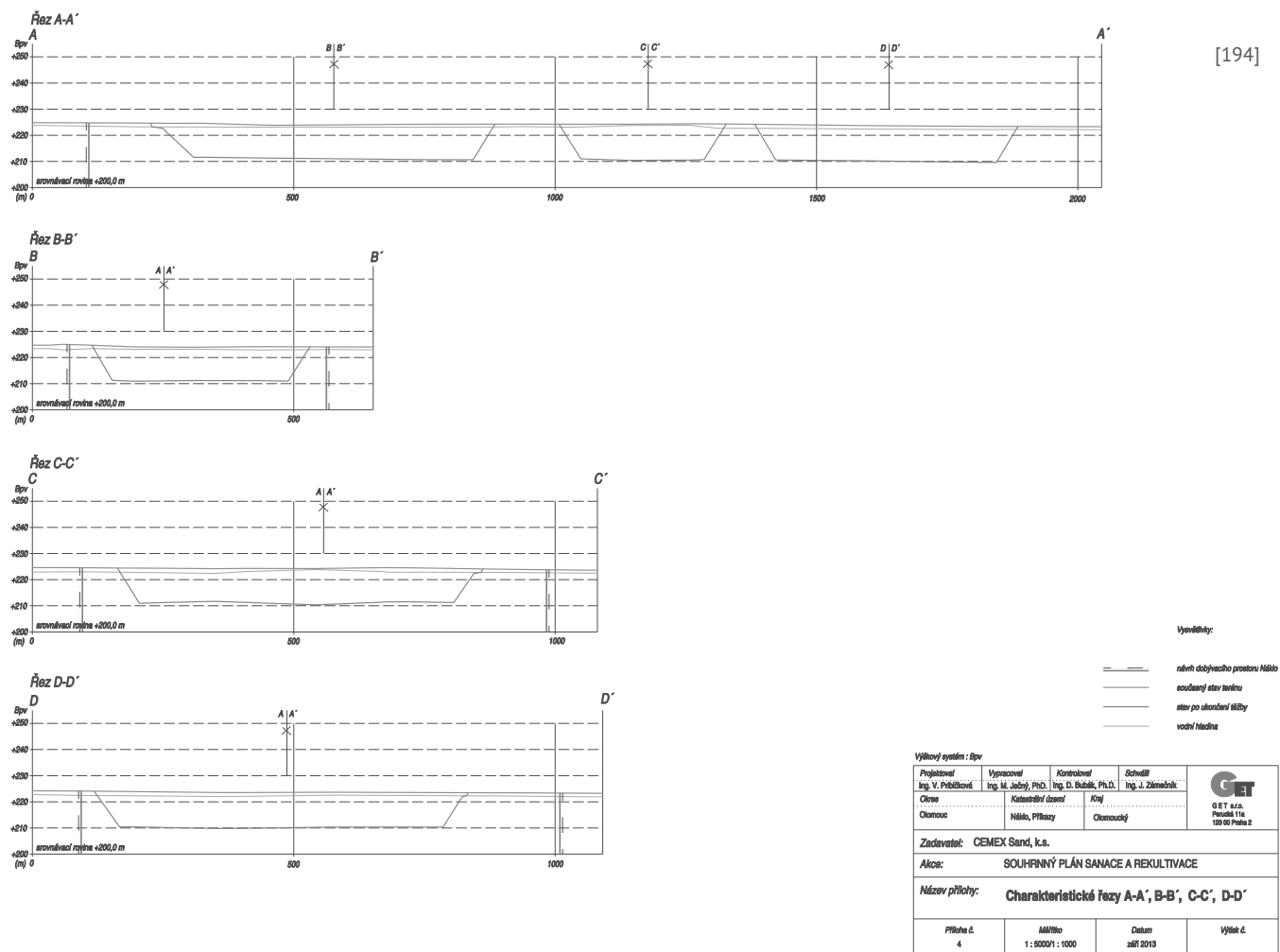
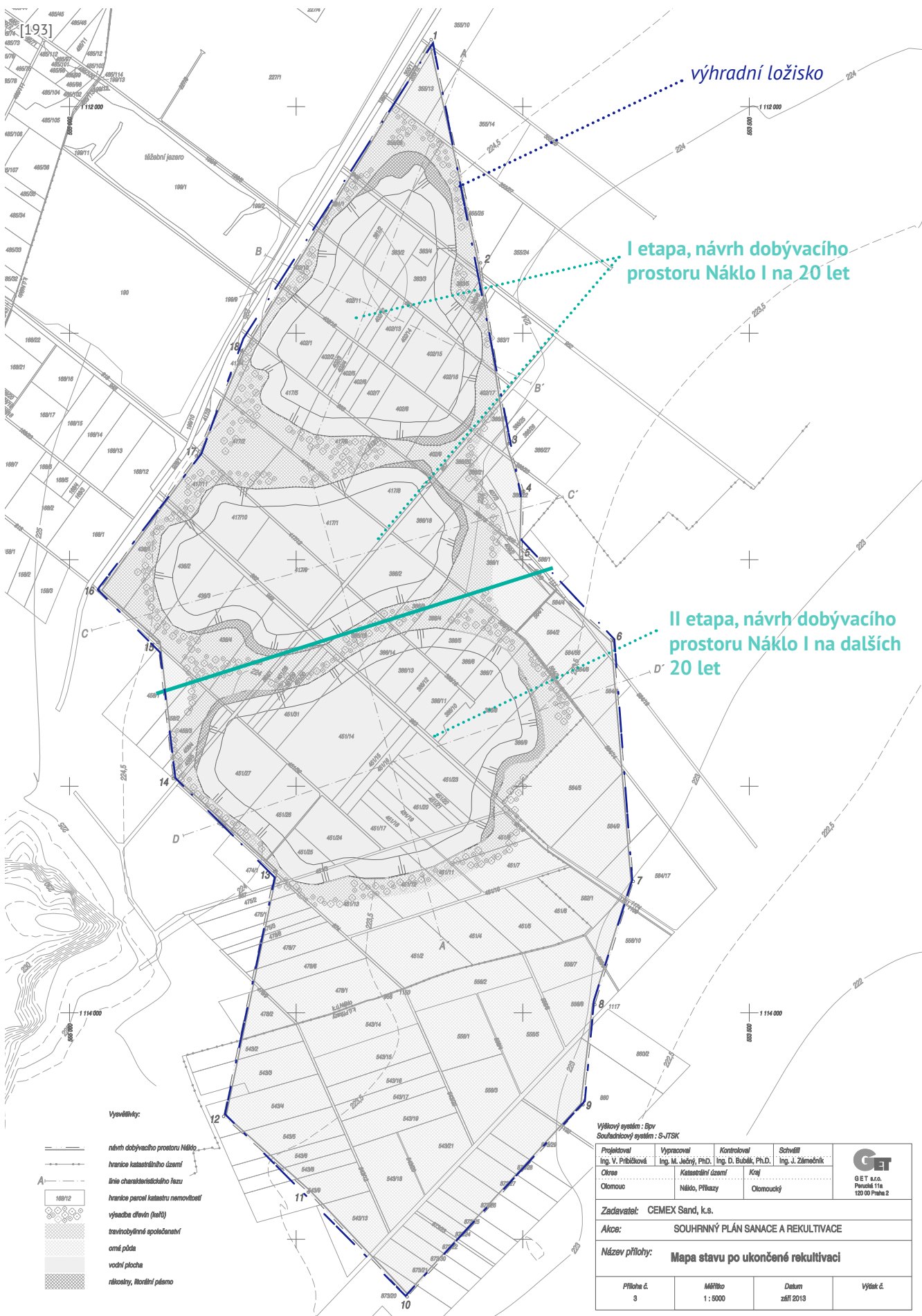
Většina řešeného území se nachází v záplavovém území stoleté vody. Tragické povodně oblast postihly v roce 1997 při povodních na Moravě a Odře. A dále v roce 2005 a 2006. Podzimní povodně v roce 2024 v této oblasti nebyly zcela tak ničivé. Sídla jsou z části chráněna selskými hrázemi. Od ničivé povodně v roce 1997 doposud nebyla zbudována potřebná protipovodňová opatření. Velkou retenční schopnost v lokalitě zajišťují lužní lesy. Retence je potřeba navýšit za pomoci fragmentace krajiny a navržení potřebných vegetačních prvků.

negativní dopady těžby



Těžba štěrkopísku může nést negativní dopady na okolí jako je ztráta biodiverzity, znečištění a kontaminace vody, změny hydrologického režimu, zvýšená prašnost, hlukové znečištění a estetické zhoršení krajiny apod.

5.3 plán sanace a rekultivace



Plán sanace a rekultivace se týká rozšíření těžby jehovýchodně od stávajícího těžebního jezera, kde je v plánu pokračování těžby (DP Náкло I) a vytvoření 3 velkých těžebních jezer. Plán je součástí oficiální dokumentace záměru/EIA (dle § 8 zákona č. 100 / 2001 sb., zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), jehož oznamovatelem je těžební společnost Cemex Sand. Záměr je z února roku 2014 a navazuje na původní záměr, který byl změněn kvůli kumulativním vlivům při vytvoření 1 velkého těžebního jezera.

V DP Náкло I se predpokladá vytvorení 3 samostatných vodných plôch, s poloostrovky, litorálnymi pásmy, s osetím tráv a výsadbou drevín miestnej provincie. Sanace a rekultivace bude navazovať na spôsob rekultivace schválený pro DP Mezice a Náкло). Vodní plocha nebude speciálně regulována. Prostor úpravny těžebního areálu (ve stávajícím DP Náкло) bude i nadále používán k průmyslovým účelům. Jezera bude možno následně využít k vodohospodářským a k rekreačním účelům a jako významné krajinné prvky, či jako doplnění ÚSES.

jihovýchodně od stávajícího jezera je v plánu pokračování těžby a vytvoření 3 velkých těžebních jezer

**V diplomové práci jsou řešeny ložiska štěrkopísku kolem stávajícího těžebního jezera u Nákla. Není počítáno s rozšiřováním těžby směrem k Březové a dále na Unčovice. Těžba v této oblasti bude tvořit samostatný komplex pískovny.*

5.4 swot analýza

silné stránky (strengths)

- v jezeře se může koupat a probíhá zde rekreace i když se stále těží
- v jezeře je velmi čistá voda díky filtraci pískem
- lokalita je velmi atraktivní pro široké okolí
- některé části jezera jsou od těžební společnosti k pronájmu
- cenná stanoviště v kalovém poli, které je dle územního plánu lokálním biocentrem
- dochozí vzdálenost z okolních obcí
- výskyt vzácných druhů
- migrace zvířat z CHKO Litovelské Pomoraví

slabé stránky (weaknesses)

- nedostatečná rekultivace
- příliš velká vodní plocha (neprostupnost, jednotvárnost)
- nedostatek protipovodňových opatření
- nedostatečné plány, vize a inovace
- střet různých aktérů
- střet hranic katastrálních území ve vodní ploše Nákla
- hlukové a prachové znečištění
- strmé břehy, nebezpečný sestup, chybí litorální zóna, působí větrná eroze
- špatné programové vymezení aktivit na březích, nekoordinované parkování
- monogenita agrární krajiny
- narovnané vodní toky
- nízká turistická prostupnost (dobrá je až dále v CHKO)

příležitosti (opportunities)

- rozšířením těžby může dojít k návratu prapůvodní vodní krajiny
- možnost zaměstnání
- uplatnění přírodě blízké obnovy na těžbou narušenou lokalitu
- imitace zvlněné krajiny Litovelského Pomoraví
- ochrana vzácných druhů
- potenciál k rekreaci
- volná plocha u zahrádkové osady
- blízkost CHKO Litovelské Pomoraví, ÚSES, PO, EVL, mokřadů Ramsarské úmluvy

hrozby (threats)

- ztráta zemědělské půdy
- záplavy
- nebezpečná hloubka jezera
- pokračování těžby
- obecně špatný přístup k rekultivacím po těžbě
- narušení hydrogeologických poměrů těžbou
- plochy v soukromém vlastnictví
- estetické zhoršení krajiny
- platnost referenda
- v lokalitě se nachází velké rezervy štěrkopísku

6. koncept

6.1 cíle

6.2 etapizace

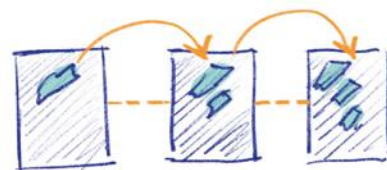
6.3 charakteristické prvky a stanoviště



6.1 cíle

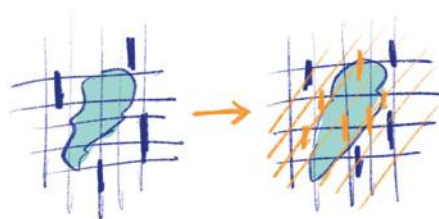
a) vytvoření etapizace a vize

Cílem za a) je vytvoření vize a etap od současnosti do roku 2070, které budou zobrazovat průběh těžby a vytváření nových vodních ploch. Postupem času se krajina a náš přístup k ní se bude výrazně proměňovat. A to pod vlivem nových technologií, změn klimatu, demografických trendů a posunu v hodnotách společnosti. Budou vznikat nové formy využívání kulturní a agrární krajiny.



b) fragmentace krajiny

Cílem za b) je vytvoření mozaikovitě jezerní a mokřadní krajiny s domácími druhy vegetace a útočištěm pro místní faunu. Fragmentace krajiny podpoří biodiverzitu a vytvoří stabilní ekologické podmínky.



c) rekultivace pomocí přírodě blízkých obnov

Cílem za c) je vytvoření rekultivace břehů a okolí vodních ploch po těžbě. A to nástroji přírodě blízkých obnov jak spontánní nebo řízená sukcese a různé managementové zásahy.



d) vytváření inovativních forem těžebních jezer

Cílem za d) je představit nekonvenční přístup ve vytváření těžebních jezer tak, aby byla integrována do krajiny a přispívala k obnově ekosystému a nové ekosystémy vytvářela. Cílem je, aby tvary a formy jezer byly vizuálně atraktivní a zároveň podporovaly aktivní ekologickou obnovu postindustriální krajiny.



e) inspirace původní vodní krajiny

Cílem za e) je inspirovat se tehdejší vodním charakterem oblasti kolem Nákla. Původní krajina Nákla je, jak je ostatně vidět v Litovelském Pomoraví, bažinatá a mokřadní. Trvalo poměrně dlouho, než ji lidé vysušili v zemědělskou krajinu, tak jak ji známe dnes. Pokud dojde v rámci rozšíření těžby k nabývání jezer, vznikne jezerní krajina, která bude doplňovat lužní lesy a imitovat původní charakter vodní krajiny.



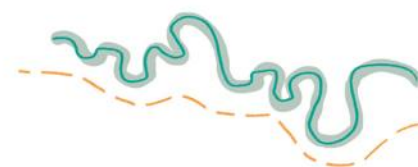
f) ochrana vzácných druhů vázaných na těžbu

Cílem za f) je ochrana vzácných a ohrožených druhů, které by bez těžebního procesu v lokalitě neexistovaly. Druhy vázané na těžební proces jsou na činnost a zásahy v přírodě závislé a odkázané.



g) ochrana CHKO

Cílem za g) je zvýšená ochrana ekosystému CHKO Litovelské Pomoraví a přirozeně meandrujících toků řeky Moravy.



6.1 cíle

h) podpoření industriálního aspektu

Cílem za h) je podpoření industriálního aspektu za pomoci využití přebytečného vytěženého materiálu při realizaci rekultivace po těžbě. Dále také začlenění industriální estetiky a identity do krajiny skrze implementaci těžebních prvků do drobných staveb a mobiliáře.



i) podpoření rekreace

Cílem za i) je podpoření potenciálu pro vytvoření nejruznějších prostorů pro sport, rekreaci, pobyt a udržet tak oblíbenost a návštěvnost jezer v Nákle.



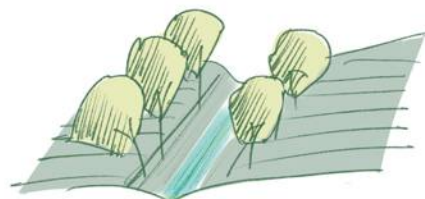
j) zvýšení prostupnosti a přístupnosti

Cílem za j) je zlepšení prostupnosti krajiny pomocí vytvoření rekreačních míst, cyklostezek, cyklo tras, vodáckých tras a naučné stezky.



k) protipovodňová opatření

Cílem za k) je vytvoření krajinných prvků, které budou zajišťovat protipovodňovou ochranu. Může se jednat o nejruznější liniovou vegetaci, remízky, meze, aleje, průlehy a další prvky, které umožní zasakování a zadržení vody v krajině.



l) minimalizovat negativní dopady těžby

Cílem za l) je minimalizovat negativní dopady těžby, které dopadají na okolní sídla. Jedná se především o hluk a zvýšenou prašnost, kterou lze řešit návrhem protihlukových valů apod.



m) podpora místní komunity

Cílem je zapojení místních komunit do rozhodování o těžbě, rekultivaci a využívání těžebních jezer a jejich okolí. Místní obyvatelé a obce by měli mít prospěch z nově vytvořených rekreačních oblastí a rozvoje nových pracovních příležitostí v oblasti ekoturismu a ochrany přírody.



n) návrat lidí do krajiny a navrácení krajiny lidem

Cílem za n) je prohloubení vztahu lidí s krajinou. Dnes, dříve než kdy jindy, je důležitá identifikace s domovem a s místy odkud pocházím. To nám může umožnit krajina v okolí našich domovů.



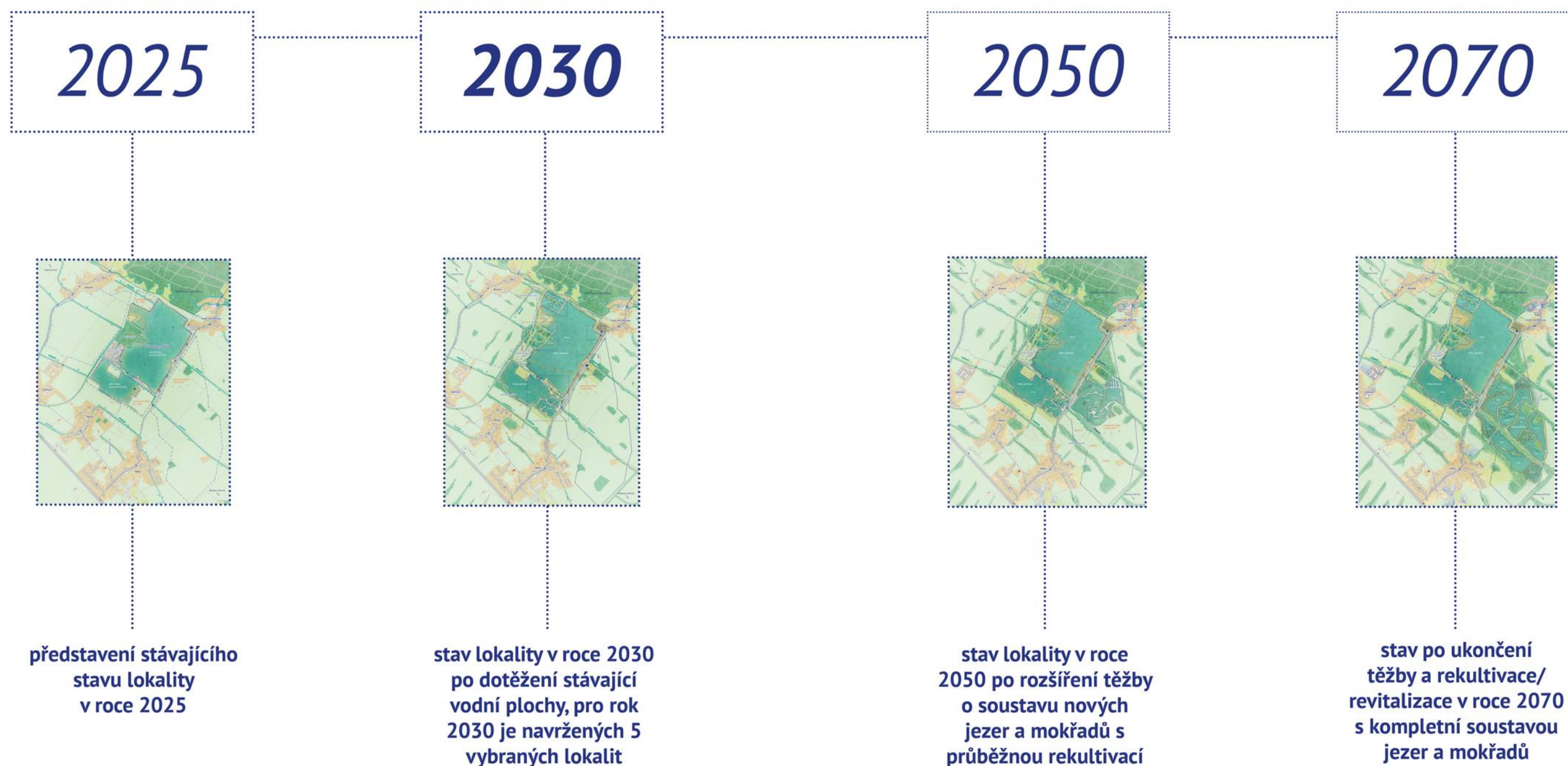
6.2 etapizace

Návrh etapizace je rozdělen do 3 fází. Nejdříve je představen stávající stav v roce 2025, jehož zobrazení je klíčové v popisu dalších etap.

První etapa představuje rok 2030, kde je popsán zmražený stav po dotěžení stávající plochy těžebního jezera (DP Náklo a DP Mezice). Tato etapa je zpracována detailněji v 5 vybraných lokalitách, které se

jevily jako nejdůležitější. Druhá etapa zobrazuje rok 2050 a vývoj pokračování těžby a postupnou rekultivací v oblasti DP Náklo I. Poslední etapou je rok 2070, kdy je předpokládaná těžba ukončena a okolí jezer je rekultivováno a revitalizováno. S vývojem technologií se proces těžby bude urychlovat. Roky etapizace jsou stanovené pouze koncepčně. Realný čas těžby nelze přímo definovat.

*etapa 2030
je detailněji řešená
v 5 lokalitách*



6.3 charakteristické prvky a stanoviště



les



CHKO Litovelské Pomoraví



sukcesní plocha



alej/remízek/mez



průleh



vodní plocha

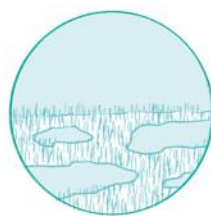


zahrádková osada

Následující symboly charakteristických stanovišť a prvků slouží jako pomůcka při popisu míst a lokalit. Stanoviště a prvky se navzájem propojují a místy. V okolí jezer vzniknou různorodá stanoviště, která lze rozdělit do 3 kategorií:



potok



tůň/mokřiny/mokřady



ostrov



plovoucí ostrov



píščiny



cestní síť



ruderální porost

Přírodní prostředí / Krajinné prvky

Jedná se o vegetační prvky a biotopy, které jsou implementovány do krajiny, nebo vzniklé sukcesním vývojem. Například alej, ostrov, tůň, mez, píščiny, les, potok atd.



vyhlídkový bod



naučná stezka



pláž



prostor pro rybaření



cyklo



hřiště



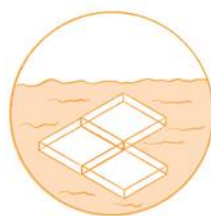
louka/pastvina

Infrastruktura a stavby

Jedná se o navazující části na přírodní prostředí a krajinné prvky. Například cestní síť, lávka, parkoviště atd.



vodní sporty



modulární molo



lávka/brod



plovoucí lávka



chatka



tábořiště



sad

Aktivity a využití prostoru:

Na infrastrukturu a stavby navazuje jejich funkce, využití a aktivity, které se zde mohou odehrávat. Je to například hřiště, vodní sporty, naučná stezka atd.



kiossek



pozorovatelna



krmelec



parkoviště



prostor pro kravany



ohniště

7. návrh

7.1 etapizace 2025-2070

7.2 lokality 2030

7.3 těžba a rekultivace

7.4 voda a litorál

7.5 vegetační tkáň

7.6 cestní síť

7.7 objekty



7.1 etapizace 2025-2070

2025

stávající stav

V roce 2025 probíhá na hlavním jezeře a části u jezera směrem k Mezicím rozšiřování těžby a vodní plochy. Lokalitu v sezóně hojně navštěvují lidé ke koupání, rybaření, vodním sportům a další rekreaci. Během léta je tu snad tolik lidí, co na Václaváku. Problematické je v posledních letech parkování, jehož kapacita je nedostatečná a rekreanti parkují všude možné po polích.

Vodní plocha je propojena s potoky Roudník a Kobylník a je charakteristická čistou vodou a příkrým břehem. V rámci rekreace jsou zde stánky s občerstvením, wake areál pro vodní sporty, bar, minimální hygienické zázemí pro kempování, vymezené plochy pro stany a karavany s elektrickými přípojkami a nudistická pláž. Koupání je na vlastní nebezpečí a v omezené části, kvůli elektirckému proudu z těžby. CEMEX Sand pronajímá břehy firmě Manel – aqua, která dozoruje vodní plochu. Ke koupání je vymezeno 100 m od břehu na dvou stranách, jinak jsou zde zóny pro vodní sporty a rybolov. V okolí jsou také pobřežní plochy k pronájmu a zahrádková osada.

Na západní straně se nachází areál zpracování s kalovými plochami, z nichž část slouží jako přírodní koupaliště. V této části byl prováděn průzkum, při kterém se zjistilo, že se zde nachází spousta ohrožených a vzácných druhů jako je např. Přeslička různobarvá (*Equisetum variegatum*), svižník písčinný (*Cylindera arenaria viennensis*), majka obecná (*Meloe proscarabaeus*). Rekultivace je prováděna technickým způsobem. Velká část břehů a okolí jezera je již zarostlá vegetací, v některých místech je ale rekultivace minimální a dochází zde k erozi na březích. Břehy vodní plochy Nákla jsou lidmi různorodě kreativně přizpůsobeny ke vstupu do vody, přičemž v okolí najdeme mnoho výstražných tabulí varujících před nebezpečím úrazu elektrickým šokem. Okolí břehů je znečištěné a plné harampádí a reklamního smogu.

2030

1. etapa

Do roku 2030 bude dotěžena stávající vodní plocha těžebního jezera a těžba v této části bude ukončena. Těžební areál bude nadále fungovat ke pracování vytěžené suroviny při pokračování těžby v do roku 2070. Dotěžená výhradní ložiska budou vytěžena tak, aby vznikly poloostrovy, ostrovy a v určitých místech pláže s pozvolným vstupem do vody. Celková plocha pláží se od stávajícího stavu zvětší. V rámci rekultivace bude terén břehů upraven na členitý litorál s tůňemi, mokřinami a terénními nerovnostmi. Po těžbě bude vodní plocha obohacena o umělé plovoucí mokřadní ostrůvky k hnízdění ptactva.

Co se týče vodního režimu, potoky budou přetrasovány, aby se zamezilo kontaminaci vody chemikáliemi z hnojiv na zemědělské půdě. Potoky, které jsou meliorované či narovnané budou téct v rozvolněných korytech a budou doplněny liniovou vegetací. Břehy nových jezerních částí budou rekultivovány a osázeny domácí vegetací nebo ponechány rozvoji sukcese. Zásahy budou kombinované, aby se vytvořila mozaika co nejpestřejších biotopů. Transformována bude i agrární krajina. Vegetační tkáň bude do roku 2030 doplněna o remízky a meze, které budou fragmentovat velké souvislé lány zemědělské půdy. Podél cest a potoků jsou navrženy aleje a další liniová vegetace. Na ostrých rozhraních sídel a krajiny jsou navrženy louky, pastviny a sady. Dojde celkově k nárůstu lesíků a stávající vegetace mimo les.

Stávající cestní síť bude doplněna novými cestami. Plocha jezera bude během těžby propojená průplavy pro průjezd těžební lodě a po ukončení těžby budou průplavy přemostěny lávkami pro umožnění pěší propustnosti. Na hlavní ose kolem silnice III. třídy vznikne několik epicenter s chatkami, restauracemi, tábořišti, kempovým zázemím apod. Víze pro první etapu v roce 2030 je podrobněji řešena v pěti vybraných lokalitách.

2050

2. etapa

Do roku 2050 je vytěžena značná část ložiska štěrkopísku a východně vznikají amorfni struktury nových jezer a mokřadů. Jde o co největší charakterovou a tvarovou rozmanitost. Těžba je dělena do několika kategorií od povrchové těžby až po hlubinnou do 12 m. Vytěžená surovina je transportována do těžebního areálu pomocí soustavy podvodních sacích potrubí, která surovinu převezí po vytěžení těžební lodí. Sací potrubí je vedeno průplavem pod sinicí a přes jezero do těžebního areálu. Není tak omezen režim na vodní ploše západně, která je již dotěžená.

S rozvojem nových těžebních technologií není potřeba těžební jezera propojovat průplavy a těžební stroj se po dotěžení jedné části přemístí po souši. Před počátkem těžby je kvůli blokování těžebního znečištění zbudován protihlukový vegetační val u obce Nákl. Jižně od probíhající těžby se nachází plochy deponií.

S postupem degradace půdy a rozvojem hydrokultury je na ústupu tradiční zemědělství na orné půdě a agrární krajina začíná postupně zarůstat. Sídla změní charakter a podle demografických trendů se budou buď zmenšovat nebo zvětšovat, případně měnit na více obytný nebo naopak více rekreační. Narůstá rozvoj ekoturismu a lidé se vrací do krajiny.

Ve vytěžených místech je postupně prováděna rekultivace ekologickou obnovou. Mozaikovitě je doplněna výsadba vegetace, místy je proces ponechán sukcesi či řízené sukcesi. Probíhá kolonizace pionýrskými dřevinami jako je bříza, olše, vrba a v litorálu rákosiny. Ideálně rekultivace probíhá kombinací zásahů. Na některých původně strmých březích probíhá eroze. Části poloostrovů se erozí rozpadají do vody, umělé ostrůvky putují po vodní krajině.

2070

3. etapa

Do roku 2070 proběhne dokončení těžby štěrkopísku v Nákle a soustava vodních ploch je ve finálním rozsahu. Na nevýhradním ložisku západně nebude těžba pokračovat. Postupná modernizace technologií a vývoj umělé inteligence umožní od roku 2050 plně automatizovanou těžbu ovládanou na dálku. Těžební oblasti jsou postupně přetvářeny na ekologicky hodnotná území. Těžební areál se mění na industriální park se vzdělávacím centrem o přírodní a industriální historii regionu.

Vytváří se mozaika mokřadů a jezer. V části jezer se rozvíjí akvakultura s biofarmou sladování ryb. Vodní toky mění své meandrování. Některé potoky pravděpodobně vyschnou. Může dojít k protržení protipovodňové hráze, což by způsobilo propojení toků Moravy s vodními plochami. Souvislé jezerní plochy slouží jako zásobní rezervoáry vody, které umožňují umělé zavlažování pomocí vody z jezer a koordinaci povodní. Erozní vlivy degradují různé písčité struktury litorálu a dojde k jeho rozmělnění do jezer. V roce 2070 je okolí těžby rekultivováno a revitalizováno pomocí řízené sukcese a výsadby domácích druhů. Biotopy tvoří útočiště pro ohrožené a vzácné druhy. Mokřadní krajina s jezery je napojená na CHKO.

Dochází k degradaci půdy a redukci zemědělských ploch v důsledku rozšíření jezer. Rozvíjí se hydrokultura s vertikálními a laboratorním zemědělstvím. Kolem sídel bude mnoho sadů, luk a pastvin.

Doprava je taktéž automatizovaná a na původní silnici jezdí železniční modul. Na vodních plochách se nachází vodácké trasy a v celé oblasti se rozvíjí ekoturismus. Sídla se mění na centra rekreace a ekoturismu, což přitahuje nové obyvatele, včetně rodin a lidí pracujících na dálku. Moderní ekologické bydlení a komunitní prostory jsou propojeny s krajinou pomocí zelených pásů a vegetačních koridorů.

2025



- sídlo/zahrada/sad
- listnatý les
- louka/pastvina
- pole/orná půda/ost. plochy
- písek/pláž/ písčiny
- zpevněná plocha v okolí jezera
- remízek/mez/alej/průleh
- řeka
- potok
- směr toku
- vodní plocha
- tůň/mokřina
- hráz
- jez
- pobřežní linie vodních ploch
- hranice CHKO
- vrstevnice

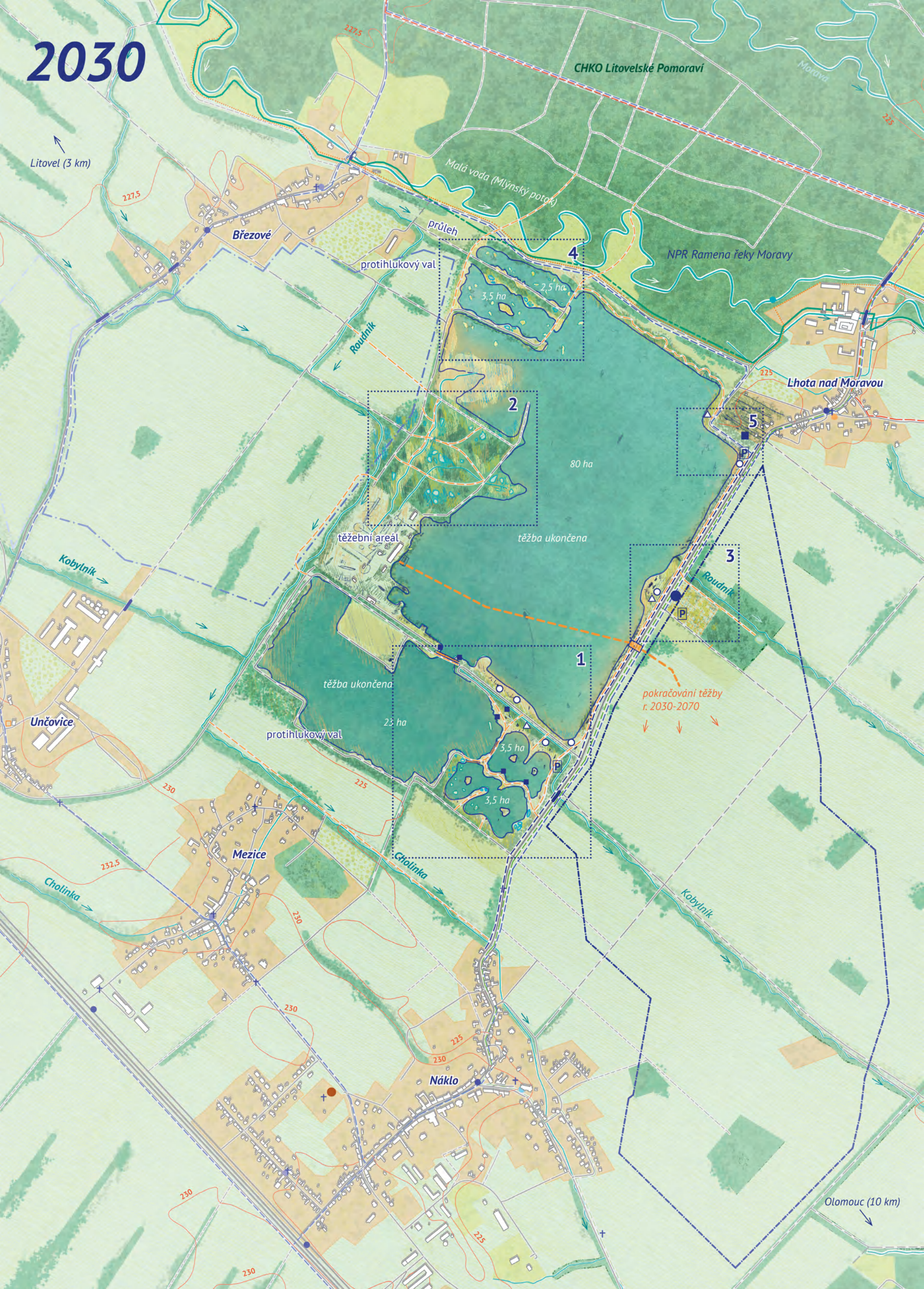
- stávající cesty
- červená turistická stezka
- zelená turistická stezka
- cyklotrasa
- parkoviště
- kiosk
- kemp
- chatky
- kříž
- kaplička
- kostel
- hřbitov
- zvonice
- autobusová zastávka
- výhradní ložisko
- nevýhradní ložisko
- prognózní a nebilancované ložisko
- směr rozšiřování těžby

7.1 etapizace 2025-2070

M 1:10 000



2030



- sídlo/zahrada*
- sad
- listnatý les
- louka/pastvina
- pole/orná půda/ost. plochy
- písek/pláž/píščiny
- zpevněná plocha v okolí jezera
- remízek/mez/alej/průleh

- řeka*
- potok
- směr toku
- vodní plocha
- tůň/mokřina
- mokřad
- ostrov
- plovoucí ostrov

- stávající cesty*
- navržené cesty
- mostek/lávka
- plovoucí lávka
- červená turistická stezka*
- zelená turistická stezka*
- cyklotrasa
- cyklostezka

- parkoviště
- kiosek
- tábořiště
- chatky/útluny
- kříž*
- kaplička*
- kostel*
- hřbitov*
- zvonice*
- autobusová zastávka

- hráz*
- jez*
- pobřežní linie vodních ploch
- hranice CHKO*
- vrstevnice
- výhradní ložisko*
- nevýhradní ložisko*
- prognózní a nebilancované ložisko*
- směr rozšiřování těžby
- podvodní potrubí pro transport vytěžené suroviny

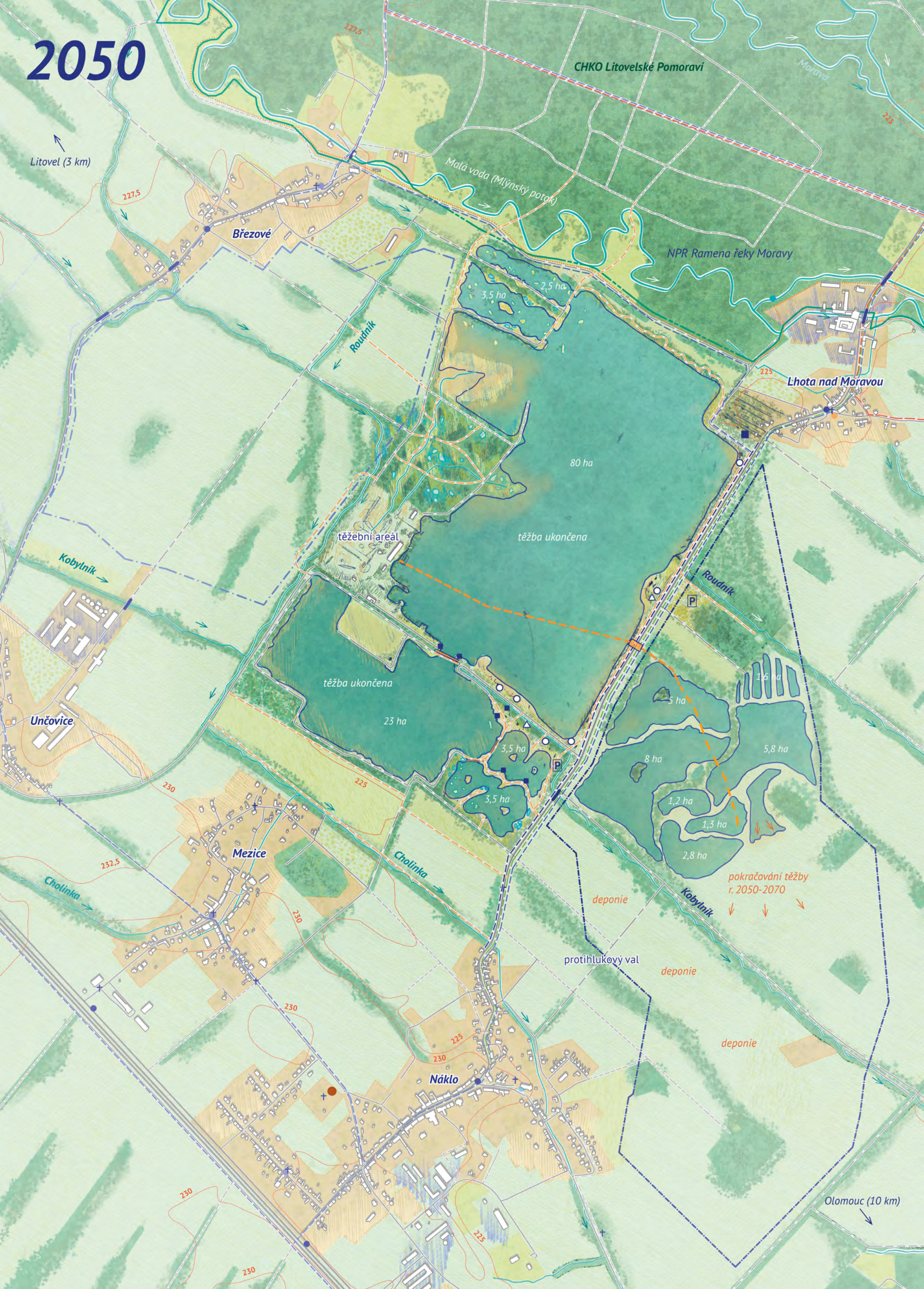
*v návrhu neměněné prvky

7.1 etapizace 2025-2070

M 1:10 000



2050



- sídlo/zahrada
- sad
- listnatý les
- louka/pastvina
- pole/orná půda/ost. plochy
- písek/pláž/ písčiny
- zpevněná plocha v okolí jezera
- remízek/mez/alej/průleh
- řeka*
- potok
- směr toku
- vodní plocha
- tůň/mokřina
- mokřad
- ostrov
- plovoucí ostrov

- stávající cesty*
- navržené cesty
- mostek/lávka
- plovoucí lávka
- červená turistická stezka*
- zelená turistická stezka*
- cyklotrasa
- cyklostezka
- parkoviště
- kiosek
- tábořiště
- chatky/útulny
- kříž*
- kaplička*
- kostel*
- hřbitov*
- zvonice*
- autobusová zastávka*

- hráz*
- jez*
- pobřežní linie vodních ploch
- hranice CHKO*
- vrstevnice
- výhradní ložisko*
- nevýhradní ložisko*
- prognózní a nebilancované ložisko*
- směr rozšiřování těžby
- podvodní potrubí pro transport vytěžené suroviny
- změna charakteru sídel
- změna charakteru průmyslu

7.1 etapizace 2025-2070

M 1:10 000



2070



- sídlo/zahrada
- sad
- listnatý les
- louka/pastvina
- pole/orná půda/ost. plochy
- písek/pláž/ písčiny
- zpevněná plocha v okolí jezera
- remízek/mez/alej/průleh
- řeka*
- potok
- směr toku
- vodní plocha
- tůň/mokřina
- mokřad
- ostrov
- plovoucí ostrov

- stávající cesty*
- navržené cesty
- mostek/lávka
- plovoucí lávka
- červená turistická stezka*
- zelená turistická stezka*
- cyklotrasa
- cyklostezka
- parkoviště
- kiosek
- tábořiště
- chatky/útluny
- kříž*
- kaplička*
- kostel*
- hřbitov*
- zvonice*
- autobusová zastávka*

- hráz*
- jez*
- pobřežní linie vodních ploch
- hranice CHKO*
- vrstevnice
- výhradní ložisko*
- nevýhradní ložisko*
- prognózní a nebilancované ložisko*
- změna charakteru sídel
- změna charakteru průmyslu

7.1 etapizace 2025-2070

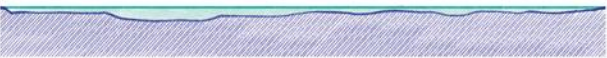
M 1:10 000



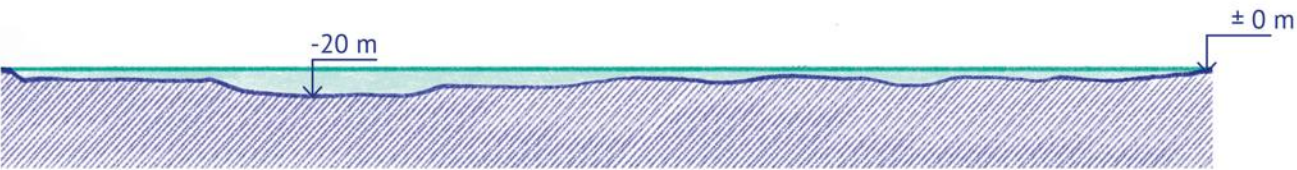
7.1 etapizace 2025-2070

schématické řezy

řez A-A' (zvětšení odpovídající situaci)



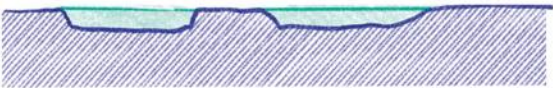
řez A-A' (2x zvětšeno oproti situaci)



řez B-B' (zvětšení odpovídající situaci)



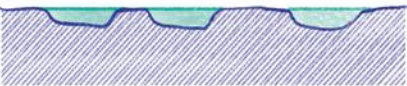
řez B-B' (3x zvětšeno oproti situaci)



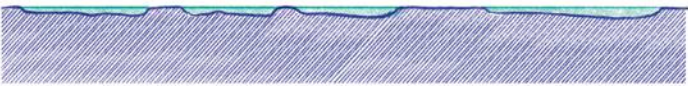
řez C-C' (zvětšení odpovídající situaci)



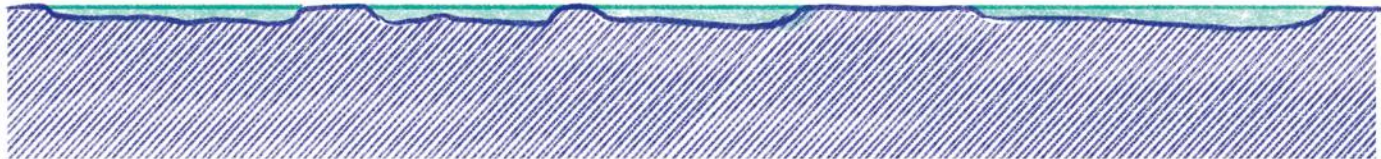
řez C-C' (3x zvětšeno oproti situaci)



řez D-D' (zvětšení odpovídající situaci)



řez D-D' (2x zvětšeno oproti situaci)



7.2 lokality 2030

lokalita 1

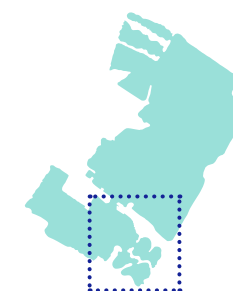


lokalita 1

Lokalita 1 je hlavním ze tří epicentrem podél hlavní osy silnice. Jedná se o dotěžený úsek na jižní straně a vytvoření soustavy poloostrovů, ostrovů, plovoucích ostrovů, nových pláží, tábořišť, chat, parkoviště a zázemí pro vodní sporty a rybaření. Dále se jedná také o propojení průplavů plovoucími lávkami. Stávající potok bude obnoven. Vegetace bude revitalizována a budou vytvořeny sukcesní plochy s tůněmi.

lokalita 1

dotěžení jihovýchodní části jezera, polostrovy, pláže



- stávající listnaté dřeviny
- navržené listnaté dřeviny
- zatravněná plocha
- louka
- pole, orná půda
- písek/pláž
- litorální zóna
- vodní plocha jezera
- potok
- směr toku
- tůň/mokřiny
- ostrov
- plovoucí ostrov
- silnice III. třídy
- polní cesta
- navržená cesta (polní cesta/pěšina)
- navržená cyklostezka
- plovoucí lávka
- lávka/mostek přes potok
- nejvyšší povolená rychlost
- tábořiště/kemp
- chatky k dlouhodobému pronájmu
- chatky ke krátkodobému pronájmu
- soukromé chatky
- kiosek (občerstvení/kempové zázemí)
- restaurace
- mobiliář
- parkoviště
- výhradní ložisko
- vrstevnice

M 1:2500

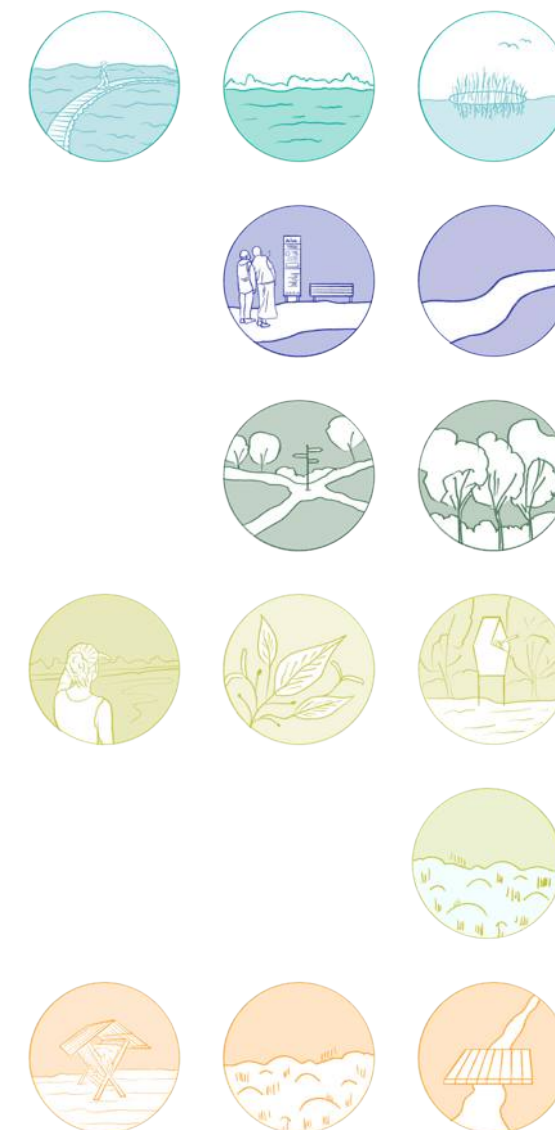
0 25 50 100 m





7.2 lokality 2030

lokalita 2

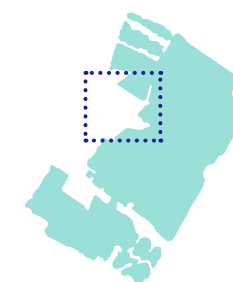


lokalita 2

Lokalita 2 je přírodně nejhodnotnější lokalitou této části štěrkopískovny. Jedná se o kalové neboli výsypkové pole s cennými biotopy písčin, tůní, mokřin a lesa. Písečný potok bude rozptýlen do celého území lesa a to pomocí protržení ochranného písečného násypu. Sukcesní les bude transformován na mozaiku stanovišť. Jsou zde navrženy 2 pozorovatelny, vyhlídkový bod s povalovou lávkou a přírodní bahenní pláž.

lokalita 2

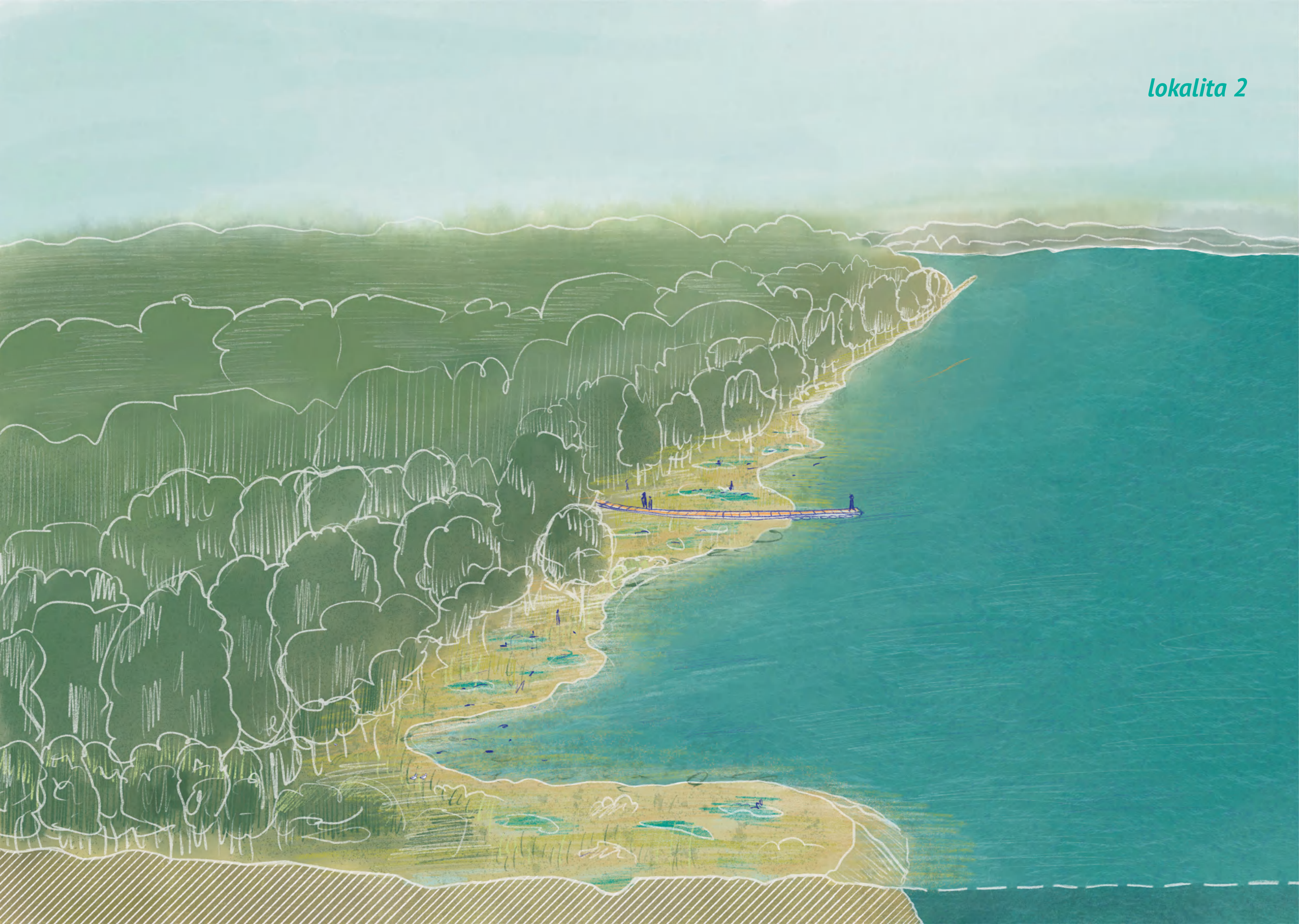
**západ,
kalové pole,
stanoviště
píščin a
mokřin, les**



- stávající listnaté dřeviny (listnatý les)
- navržené listnaté dřeviny (listnatý les)
- bylinné patro, rákosiny, mokřadní veg.
- pole, orná půda
- písek/pláž/píščiny
- litorální zóna
- vodní plocha jezera
- potok
- sezónní potok
- písečný potok
- směr toku
- tůňe/mokřiny
- stávající cesty (polní cesta/pěšina)
- navržené cesty (polní cesta/pěšina)
- povalový chodník/plovoucí molo
- lávka/mostek přes potok
- mobiliář/místo zastavení
- těžební areál
- hranice se zákazem vstupu
- vegetační plot (vrbový)
- závora
- podvodní potrubí pro transport štěrkopísku
- nevýhradní ložisko
- vrstevnice

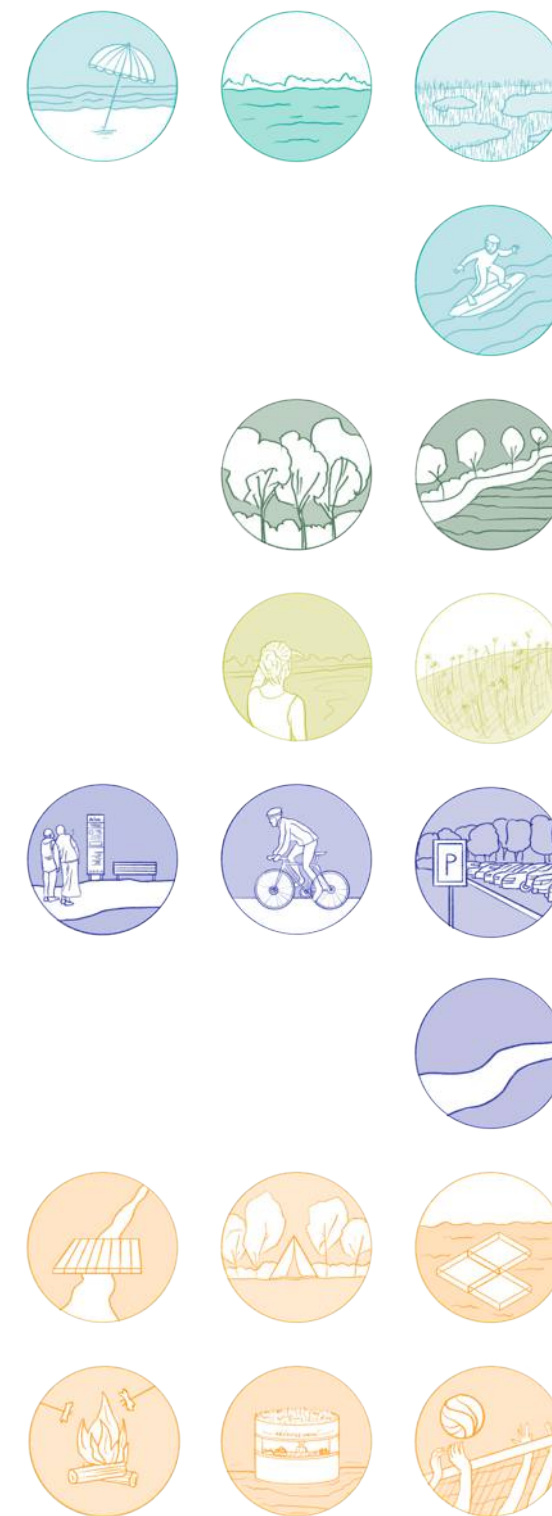
M 1:2000





7.2 lokality 2030

lokalita 3

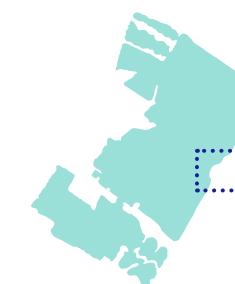


lokalita 3

Lokalitu 3 vytváří hrbol v rovné části podél silnice a jedná se o jedno ze tří epicenter v písčově a na této ose. Navrženo je zde velkokapacitní parkoviště, které přechází v les, úprava potoka, nová pláž s tábořišti a kiosky. Podél silnice nově vede stromořadí, cyklo a pěší stezka.

lokalita 3

východní výčnělek, parkoviště, lesík, pláž



- stávající listnaté dřeviny
- navržené listnaté dřeviny
- zatravněná plocha
- louka
- pole, orná půda
- písek/pláž
- vodní plocha jezera
- potok
- směr toku
- silnice III. třídy
- polní cesta
- navržená cesta (pěší stezka)
- navržená cyklostezka
- lávka/mostek přes potok
- nejvyšší povolená rychlost
- tábořiště/kemp
- kiosek (občerstvení/kempové zázemí)
- mobiliář/místo zastavení
- parkoviště (cca 5000 m²)
- autobusová zastávka
- výhradní ložisko
- vrstevnice

M 1:1000

0 10 50 m



lokalita 3



7.2 lokality 2030

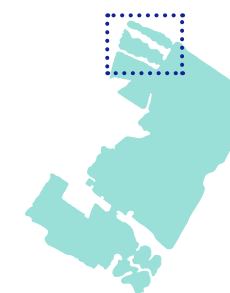
lokalita 4

lokalita 4

Jedná se o dotěžení severozápadní části a vzniku dvou jezer napojených průplavy kvůli proplutí těžební lodě. Původní linie břehu s cestou a s vegetací je zachována a obtěžena. Tím vznikají 2 poloostrovy, které jsou po ukončení těžby propojeny plovoucími lávkami. Při těžbě je zde vytvořen ostrov a po těžbě jsou instalovány plovoucí mokřadní ostrůvky. Vytvořeno je několik sukcesních ploch s tůněmi.



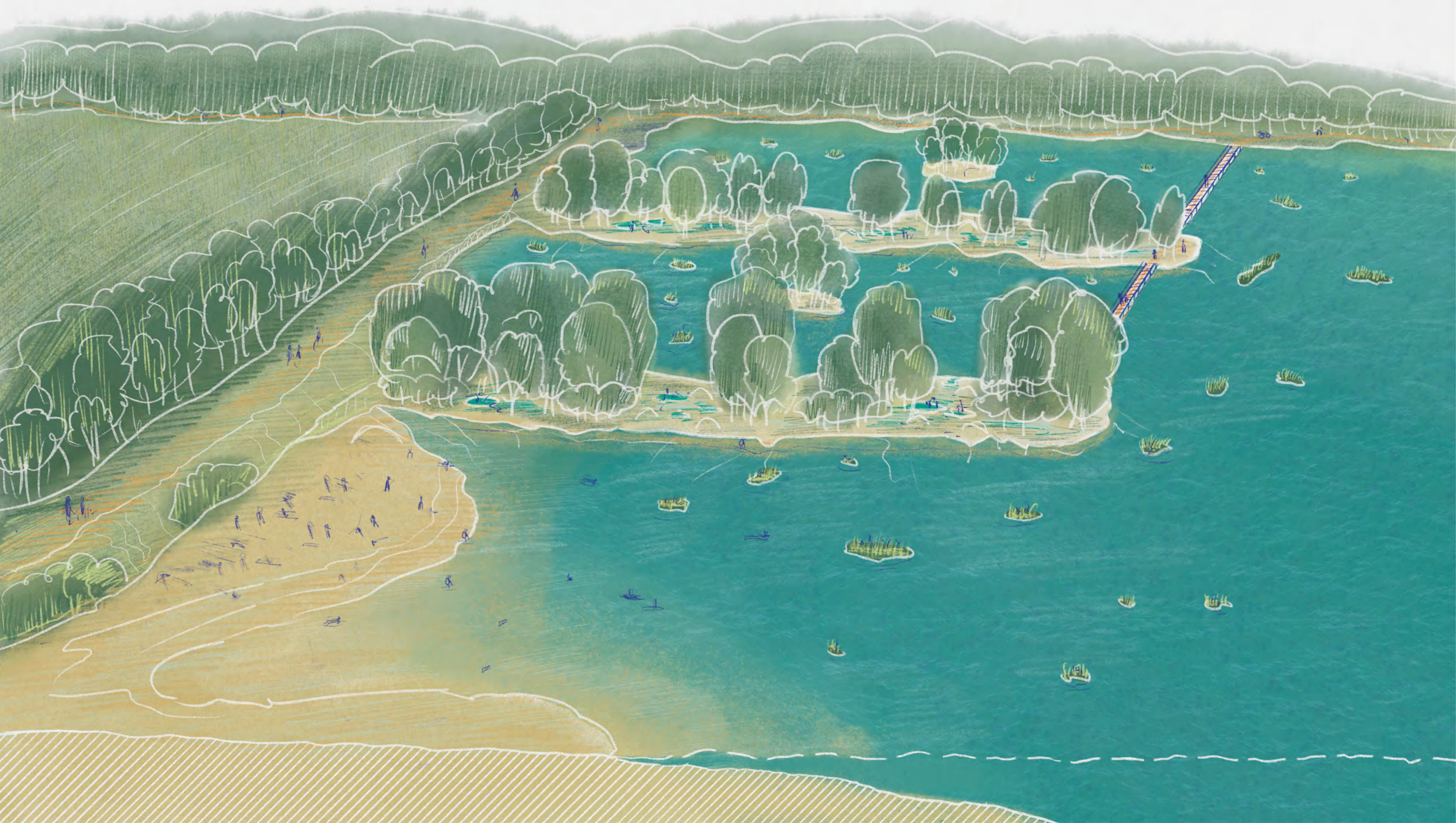
lokalita 4 **dotěžená** **severozápadní** **část jezera,** **poloostrovy**



- stávající listnaté dřeviny (listnatý les)
- navržené listnaté dřeviny (listnatý les)
- bylinné patro, rákosiny, mokřadní veg.
- pole, orná půda
- písek/pláž/píščiny
- litorální zóna
- vodní plocha jezera
- potok
- sezónní potok
- směr toku, zásakování
- tůně/mokřiny
- ostrov
- plovoucí ostrov
- stávající cesty (polní/lesní cesta/pěšina)
- navržené cesty (polní/lesní cesta/pěšina)
- cyklotrasa
- plovoucí lávka
- brod
- hráz (selská, povodňová)
- mobiliář/místo zastavení
- hranice CHKO
- vrstevnice

M 1:2000





lokalita 5

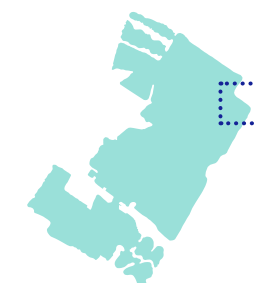
lokalita 5

V lokalitě 5 se nachází jedno ze tří epicenter podél silnice z Nákla do Lhoty. Je zde navrženo rozšíření zahrádkové osady, 2 lávky, kiosky, místo pro karavany a doplnění pozvolné pláže.



lokalita 5

**lhota, severo-
východní roh,
molo na vodě,
zahrádková
osada**



- stávající listnaté dřeviny
- navržené listnaté dřeviny
- zatravněná plocha
- pole, orná půda
- písek/pláž
- vodní plocha jezera
- silnice III. třídy
- polní cesta
- navržená cesta (pěší stezka)
- navržená cyklostezka
- navržená cyklotrasa
- plovoucí lávka/lávka na souši
- nejvyšší povolená rychlost
- tábořiště/kemp
- kiosek (občerstvení/kempové zázemí)
- restaurace
- mobiliář
- parkoviště
- zahrádková osada
- výhradní ložisko
- vrstevnice

M 1:1000





7.3 těžba a rekultivace

těžební provoz

2025



2030



2050



2070



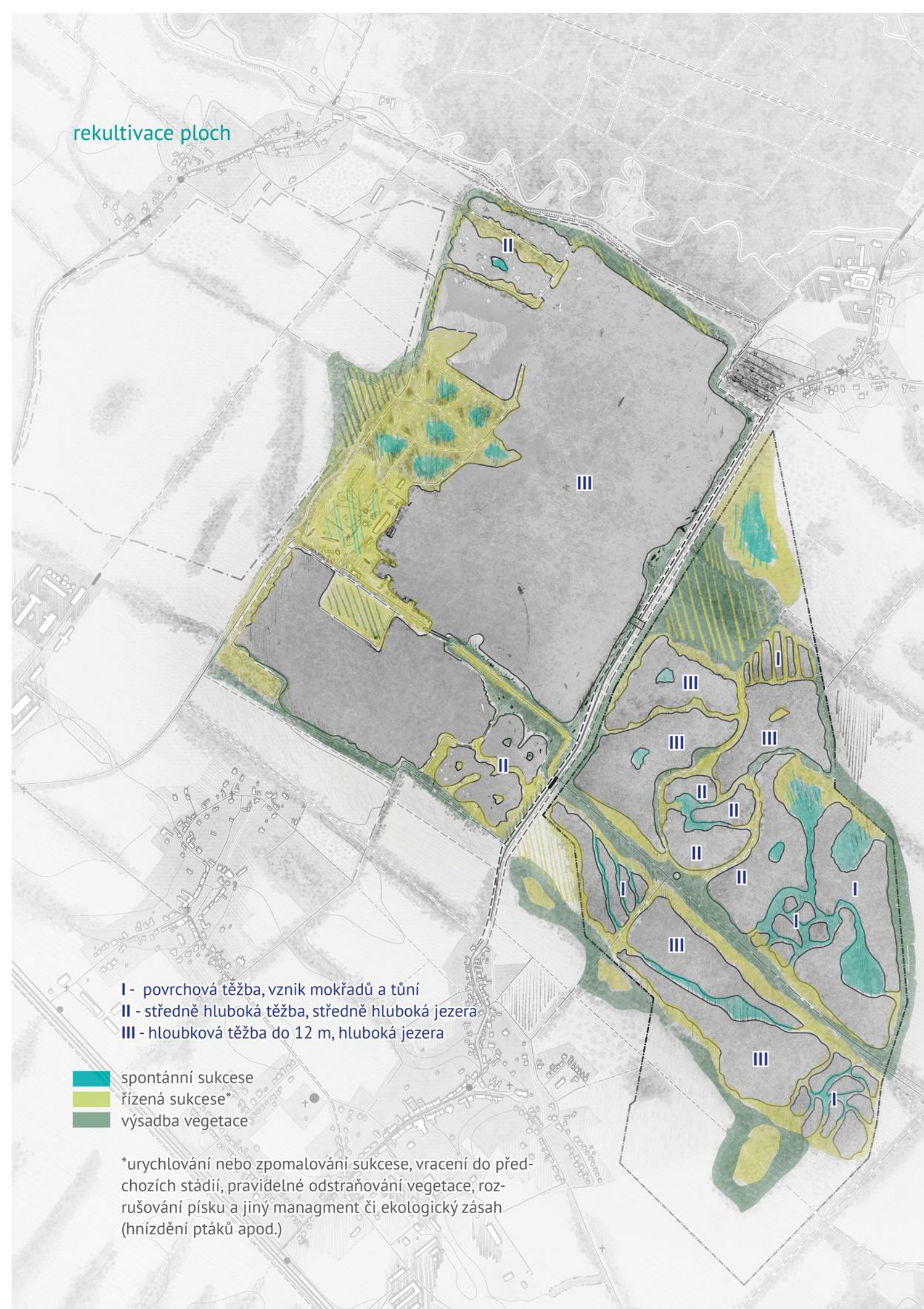
- transport suroviny na souši (nákladní vozy, robotická technologie)
- transport suroviny po vodě (lodí)
- podvodní transport suroviny (technologie se sacím potrubím)
- těžební areál
- /// těžená lokalita
- /// deponie
- industriální park

7.3 těžba a rekultivace

tvorba těžebních jezer

Při vytváření těžebních jezer je důležité dbát na jejich různorodost, co se týče tvarování břehové linie, hloubky, velikosti vodní plochy apod. Některé formace těžebních jezer jsou inspirovány kroucením přirozeného meandrování ramen řeky Moravy. Další jsou více obdélníkovité. Nejedná se nutně o kopírování přírodních tvarů, ale spíše o hledání pestré kombinaci. Pravoúhlost v krajině není nutně špatná, pokud stále zachovává členitost a různorodost. Vzniká tak experimentální laboratoř formací vodních ploch, kde se budou vyvíjet různé biotopy.

V každém případě jezera nemohou být fragmentována úplně, protože jsou stále původně tvořeny za účelem maximalizace těžby, což obnáší určitou minimální plochu.

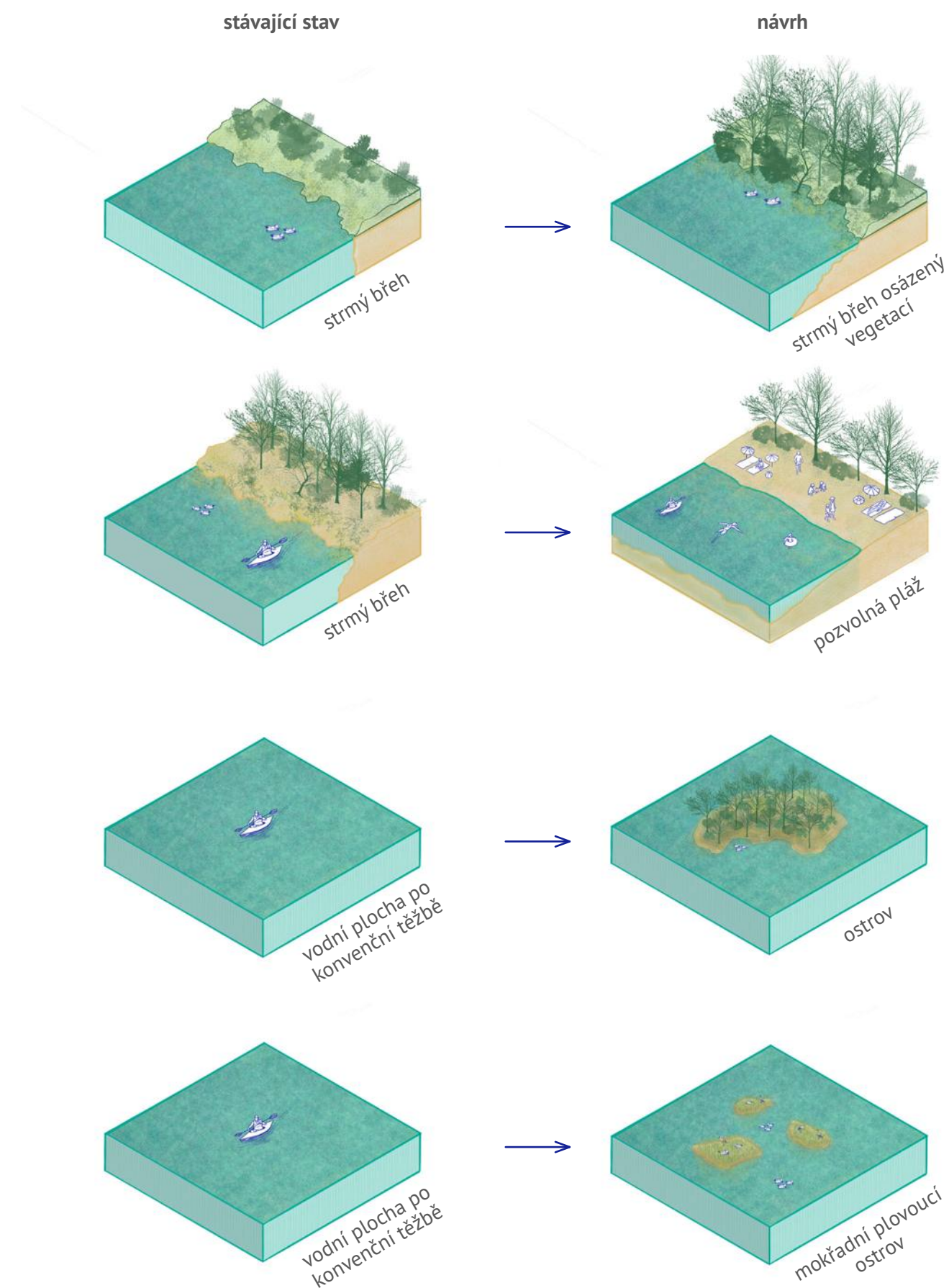
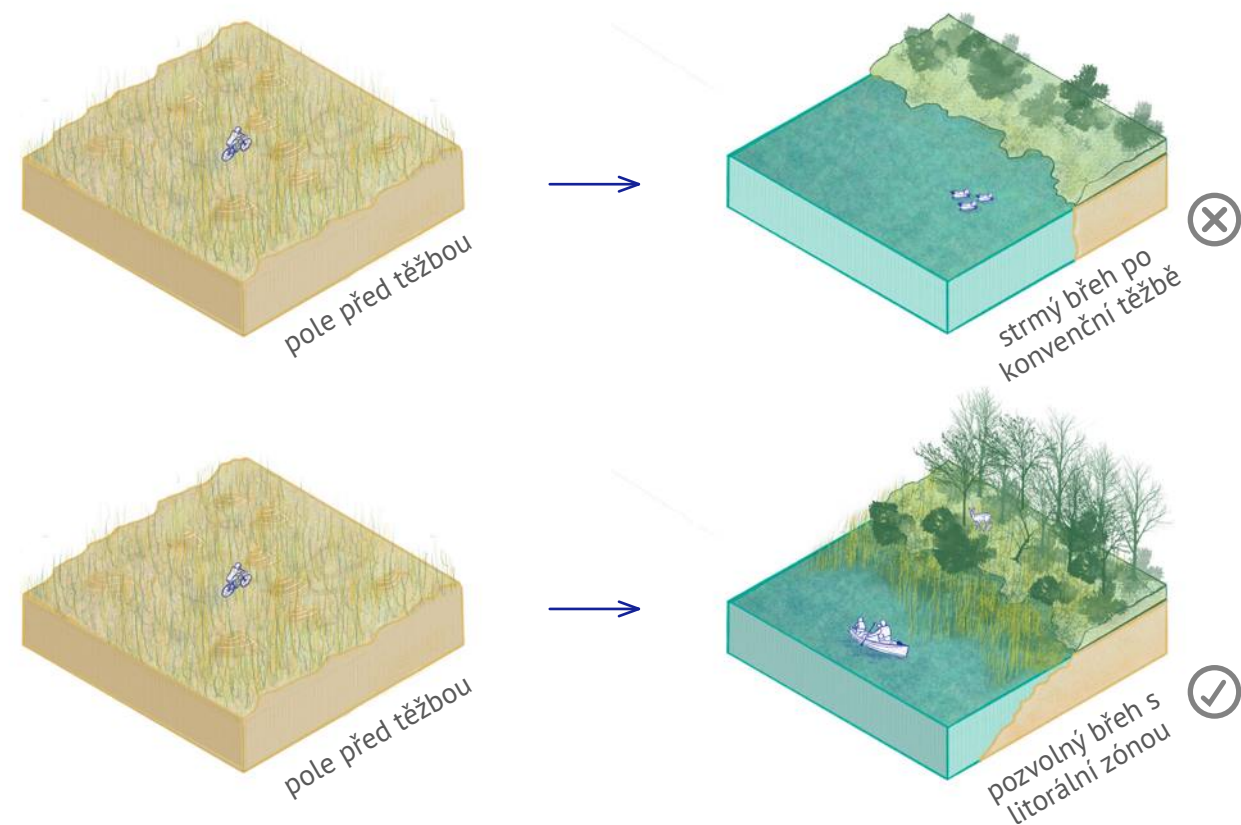


7.3 těžba a rekultivace

principy těžby a rekultivace

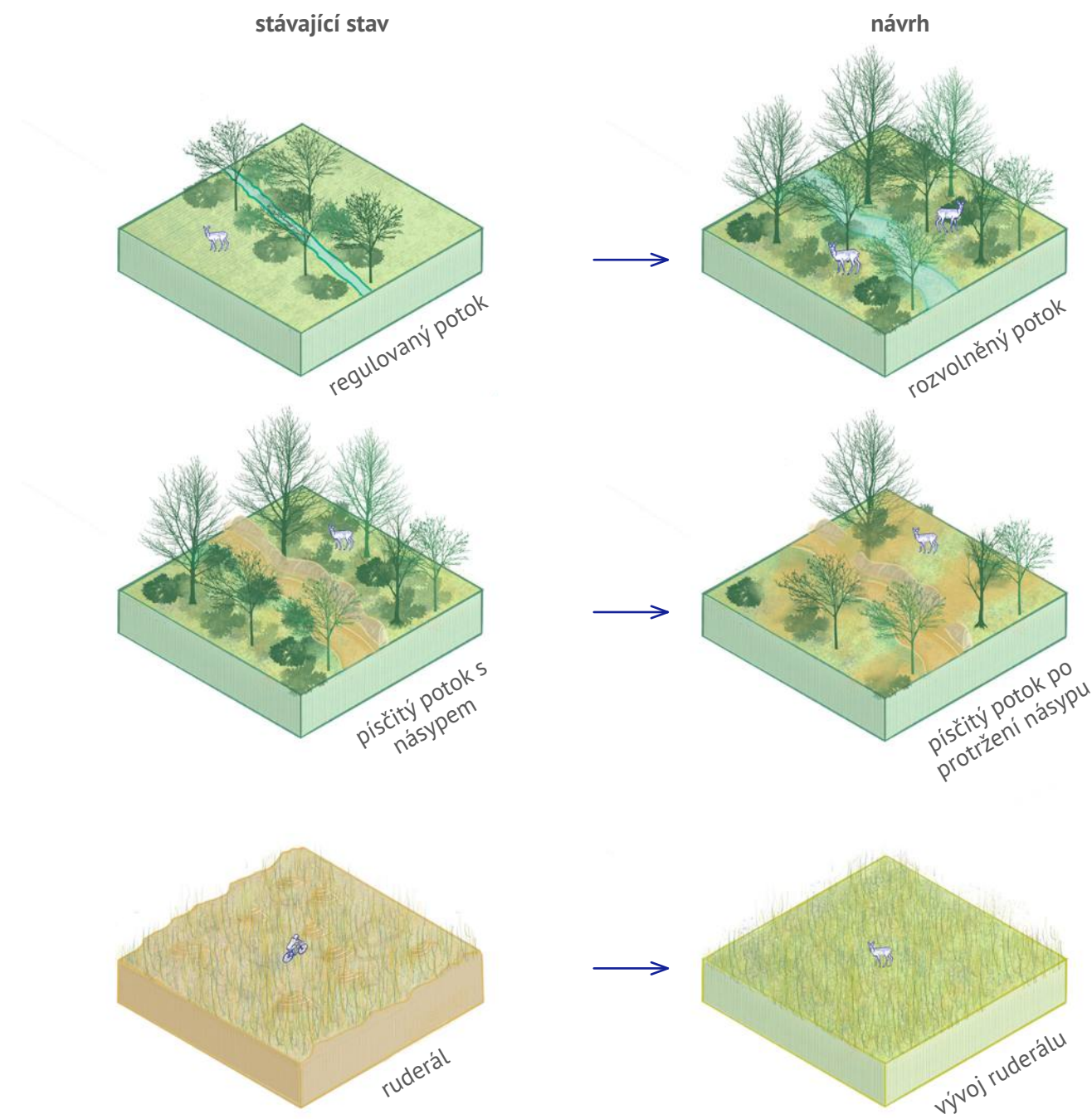
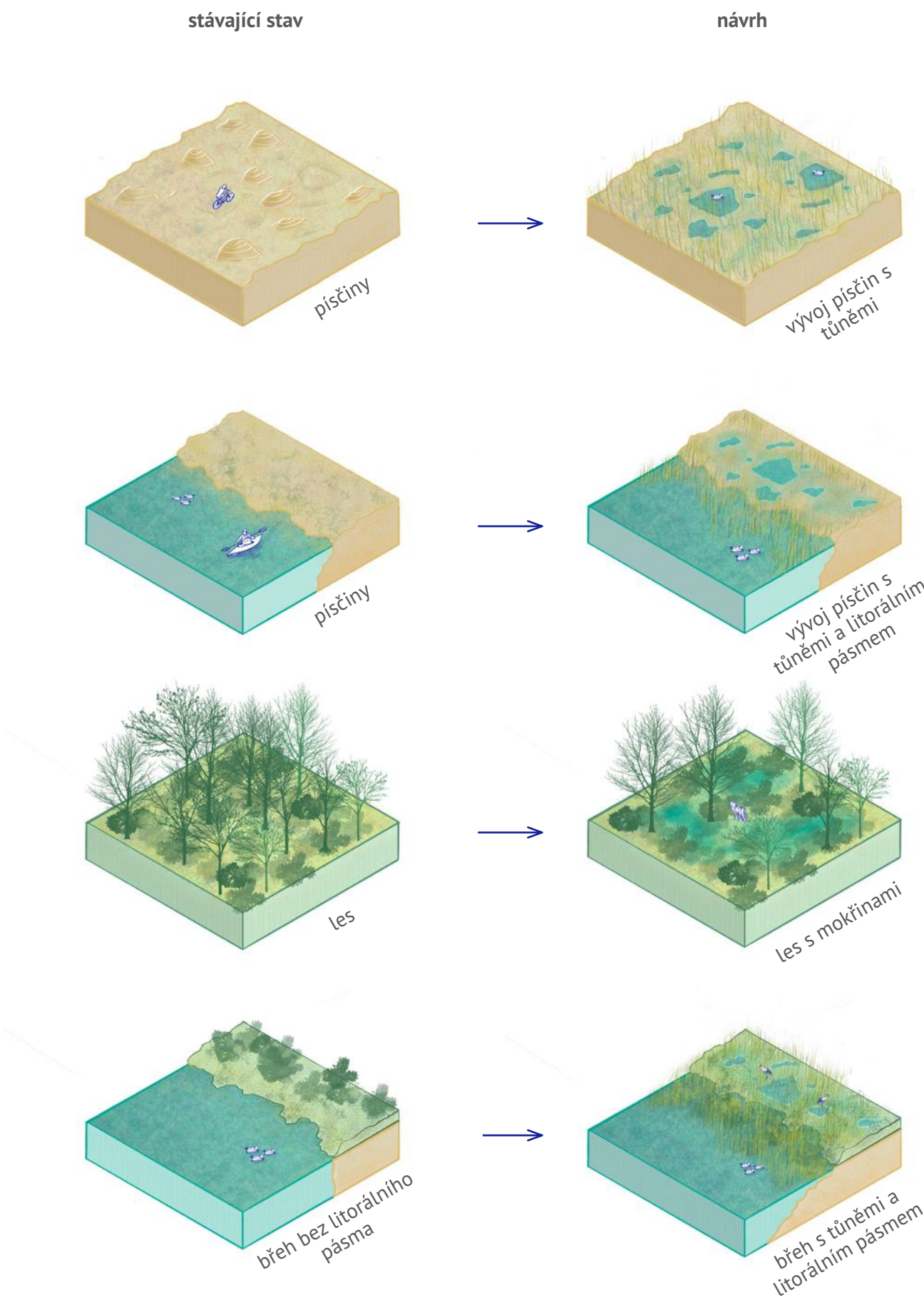
Navržen je nekonvenční způsob těžby, při kterém se plochy při těžbě vynechávají, aby vznikaly ostrovy a poloostrovy. Například ty, kde už se nachází mez apod. Je vytvářeno členité pobřeží v pozvolném břehu pro vznik litorální zóny.

Rekultivace a revitalizace po těžbě je prováděna průběžně s těžbou na plochách, kde už se netěží. nečeká se až do konce celé těžby. Rekultivace se netýká pouze šterkopískovny, ale i jejího okolí, které je sni provázáno. Opatření proti těžebnímu znečištění se do krajiny realizují dostatečně popředu před zahájením těžby, ale měla vegetace čas se vyvinout.



7.3 těžba a rekultivace

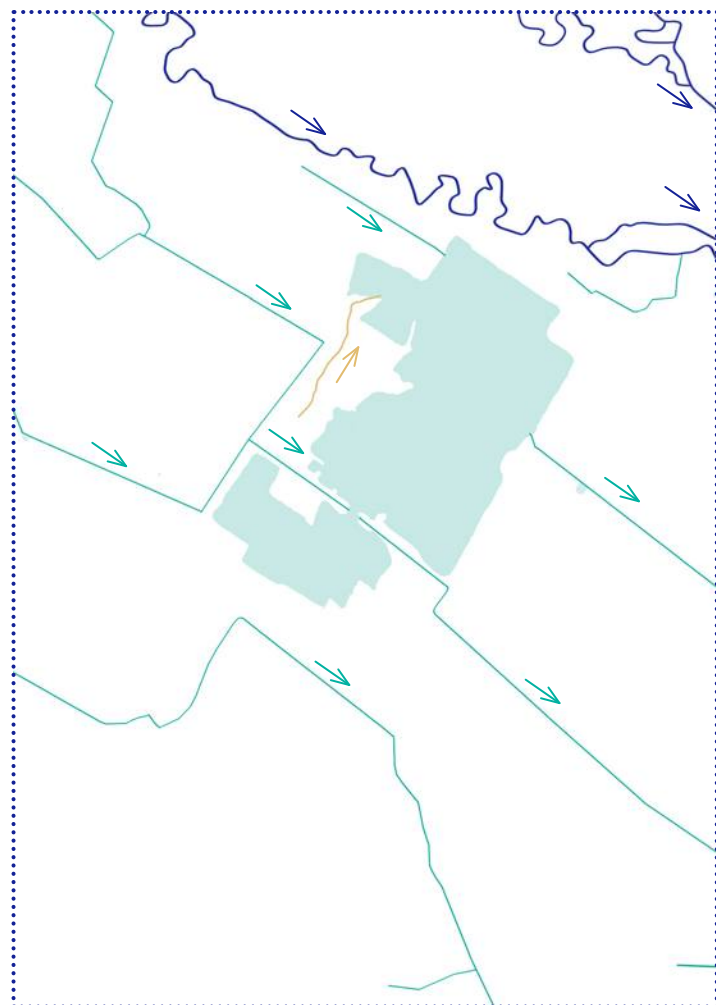
principy těžby a rekultivace



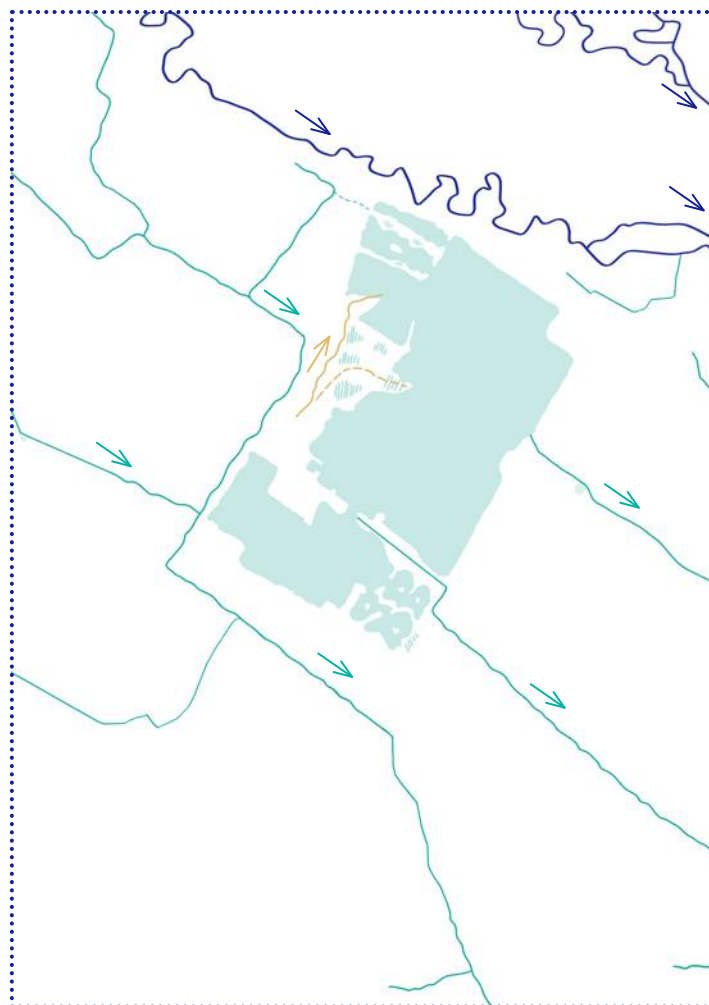
7.4 voda a litorál

vývoj vodního režimu

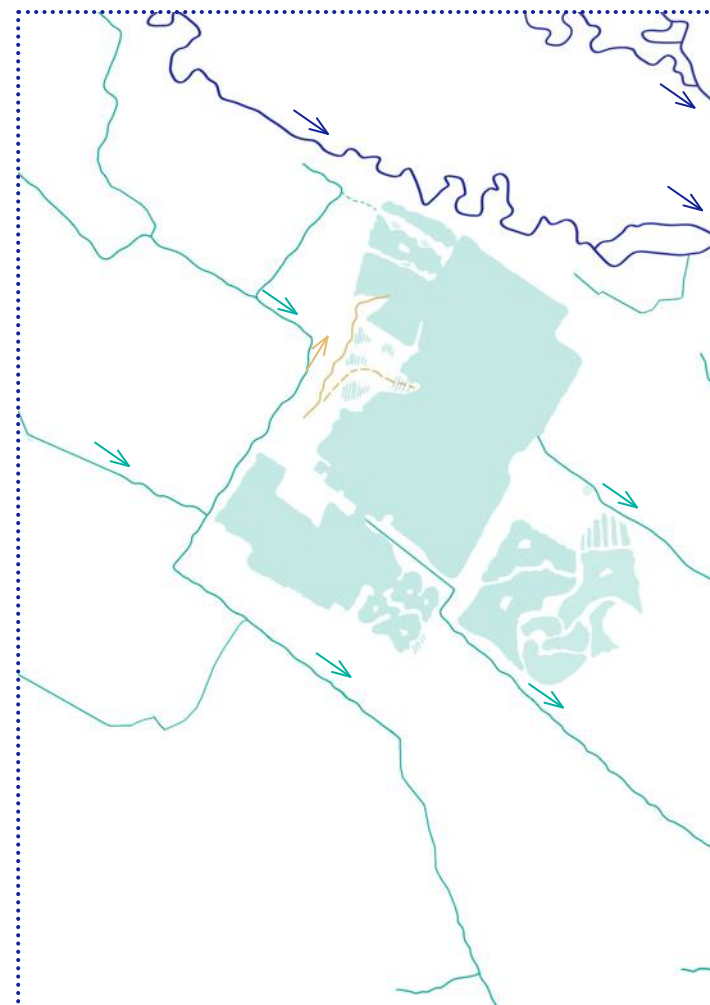
2025



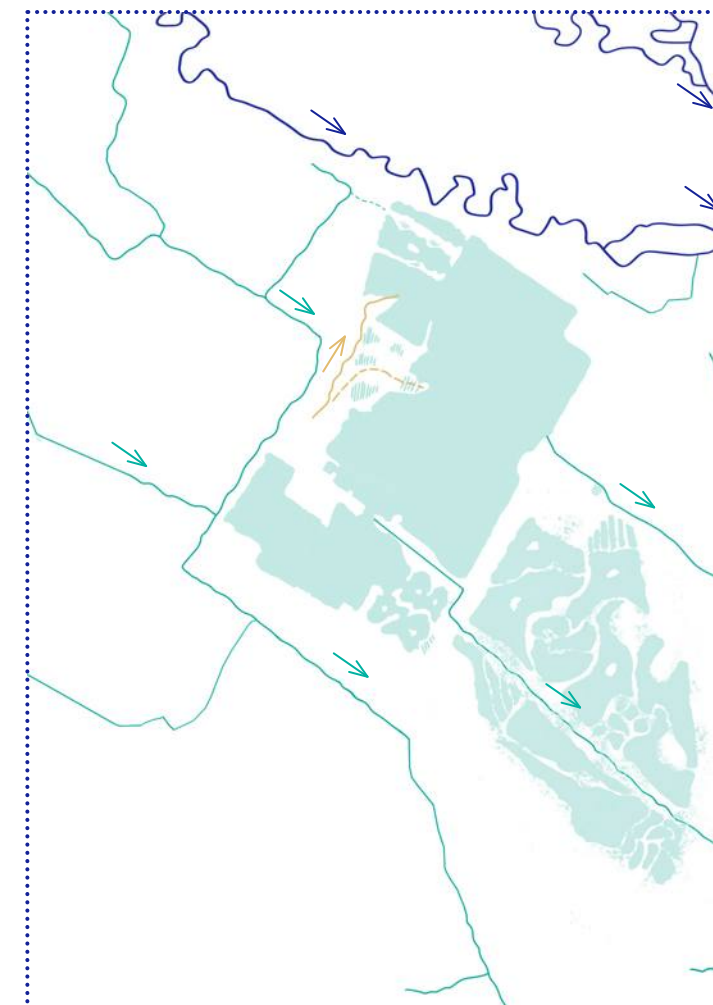
2030



2050



2070

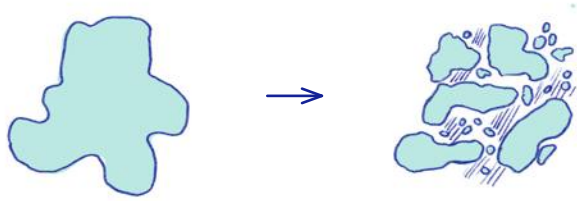


Vývoj vodního režimu je v této lokalitě klíčovou složkou. Jedná se o vytvoření nové jezerní a mokřadní krajiny v důsledku těžby. Při konvenční těžbě, kde jde o maximalizaci vytěžení štěrkopísku, jsou často jezera homogenní a z krajiny se vytrácí biodiverzita.

Při kompromisním řešení mezi těžbou a ochranou přírody je nutné vytvářet menší a různorodější vodní plochy. Zisk štěrkopísku je v tom případě menší. Dále jsou popsány konkrétní prvky a zásahy ve vodní režimu.

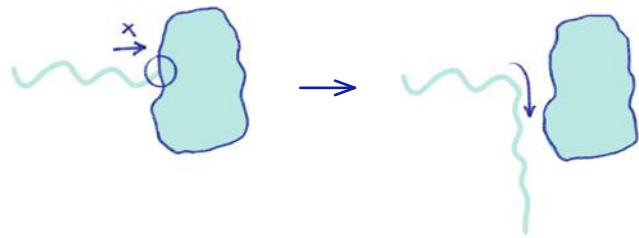
7.4 voda a litorál

nové vodní plochy těžebních jezer



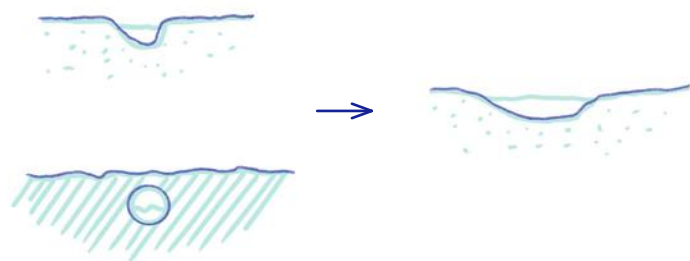
Vytvoření nových vodních ploch těžebních jezer představuje proces, při kterém vznikají menší, různě tvarované vodní plochy, místo jedné homogenní vodní plochy. Tato fragmentace vytváří nepravidelnou mozaiku různorodých útvarů, které jsou obklopeny břehovými ekosystémy a náplavami. Takovéto rozčlenění přináší zvýšenou ekologickou diverzitu, neboť nová jezera poskytují různé biotopy, které podporují širší spektrum rostlinných a živočišných druhů.

změna trasování potoků



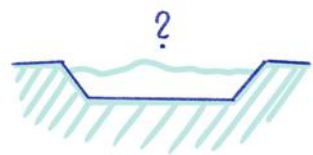
Kvůli ochraně kvality vody ve štěrkopískovně je navržena změna trasování přítokových potoků, které původně ústily přímo do těžebního jezera. Důvodem je snaha zamezit kontaminaci vody, jež může být způsobena splachem pesticidů, hnojiv a dalších látek ze zemědělské půdy v okolí. Nové trasování povede potoky mimo pískovnu a zajistí tak, že voda v pískovně zůstane čistá a vhodná pro rekreační a ekologické účely.

rozvolnění koryt potoků



Potoky, které byly původně narovnány a regulovány budou přetvořeny na přírodě blízké toky. Tato úprava zahrnuje obnovu meandrů, různorodých šířek koryta a přirozených břehů, což umožní vodám zpomalit tok a podpořit sedimentaci. Cílem je vrátit potokům přirozený charakter, který budou chránit zemědělskou půdu proti erozi a povodním. Potoky, které jsou vedeny skrze vesnice nebudou upravovány.

potok v betonovém korytě



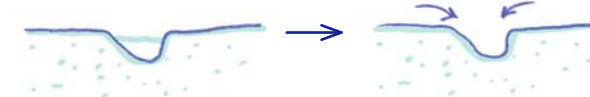
Zanechání toku v betonovém korytě je v tomto případě vhodné kvůli zajištění stability území. Nestabilní štěrkopískové podloží by při přirozené úpravě koryta mohlo být vystaveno erozním vlivům, což by ohrozilo stabilitu půdy.

písečný potok a kalové pole



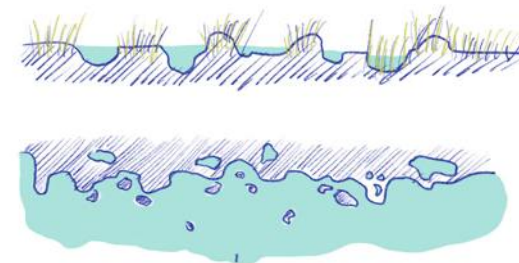
V kalovém poli bude protržen násyp u písečného potoka, aby se písek rozptýlil do plochy kalového pole. Tento zásah umožní vytváření písčin a bahnitých oblastí, které poskytnou prostředí pro vzácné a chráněné druhy.

průleh



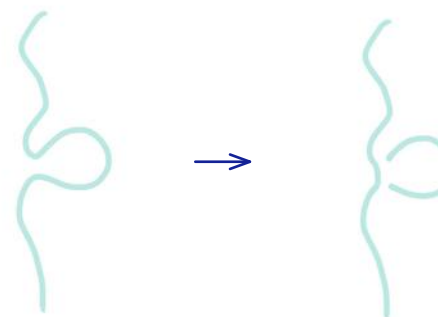
Severozápadně od velké vodní plochy je navržen zasakovacího průlehu v korytě přetrasovaného potoka. Průleh, široký 3 až 5 metrů, bude mít různorodé hloubky a šířky a umožní zpomalení odtoku vody a její filtrace. Postupem času může v těchto místech dojít k erozi a sesypání břehů do jezera, což by ohrozilo stabilitu koryta. To se může jevit jako negativní, ale v tomto případě je degradace vhodná. Jedná o vrácení sukcesních procesů.

tůně, mokřiny, mokřady



V některých částech je navržena doplňková povrchová těžba do maximální hloubky 2 metry s cílem vytvořit mokřadní krajinu. Těžba bude zaměřena na odstranění vrchní vrstvy štěrkopísku, což umožní vytvoření tůň a bažinatých oblastí. Další tůně, mokřiny a mokřady jsou navrženy v lokalitě 1, 2 a 4 a to na březích a v kalovém poli.

meandrování toků Moravy



Rozšiřování těžby může mít vliv na hydrogeologické podmínky, což může následně ovlivnit meandrování toku řeky Moravy. Tento proces se ostatně přirozeně děje.

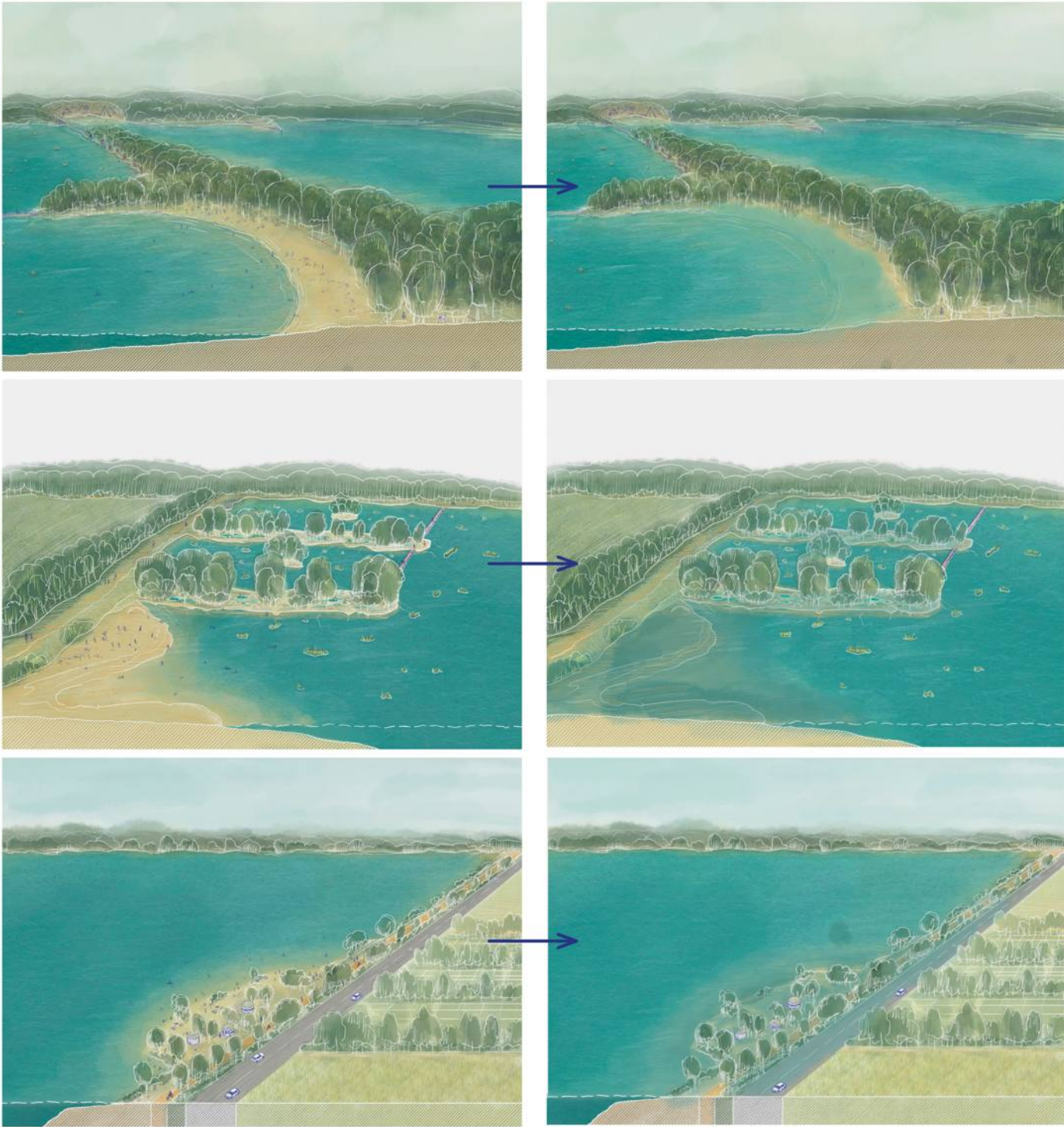
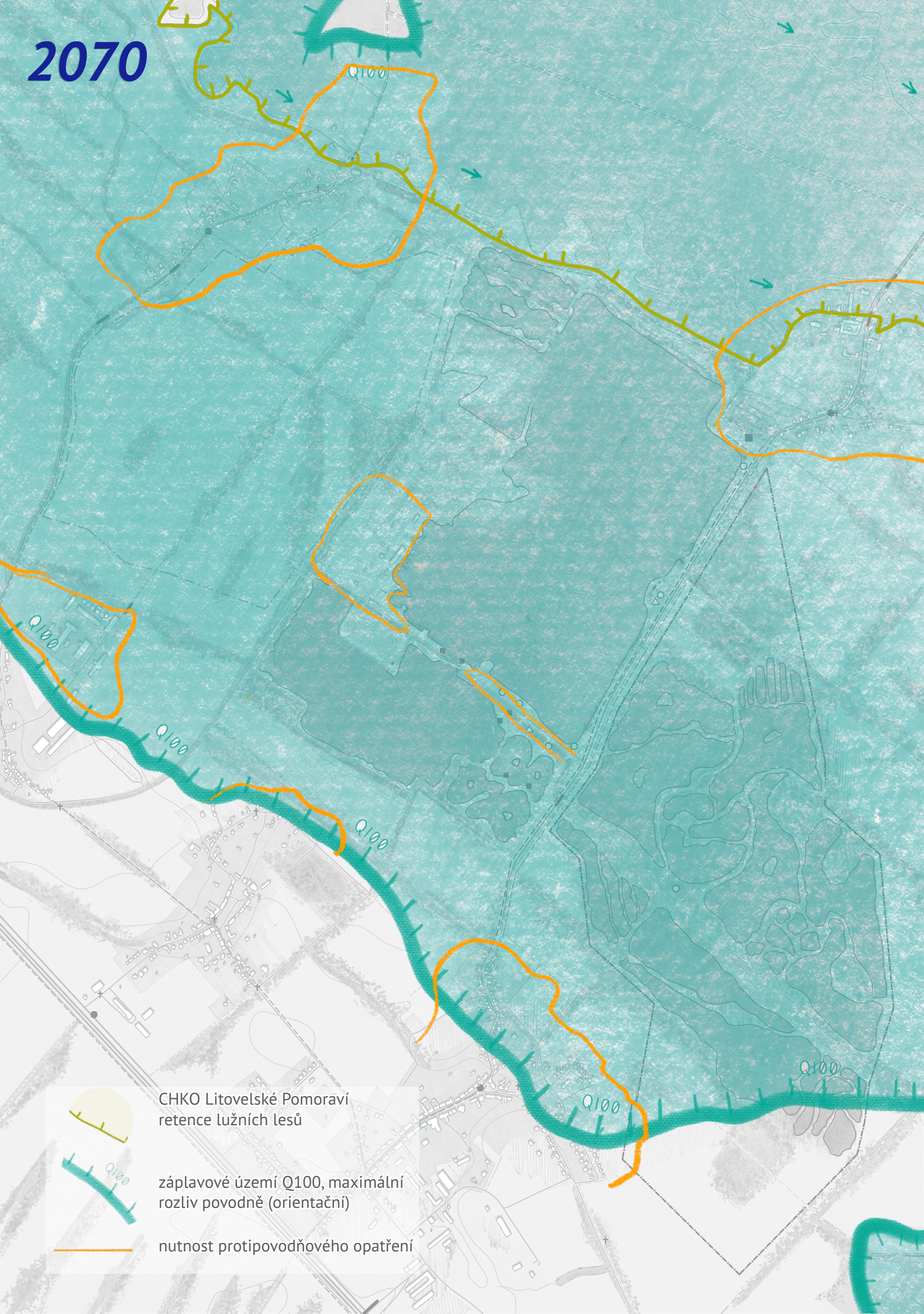
2070

7.4 voda a litorál

povodňový stav

Schéma a perspektivy zobrazují ilustrativní rozliv vody při povodni stoleté vody*. Lokalita štěrkopískovny a její břehy do jisté míry vodu zadrží. Hladina vody při sezónním zavodnění nebo povodni je v jezerech regulována. Pokud hladina již nelze regulovat a je nasycená kapacita spodních vod, voda z jezer přeteče na okolní pole a silnici. Tvorba vodních ploch by pravděpodobně neměla mít negativní vliv na povodně, spíše neutrální.

* Stoletá voda je povodeň, která má pravděpodobnost výskytu jednou za sto let. To neznamená, že se povodeň objeví přesně jednou za sto let; může se vyskytnout i vícekrát v krátkém časovém období. Stoletá voda má jakoby 1% šanci, že se vyskytne v konkrétním roce.
zdroj: <https://www.kurzy.cz/ekonomika/stoleta-voda/>



7.4 voda a litorál

režim na vodních plochách

Břehy a vodní plochy jsou rozděleny k různým účelům jako je: **Rekreace (oranžově)**, kde probíhá koupání a vodní sporty. Jsou zde povoleny motorové čluny v omezenou denní dobu. Dále **(tmavě modře)** prostor vyhrazený pro **karavany** a podobné typy obytných vozů. Úseky vyhrazené pro **rybaření (tyrkysově modře)** se mísí a volně přechází v břehy a části vodních ploch **ponechány přírodě (světle zeleně)**. Zde je zakázán provoz motorových člunů na vodě a vodních sportů. **Rybí biofarma (tmavě zeleně)** má také úsek vyhrazený pro volné rybaření. A dále **industriální park** v místech bývalého těžebního areálu **(fialově)**.

- rekreace
- rybaření
- karavany
- ponecháno přírodě
- rybí farma
- industriální park

7.4 voda a litorál

profily břehů

Při těžbě budou břehy ideálně odtěženy s mírným sklonem. Zpětné dosypávání v rámci po těžbě je nákladné a nedává smysl.

Pro návrh rekreačních a přírodních pláží jsou použity profily o poměrech **1:20-1:30**, případně větší poměry.

Pro vytvoření litorální zóny je vhodný minimální sklon o poměru **1:10**.



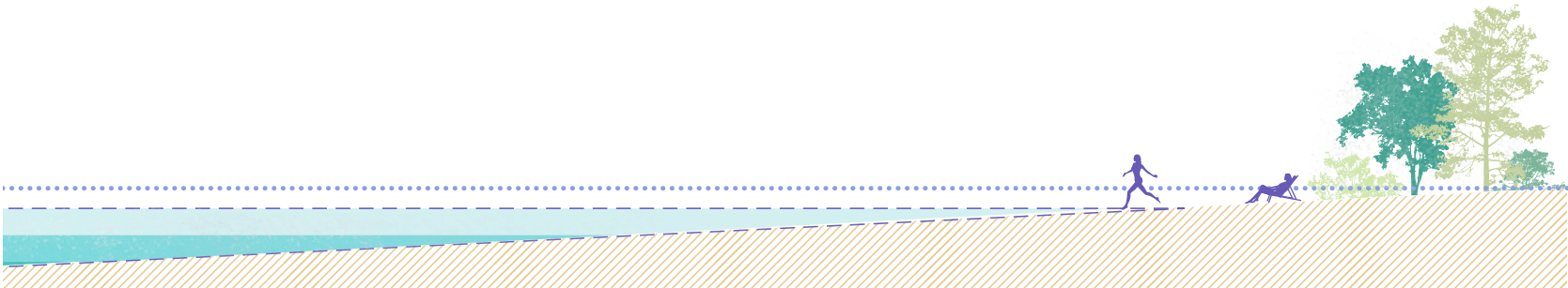
1:2 Břeh při sklonu 1:2 tvoří velký podíl stávajících břehů jezera štěrkopískovny. Jedná se o nebezpečný profil, který znemožňuje komfortní sestup do vody. S chybějící litorální pásmem vegetace podléhají břehy erozním vlivům.



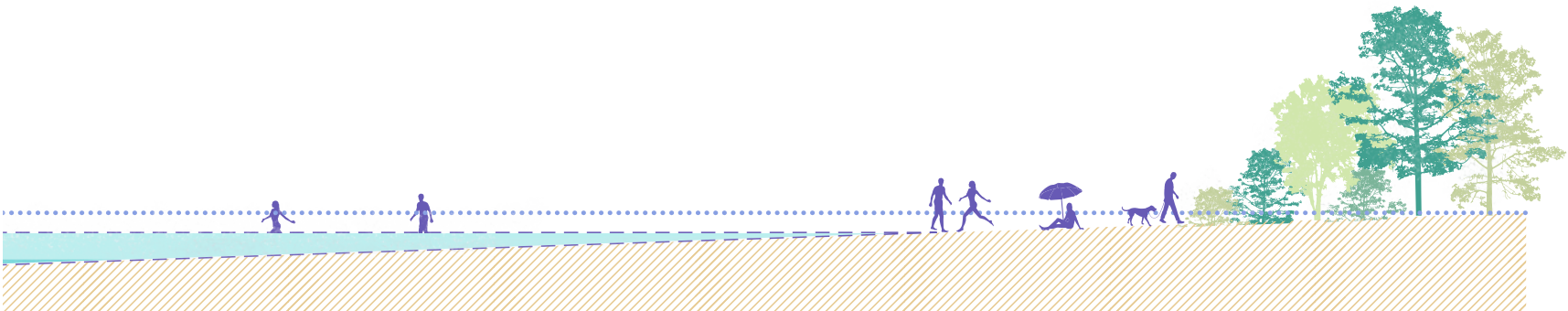
1:5 Profil 1:5 je stále dramatický. Nachází se zde minimální litorální pásmo.



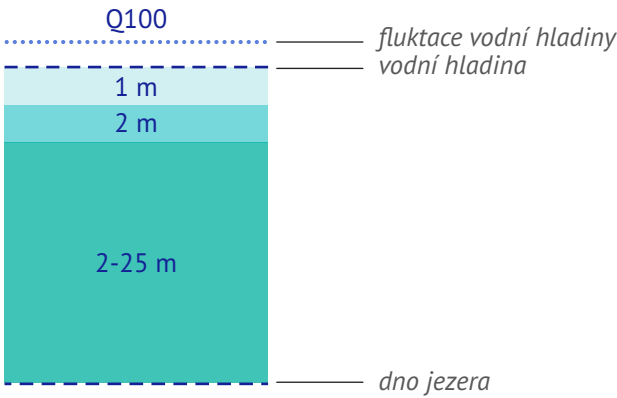
1:10 Při tomto stále strmém sklonu lze vytvářet prudké přírodní pláže. Nachází se zde méně pobřežní vegetace, ale už můžeme hovořit o litorálním pásmu.



1:20 U profilu o poměru 1:20 lze vytvářet středně skloněné pláže, které jsou vhodné pro rodiny a vodní sporty. Tento sklon je ideální pro vytvoření litorálního pásma.



1:30 Profil o poměru 1:30 zaručuje bezpečné koupání a možnost utvoření komfortní pláže k veškeré rekreaci nebo přírodního břehu s bohatým litorálním pásmem.



7.4 voda a litorál

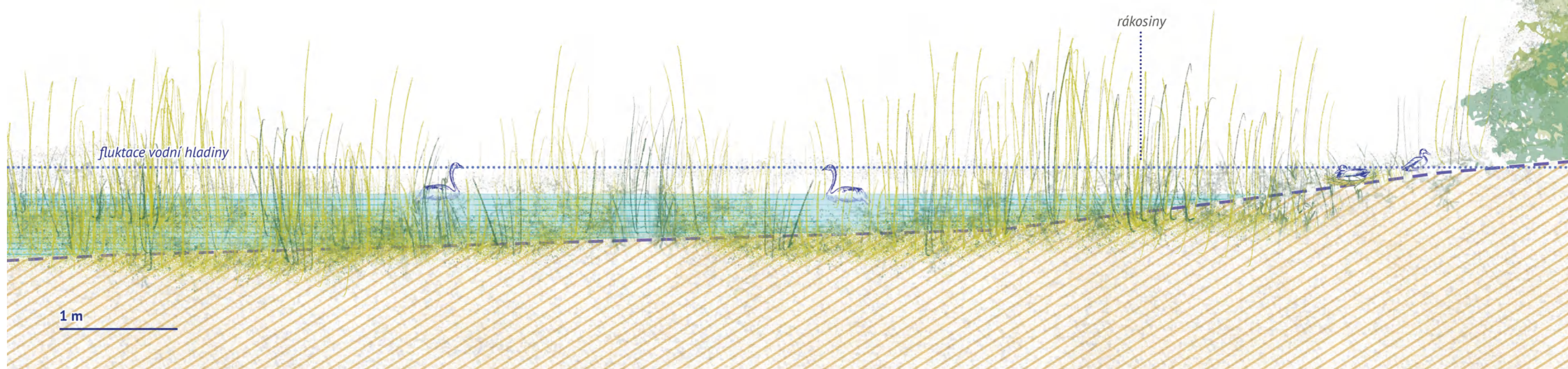
břeh s litorální zónou

**typický řez litorální zónou*

Litorální pásmo ve štěrkopískovně Náklo představuje ekologicky významný biotop s mírně svažitými břehy a hloubkou do 1,5 metru. Ideální minimální sklon pro vytvoření tohoto pásma je 1:10.

Mezi klíčové rostliny patří mokřadní druhy, jako orobinec širokolistý, rákos obecný a sítina rozkladitá, které stabilizují břehy a zlepšují kvalitu vody. Ve vodě se nachází podvodní vegetace, například rdest kadeřavý či stolítek klasnatý, která podporuje okysličování a poskytuje úkryt rybám.

Toto pásmo funguje jako přirozený filtr vody a útočiště pro ptáky, ryby a obojživelníky. Stabilita břehů je klíčová.



7.4 voda a litorál

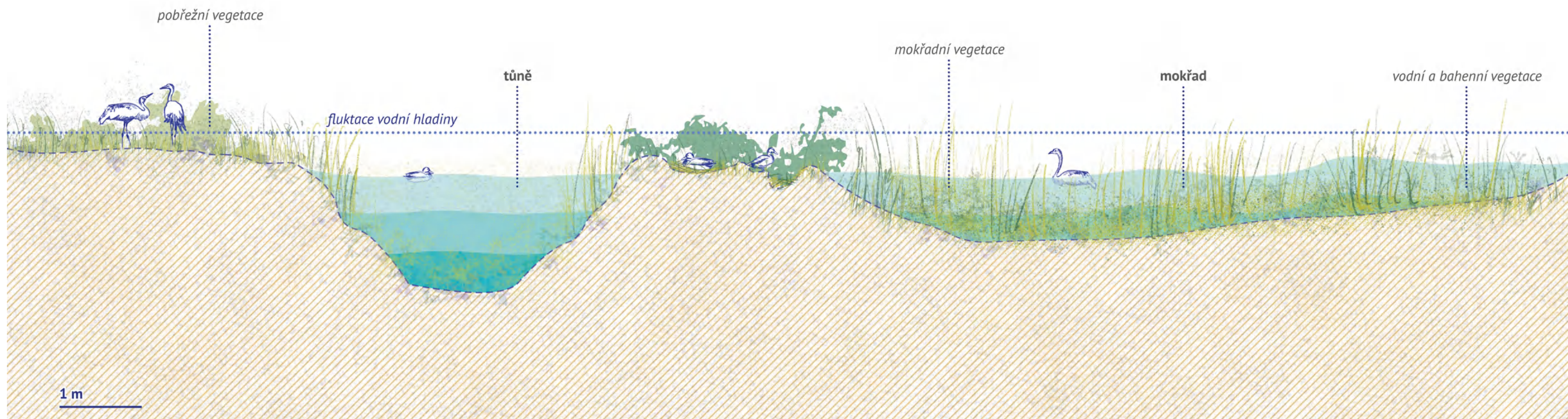
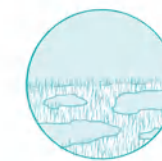
tůně/mokřiny/mokřady

**typický řez tůní a mokřadem.*

V kalovém poli a na pobřeží vytěžených jezer budou v rámci povrchové těžby i rekultivace vytvořeny tůně, mokřiny a umělé mokřady. Jejich charakter by měl být co nejvíce diverzní. Záleží na hloubce, tvaru a obsahu živin ve vodě.

Pravděpodobně budou vznikat tůně a mokřady v celé škále od oligotrofní, mezotrofní až po eutrofní úživnost. Ve více eutrofních mokřadech bude vegetace uměle

vysázena. Ve více oligotrofních tůních a mokřadech bude vyvinuta sukcesí, která by měla být řízená. V rámci managementu a zachování oligotrofních tůní je důležité na nich provádět management, který je bude rozrušovat a vracet jejich sukcesní proces. Ideálně by měla být litorální pásma mírně svažité, pro rozvoj pobřežní vegetace.



7.4 voda a litorál

ostrov/poloostrov

**typický řez ostrovem*

Ostrůvky vytvořené při těžbě jsou důležitou strukturou, která je při těžbě zachována uprostřed vodní plochy pro hnízdění ptáků, pro hmyz apod.

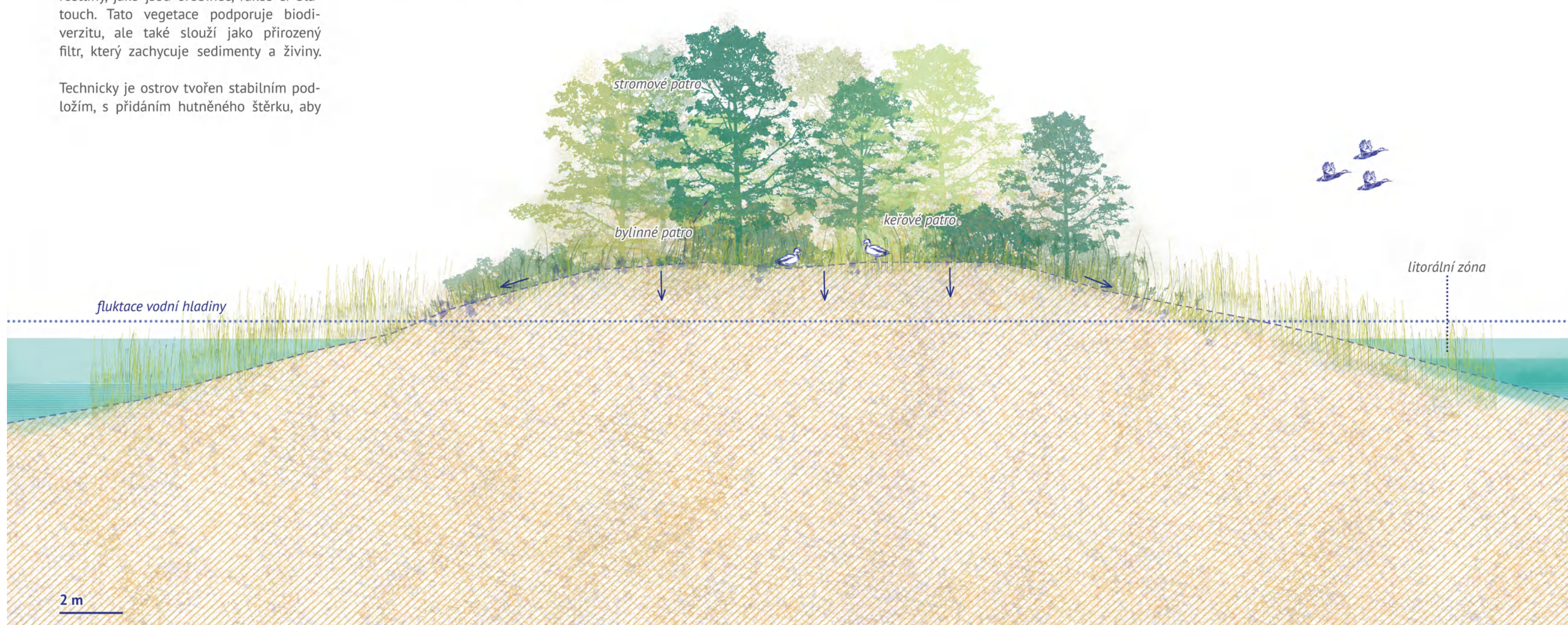
Jejich velikost se může pohybovat mezi 100-500 m², přičemž výška nad hladinou vody dosahuje až 2 metry, aby byly chráněny před zatopením.

Litorální pásmo kolem ostrova má šířku přibližně 3–10 metrů a rostou zde rostliny, jako jsou orobinec, rákos či blatouch. Tato vegetace podporuje biodiverzitu, ale také slouží jako přirozený filtr, který zachycuje sedimenty a živiny.

Technicky je ostrov tvořen stabilním podložím, s přidáním hutněného štěrku, aby

odolal erozi. Na povrchu je navezena úrodná zemina, která je následně osázena vegetací. Případně je ponechán sukcesí. Pokud má ostrůvek sloužit k hnízdění ptáků, jsou zde vytvořeny písčité nebo štěrkové plošky.

Mezi běžné druhy ptáků, které ostrůvky využívají, patří rybáci obecní, čejky chocholaté či kachny divoké. Ostrovy tak výrazně přispívají k ochraně ohrožených druhů a obnově přírodních stanovišť.



7.4 voda a litorál

plovoucí ostrov

**typický řez plovoucím ostrovem*

Při revitalizaci budu na vodní plochu dotěžených míst instalovány plovoucí ostrůvky.

konstrukční vrstvy:

rám konstrukce

Kostra konstrukce ostrůvku je vytvořena z ocelové sítě a dalších kompozitních prvků, které zajišťují stabilitu, ale zachovávají plovoucí charakter.

podkladová pevnostní vrstva

Tato vrstva je tvořena dřevem ošetřeným proti vodě.

plovoucí základna

Základna je tvořena vrstvou recyklovaných kokosových vláken. Základna je perforovaná pro průchod kořenů vegetace a zajištění stability.

geotextilie

Vrstva ochranné geotextilie zabraňuje vymývání substrátu a podporuje zakořenění rostlin.

substrát

Jedná se o směs písku, jílu, organického kompostu a dalších živin o tloušťce 20–30 cm.

vegetace

Ostrůvek je osázen mokřadními a vlhkomilnými druhy rostlin, jako je například:
rákos obecný (*Phragmites australis*)
orobinec (*Typha latifolia*)
kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*)
stulík žlutý (*Nuphar lutea*).

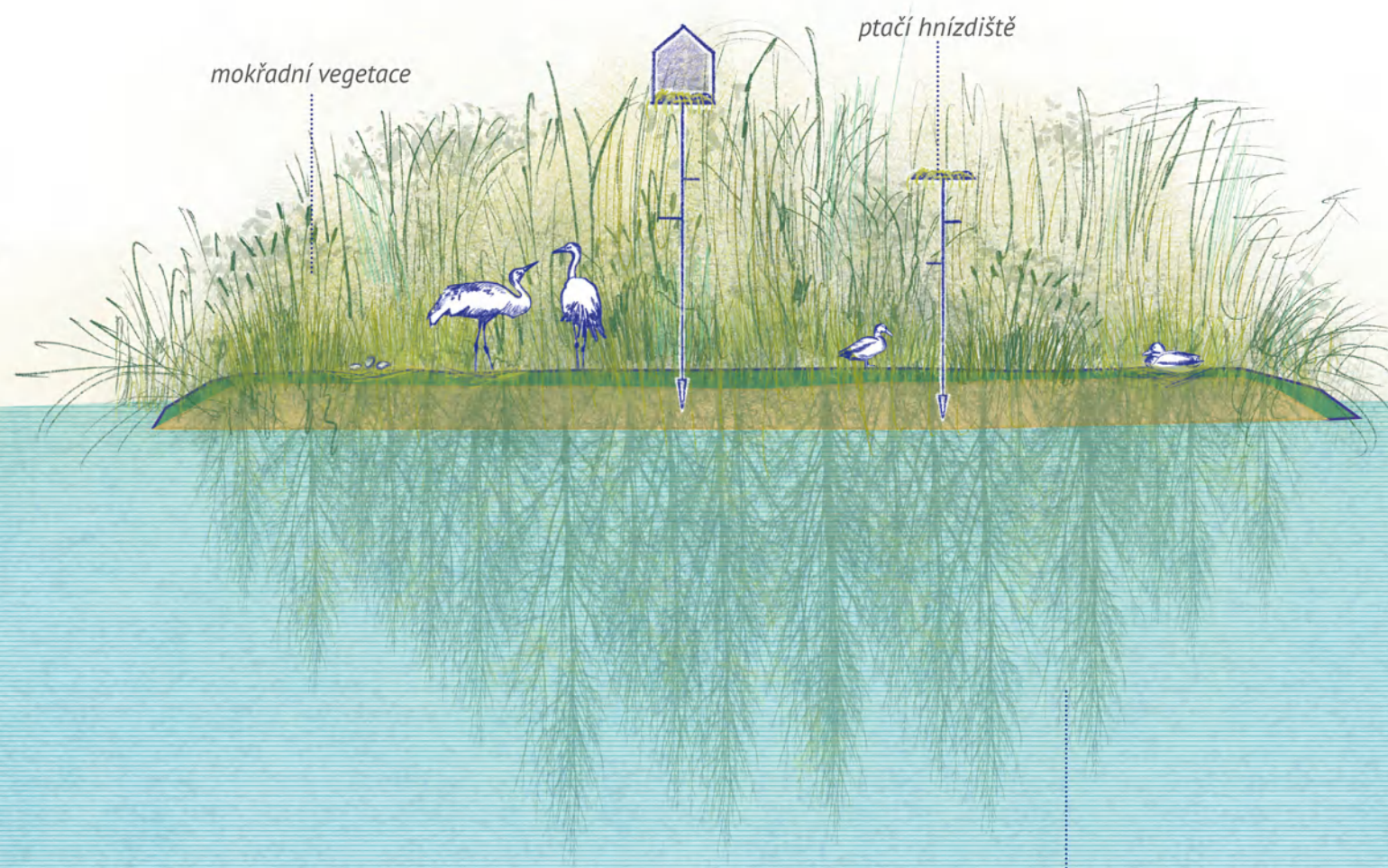
hnízdíště pro ptactvo

Hnízdící platformy s krytými prostory jsou vytvořeny ze dřeva nebo kokosového vlákna. Jedná se o stříšky, hnízdící boxy a různá vyvýšená místa, která simulují přirozené podmínky pro hnízdění.

kotvicí systém

Některé ostrovy mohou být ukotveny ke břehům jezera. Většina z nich kotvena není (ani nemůže být), kvůli hloubce jezera a volně se pohybují po vodní hladině. V obou případech je umožněn pohyb ostrova dle změn hladiny vody.

**Konstrukce je modulární, což usnadňuje přepravu a instalaci.*



1 m

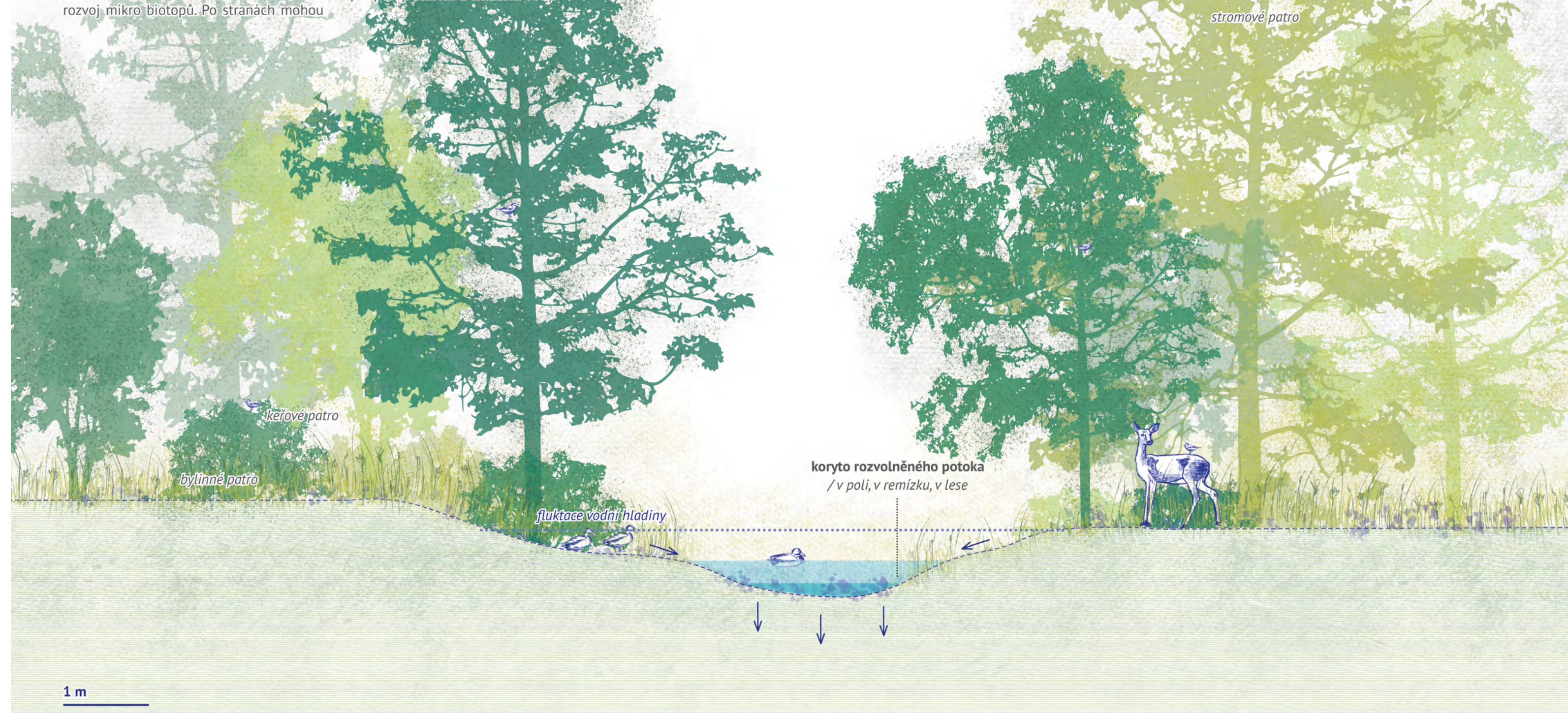
7.4 voda a litorál

rozvolněný potok

*typický řez rozvolněným potokem

Řez typickým rozvolněným potokem s přírodním charakterem zahrnuje široké, mělké koryto s proměnlivou šířkou a hloubkou. Břehy jsou pozvolné, se sklonem 1:3 až 1:5, pokryté původní vegetací pro stabilizaci. Dno je nepravidelné, s oblázky, štěrkem a sedimenty, umožňujícími rozvoj mikro biotopů. Po stranách mohou

být tůňky a meandry zajišťující přirozený průtok a biodiverzitu. Maximální kapacita průtoku je zajištěna rozlivovou zónou, která umožňuje při vyšších stavech vody bezpečné rozliti bez erozi břehů. Vegetační pásma zahrnuje keře a nízké stromy, které podporují stínění a chlazení vody.

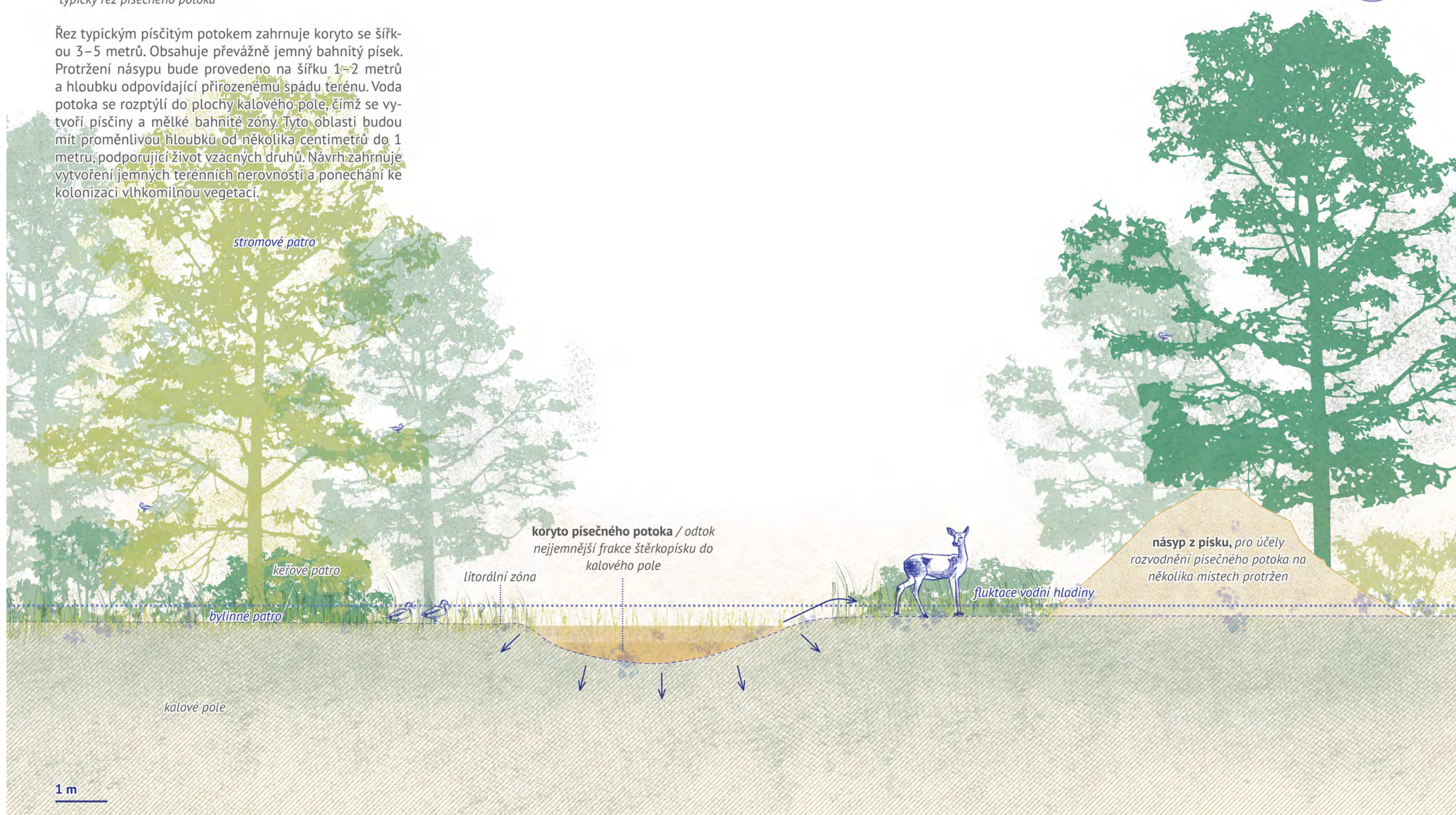


7.4 voda a litorál

písečný potok

*typický řez písečného potoka

Řez typickým písčítým potokem zahrnuje koryto se šířkou 3–5 metrů. Obsahuje převážně jemný bahnitý písek. Protržení násypu bude provedeno na šířku 1–2 metrů a hloubku odpovídající přirozenému spádu terénu. Voda potoka se rozptýlí do plochy kalového pole, čímž se vytvoří písčiny a mělké bahnitě zóny. Tyto oblasti budou mít proměnlivou hloubku od několika centimetrů do 1 metru, podporující život vzácných druhů. Návrh zahrnuje vytvoření jemných terénních nerovností a ponechání ke kolonizaci vlhkomilnou vegetací.

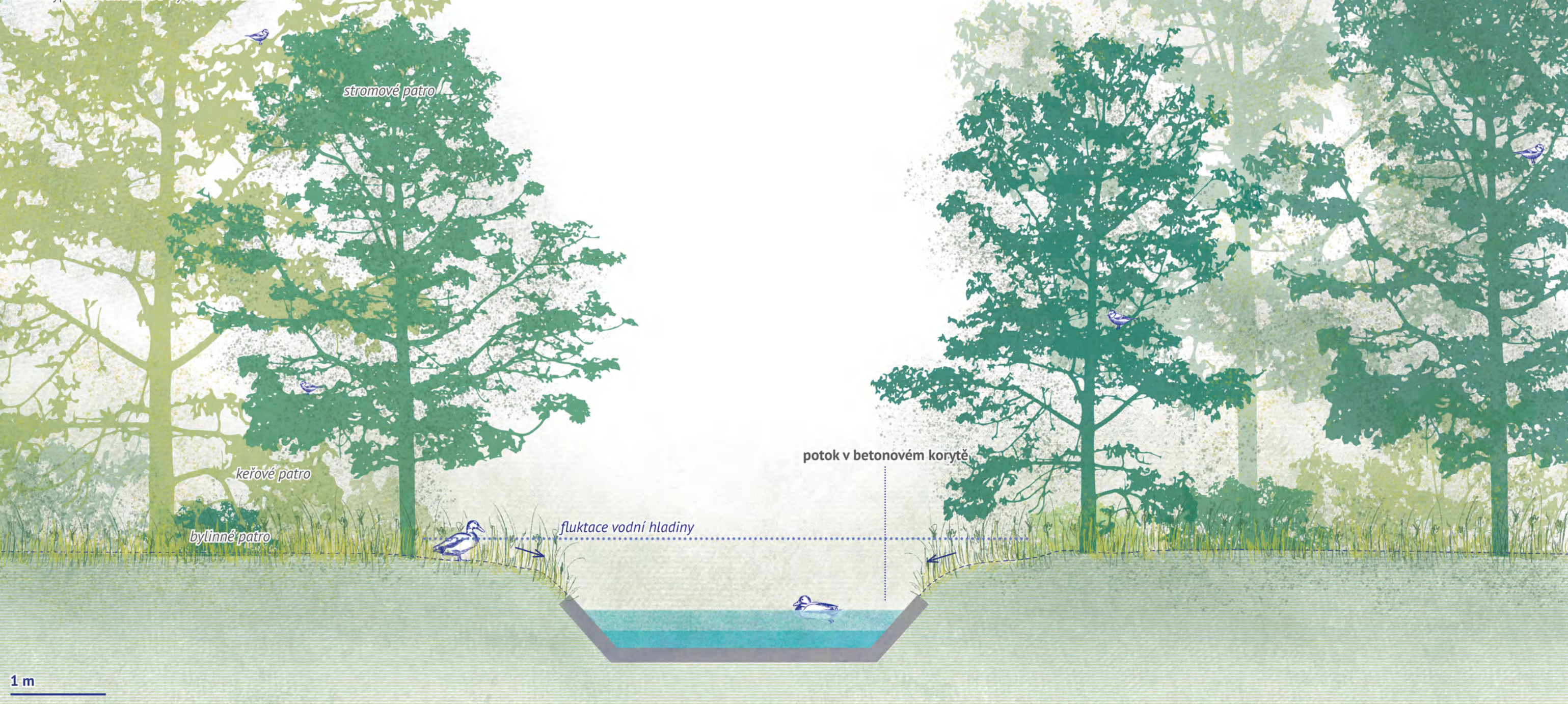


7.4 voda a litorál

potok v betonovém korytě

**typický řez potoka v betonovém korytě*

V lokalitě 1 se nachází na dlouhém poloostrově stávající potok v betonovém korytě. V tomto případě je zanechání potoka v původním korytě vhodné z důvodu stabilizace. Nestabilní štěrkopískové podloží by v případě přirozené úpravy koryta mohlo vést k erozním vlivům, které by ohrozily stabilitu poloostrova. Eroze by mohla způsobit sesypání břehů nebo vyvrácení stromů.



7.5 vegetační tkáň

vývoj vegetační tkáně

2025



2030



2050



2070



Návrh vegetace v průběhu let zahrnuje tradiční prvky jako je remízek, mez, stromořadí a proti znečištění těžbou protihlukový vegetační val. Vývoj vegetační tkáně je poměrně důrazný postupem let. Je počítáno se zarůstáním krajiny a ústupem agrárního zemědělství.

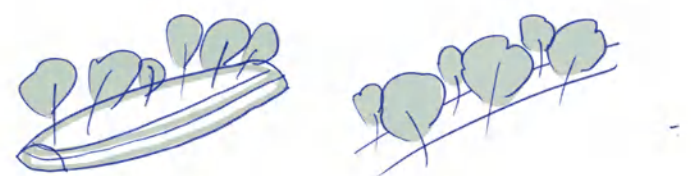
7.5 vegetační tkáň

listatý les



Mimo lužních lesů CHKO se v okolí štěrkopískovny nachází 2 menší lesy. Sukcesní les v ka-lovém poli, který bude prosvětlen pro lepší podmínky písčiny a tůň. Dále se jedná o les u parkoviště, který je navržen jako přechod mezi parkovací plochou se stromy, která se napojuje na stávající mez.

liniová vegetace



V každé etapě se rozšiřuje vegetační tkáň o meze, remízky, stromořadí a v roce 2030 zasakovací průleh. U rozhraní sídel jsou navrženy protihlukové vegetační valy, které pohlcují hluk z těžby.

louky/travníky/pastviny



Na rozhraní sídel a krajiny a někde na okrajích štěrkopískovny jsou navrženy louky a pastviny.

pole/orná půda



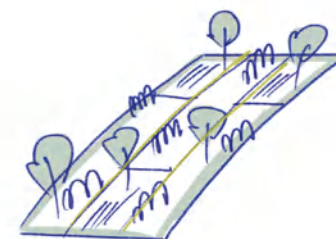
Homogenní lány orné půdy je navrženo fragmentovat pomocí mezí remízků a další liniové vegetace.

sad



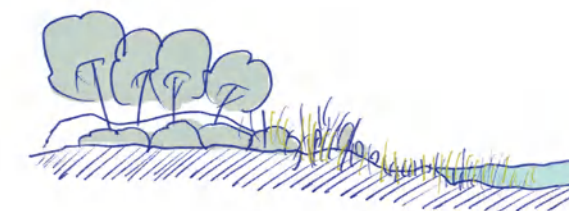
Na rozhraní sídel a krajiny jsou navrženy při svou produkční funkci sady. Sady mohou sdružovat komunity při sběru ovoce a údržbě ovocných stromů.

zahrádková osada



U Lhoty nad Moravou se nachází zahrádková osada, která bude v etapě 2030 rozšířena. s políčky pro pěstování a možností pobývání v chatkách. Zvětší se tak obytná kapacita u štěrkopískovny.

litorální zóna



Důležitým přechodovým pásmem mezi suchou a vodní částí je litorální zóna, která bude vytvářena na březích při vytváření nových jezer.

písčiny



Již několikrát zmiňované stanoviště písčiny je důležité pravidelně rozrušovat a rozhrabovat, aby nezarostlo a nezanikly tak cenné druhy. Narušování nemusí být nutně prováděno jen bagrováním. Pokud se lokalita 2, kde se nejvíce písčiny nachází částečně zpřístupní lidem, můžou být písčiny rozrušovány sešlapáváním.

rudérál



Opomíjeným stanovištěm jsou ruderály, kterým bude během rekultivace ponechán vodný průběh (sukcese). Cenným ruderálem ve štěrkopískovně jsou například ruderální pahorky v lokalitě 2, vzniklé navážkami odpadu a písku.

7.5 vegetační tkáň

vegetace listnatého lesa

Lesních ploch mimo luhy Litovelského Pomoraví není mnoho. Jedná se o sukcesní les v kalovém poli u těžebního areálu a nový les, který vznikne u velkokapacitního parkoviště. Celkově bude postupem času krajina zarůstat lesní vegetací. Vegetace listnatého lesa v okolí štěrkopískovny se nachází v různých fázích sukcese.

Potenciální přirozenou vegetací je **jilmová doubrava** (*Ulmus-Quercetum*),

vegetace lesa:

a) stromové patro

-dlouhověké dřeviny: dub letní (*Quercus robur*), lípa malolistá (*Tilia cordata*), habr obecný (*Carpinus betulus*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*).

-středněvěké dřeviny: jilm vaz (*Ulmus laevis*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), javor babyka (*Acer campestre*)

-krátkověké dřeviny: bříza bělokorá (*Betula pendula*), topol osika (*Populus tremula*)

b) keřové patro

-typické druhy: střešča obecná (*Prunus padus*), bez černý (*Sambucus nigra*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), maliník (*Rubus idaeus*)

d) bylinné patro

-jarní aspekt: sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*), orsej jarní (*Ficaria verna*), dyminivka dutá (*Corydalis cava*)

-letní aspekt: bršlice kozí noha (*Aegopodium podagraria*), kuklík městský (*Geum urbanum*), kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*)

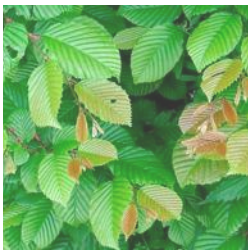
e) mechové patro

-slabě vyvinuté

***houby:** hřib dubový, ryzec dubový, holubinka mandlová, čirůvka dvoubarvá, muchomůrka růžovka, bedla vysoká, třepenitka svazčitá, outkovka chlupatá, sírovec žlutooranžový, smrž obecný, kačenka česká, pečárka ovčí



dub letní,
Quercus robur



habr obecný,
Carpinus betulus



jasan ztepilý,
Fraxinus excelsior



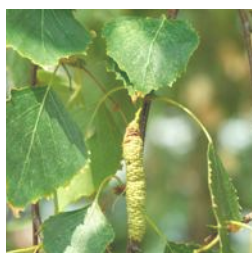
lípa malolistá,
Tilia cordata



jilm vaz,
Ulmus laevis



javor babyka,
Acer campestre



bříza bělokorá,
Betula pendula



topol osika,
Populus tremula



střešča obecná,
Prunus padus



bez černý,
Sambucus nigra

liniová vegetace

V rámci výsadby liniové vegetace je důležité se soustředit na původní, domácí druhy dřevin. Primární úloha této liniové vegetace spočívá v ochraně proti erozi a snížení negativních vlivů hluku z těžby. Díky těmto výsadbám vznikají, hnízdní a potravní možnosti pro řadu ptactva, což přispívá k biodiverzitě a stabilitě ekosystému.

vegetace stromořadí, mezí, remízků, protihlukových valů:

a) stromové patro

lípa malolistá, *Tilia cordata*
lípa velkolistá, *Tilia platyphyllos*
třešeň ptačí, *Prunus avium*
bříza pýřitá, *Betula pubescens*
jabloň lesní, *Malus sylvestris*
jeřáb břek, *Sorbus torminalis*
topol bílý, *Populus alba*
hrušeň polnička, *Pyrus pyraeaster*
jilm menší, *Ulmus minor*
jeřáb ptačí, *Sorbus aucuparia*
vrba křehká, *Salix fragilis*
střešča obecná, *Prunus mahaleb*
javor babyka, *Acer campestre*
vrba nachová, *Salix purpurea*

b) keřové patro

líška obecná, *Corylus avellana*
hloh obecný, *Crataegus monogyna*
hloh jednosemenný, *Crataegus laevigata*
růže šípková, *Rosa canina*
kalina obecná, *Viburnum opulus*
svída krvavá, *Swida sanguinea*
brslen evropský, *Euonymus europaeus*
kalina tušalaj, *Viburnum lantana*
ostružiník maliník, *Rubus idaeus*
meruzalka srstka, *Ribes uva-crispa*
meruzalka černá, *Ribes nigrum*

**pro protihlukový val je vhodné zvolit kombinaci s dřevinami z lesní vegetace*



třešeň ptačí,
Prunus avium



bříza pýřitá,
Betula pubescens



jeřáb břek,
Sorbus torminalis



jabloň lesní,
Malus sylvestris



vrba nachová,
Salix purpurea



líška obecná,
Corylus avellana



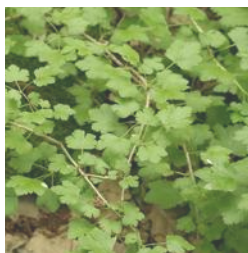
hloh jednosemenný,
Crataegus laevigata



růže šípková,
Rosa canina



brslen evropský,
Euonymus europaeus



meruzalka srstka,
Ribes uva-crispa

7.5 vegetační tkáň

vodní, mokřadní a bahenní vegetace

Mokřiny, tůňe a mokřady o nejrůznějších dimenzích by se mohly ve šterkopískovně vyvíjet podle obsahu živin jako: oligotrofní (čistá voda a nejnižší obsah živin), mezotrofní (mělké stojaté vody se středním obsahem živin) a eutrofní (na živiny bohaté vody). Podle obsahu živin se bude odvíjet také jejich skladba vegetace. Rostliny tůňe, mokřadů a mokřin budou zahrnovat společenstva vodní, mokřadní a bahenní vegetace. Mokřadní vegetace bude vysázena na umělé plovoucí ostrůvky.

schopnost vegetace:

/retence vody a regulace hydrologického režimu
/filtrace a čištění vody
/sekvestrace uhlíku
/stabilizace sedimentů a ochrana půdy

vegetace tůňe, mokřin a mokřadů:

a) vodní rostliny

rdest vzplývavý, *Potamogeton natans*
stulík žlutý, *Nuphar lutea*
leknín bílý, *Nymphaea alba*
ročkatka střípovitá, *Ceratophyllum demersum*
běžník klasnatý, *Myriophyllum spicatum*

b) mokřadní rostliny

rákos obecný, *Phragmites australis*
orobinec širokolistý, *Typha latifolia*
ostřice sp., *Carex spp.* (různé druhy)
chrastice rákosovitá, *Phalaris arundinacea*
bahnička mokřadní, *Eleocharis palustris*
sítina rozkladitá, *Juncus effusus*

c) bahenní rostliny

žabník jitrocelový, *Alisma plantago-aquatica*
kyprej vrbice, *Lythrum salicaria*
bahnička mokřadní, *Eleocharis palustris*
tužebník jilmový, *Filipendula ulmaria*
blatouch bahenní, *Caltha palustris*
šmel okoličnatý, *Butomus umbellatus*
mochna bahenní, *Potentilla palustris*
mokřýš střídavolistý, *Chrysosplenium alternifolium*
vrba penízková, *Lysimachia nummularia*
šípatka střelolistá, *Sagittaria sagittifolia*

dominantní vegetační svazy:

Potamogetonion (vodní makrofytní vegetace),
Phragmition communis (rákosiny), *Caricion gracilis* (ostřicové mokřady) a *Magnocaricion* (bažinné ostřicové porosty)



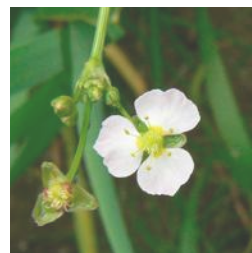
běžník klasnatý,
Myriophyllum spicatum



orobinec širokolistý,
Typha latifolia



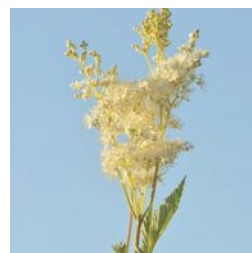
chrastice rákosovitá,
Phalaris arundinacea



žabník jitrocelový,
Alisma plantago-aquatica



kyprej vrbice,
Lythrum salicaria



tužebník jilmový,
Filipendula ulmaria



šípatka střelolistá,
Sagittaria sagittifolia



blatouch bahenní,
Caltha palustris

litorální vegetace

Litorální neboli pobřežní vegetace se v tomto případě nachází v okrajové části těžebního jezera, které bylo odtěženo s pozvolným břehem. Působí zde kolísání vodní hladiny, vlhkosti a chemického složení vody. Při návrhu vegetace byl kladen důraz na druhy, které jsou rezilientní vůči těmto podmínkám a zároveň podporují biodiverzitu a stabilitu břehů.

Litorální vegetace je navržena pro nově vytěžená jezera, kde je možnost přizpůsobit sklon břehů. Stávající strmé břehy budou podpořeny stabilizačními dřevinami

schopnost vegetace:

/stabilizace břehů proti erozi (obecně)
/stabilizace stávajících strmých břehů
/odolnost rostlin vůči vlhkému prostředí
/odolnost vůči kolísání vodní hladiny
/zlepšení kvality vody
/úkryt pro živočichy

vegetace litorální zóny:

a) plovoucí a ponořené rostliny

rdest vzplývavý, *Potamogeton natans*
růžkatec ostnitý *Ceratophyllum demersum*
stulík žlutý, *Nuphar lutea*

b) rákosové porosty

orobinec širokolistý, *Sparganium erectum*
rákos obecný, *Phragmites australis*
šípatka šídlatá, *Sagittaria subulata*
zevar vzpřímený, *Sparganium erectum*

c) pobřežní traviny a byliny

jitrocel kopinatý, *Plantago lanceolata*
ostřice štíhlá, *Carex acuta*
třezalka tečkovaná, *Hypericum perforatum*

d) stabilizační dřeviny břehů

bříza bělokora, *Betula pendula*
olše lepkavá, *Alnus glutinosa*
topol černý, *Populus nigra*
topol osika, *Populus tremula*
vrba bílá, *Salix alba*
vrba křehká, *Salix fragilis*

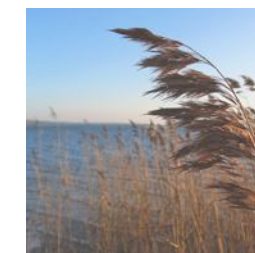
dominantní vegetační svazy:

Phragmition australis – charakteristický pro stojaté a pomalu tekoucí vody s dobře vyvinutou emergentní vegetací, jako jsou rákosiny s dominantním rákosem obecným (*Phragmites australis*), případně orobincem (*Typha*)

Caricion gracilis - zahrnuje vegetaci v litorálu eutrofních vod s dominancí různých druhů ostřic (*Carex spp.*) a může být přítomen na mělkých, periodicky zaplavovaných okrajích.



stulík žlutý,
Nuphar lutea



rákos obecný,
Phragmites australis



ostřice štíhlá,
Carex acuta



olše lepkavá,
Alnus glutinosa



topol osika,
Populus tremula



vrba křehká,
Salix fragilis

7.5 vegetační tkáň

vegetace písčín

Biotop písčín ve štěrkopískovně je charakteristický raně sukcesní vegetací na vlhkých písčitých substrátech. Tento typ prostředí je vhodný pro růst specifických rostlinných druhů, které se přizpůsobily podmínkám písčitých a vlhkých stanovišť.

Vegetace v tomto biotopu podléhá rychlé sukcesi, což znamená, že složení rostlinných společenstev se může v průběhu času měnit. V raných stádiích sukcese se mohou objevovat i výmladky dřevin, které postupně zarůstají písčiny. Bez pravidelné managementu a zásahů, jako je kosení nebo odstraňování náletových dřevin, může dojít k zarůstání písčín a změně jejich charakteru (zániku vzácných a ohrožených druhů).

druhy na stanovišti písčín v Nákle:

typické rostliny:

šáchor hnědý, *Scirpus ferrugineus*

rákos obecný, *Phragmites australis*

přeslička různobarvá*, *Equisetum variegatum* C1, KO

Tento druh je zákonem chráněný. Nález této rostliny je významný z celorepublikového hlediska. v České republice se vyskytuje pouze na několika lokalitách (štěrkopískovna Nákle byla v roce 2015 jedna z cca 15 známých lokalit v ČR).

živočichové:

svižník písčinný*, *Cicindela campestris* VU O

majka obecná*, *Meloe proscarabaeus* EN O

*druhy zjištěné k roku 2015

stupně ohrožení:

Červený seznam

RE – v ČR vymizelý druh

CR – kriticky ohrožený druh

EN – ohrožený druh

VU – zranitelný druh

NT – téměř ohrožený druh

Zvláště chráněné druhy

KO – kriticky ohrožený druh

SO – silně ohrožený druh

O – ohrožený druh

[229-230]



šáchor hnědý,
Scirpus ferrugineus



přeslička různobarvá,
Equisetum variegatum

travní a luční vegetace

V okolí štěrkopískovny se nacházejí různé typy travních a lučních porostů, které lze zařadit do několika druhů travních a lučních porostů.

a) lužní louky

-svaz *Calthion palustris* (vlhké louky v nivách řek)

-blatouch bahenní (*Caltha palustris*), pryskyřník plamének (*Ranunculus flammula*)

b) suché trávníky

-svaz *Festucion valesiacae* (sušší stanoviště s dobře propustnými půdami)

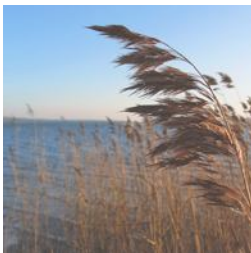
-kostřava walliský (*Festuca valesiaca*)

c) mezofilní ovsíkové louky

-svaz *Arrhenatherion elatioris* (středně vlhké půdy)

-ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*), srha říznačka (*Dactylis glomerata*)

[231-232]



rákos obecný,
Phragmites australis



olše lepkavá,
Alnus glutinosa

ruderalní a plevelová vegetace

Ruderalní plevelová vegetace zahrnuje jednoleté a vytrvalé byliny, které rychle kolonizují narušené plochy v okolí těžby. Tyto rostliny jsou charakteristické rychlým růstem a schopností osídlit otevřený substrát, čímž fungují jako pionýrské druhy připravující půdu pro další fáze sukcese.

7.5 vegetační tkáň

zvířena

Seznam představuje příklady živočichů, které se mohou vyskytovat ve štěrkopískovně Náklo.

Nachází se zde mnoho ohrožených druhů, pro které je důležité rozmanité prostředí.

Celkově bylo při průzkumech v roce 2015 ve štěrkopískovně a jejím okolí determinováno **184 druhů živočichů**.

stupně ohrožení:

Červený seznam
RE – v ČR vymizelý druh
CR – kriticky ohrožený druh
EN – ohrožený druh
VU – zranitelný druh
NT – téměř ohrožený druh

Zvláště chráněné druhy
KO – kriticky ohrožený druh
SO – silně ohrožený druh
O – ohrožený druh

*děštníkové druhy (druh vybraný k ochraně a k vytvoření opatření, s klíčovou rolí v ekosystému)

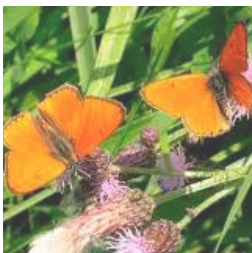
motýli a vodní hmyz



bekyně pižmová,
Euproctis similis



bělásek řeřichový,
Anthocharis cardamines



ohniváček černočárný,
Lycaena dispar, SO



lišejníkovec mokřadní,
Thumatha senex



vážka ploská,
Libellula depressa
Linnaeus

brouci



Bembidion modestum,
Bembidion modestum,
VU



*majka obecná,
Meloe proscarabaeus
Linnaeus, EN O



Rhantus suturellus,
Rhantus suturellus, NT



*svižník německý,
Cicindela germanica,
VU O



Tesařík pižmový,
Aromia moschata, NT

obojživelníci a plazi



čolek obecný,
Salamandridae Lissotriton
vulgaris, NT SO



ještěrka obecná,
Lacertidae Lacerta
agilis, NT SO



rosnička zelená,
Hyla arborea, NT SO



skokan zelený, *Ranidae*
Pelophylax esculenta
synklepton, SO

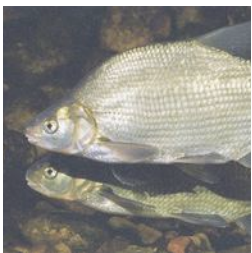


užovka obojková,
Colubridae Natrix
natrix, NT SO

ryby



candát obecný,
Sander lucioperca



cejn velký,
Abramis brama



kapr obecný,
Cyprinus carpio



okoun sp.,
Perca sp.



sumec velký,
Silurus glanis

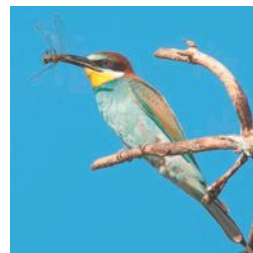
ptáci



chřástal vodní,
Rallus aquaticus, VU



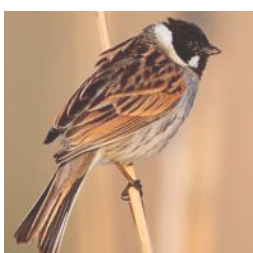
pisík obecný,
Actitis hypoleucos, EN



vlha pestrá,
Merops apiaster EN



ledňáček říční,
Alcedo atthis VU



strnad rákosní,
Emberiza schoeniclus



racek bouřní,
Larus canus VU



kormorán velký,
Abramis brama VU



rybák obecný,
Sterna hirundo EN

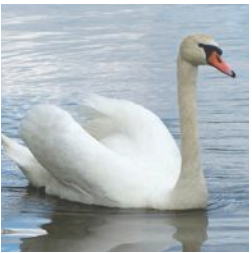


moták pochop,
Circus aeruginosus, VU

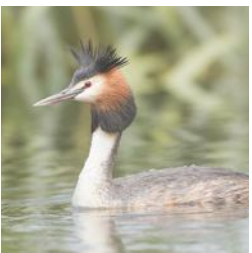


potáplice malá
Silurus glanis

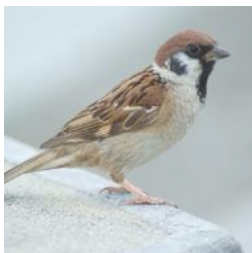
savci



labuť velká,
Cygnus olor VU



potápka roháč,
Podiceps cristatus VU O



vrabec polní,
Passer montanus



bobr evropský,
Castor fiber



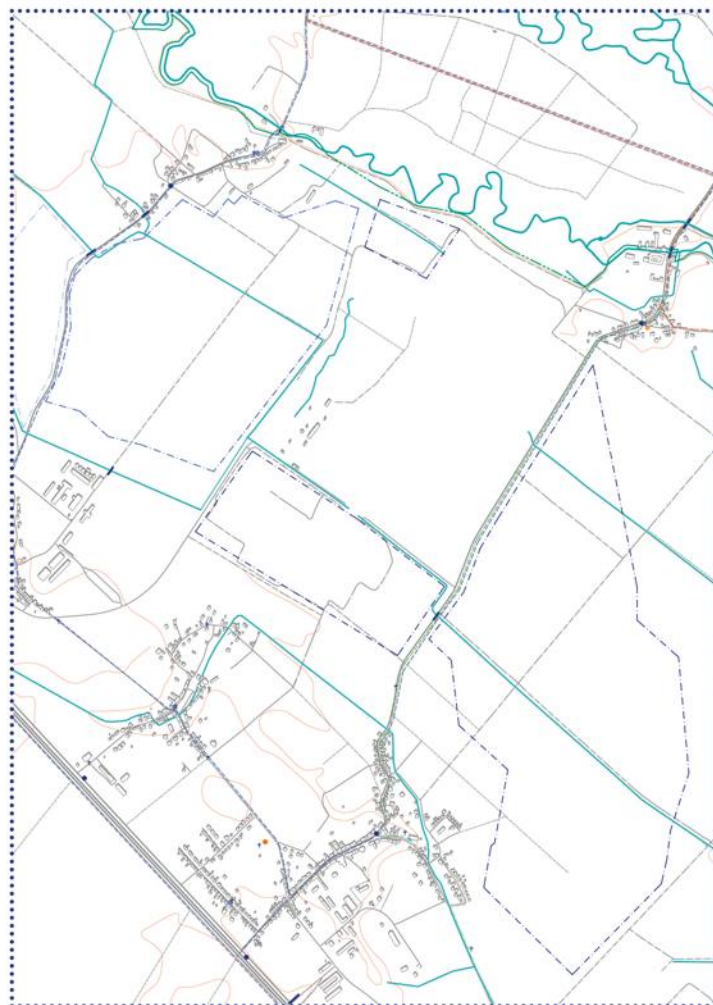
srnec obecný,
Capreolus capreolus

[231-232]

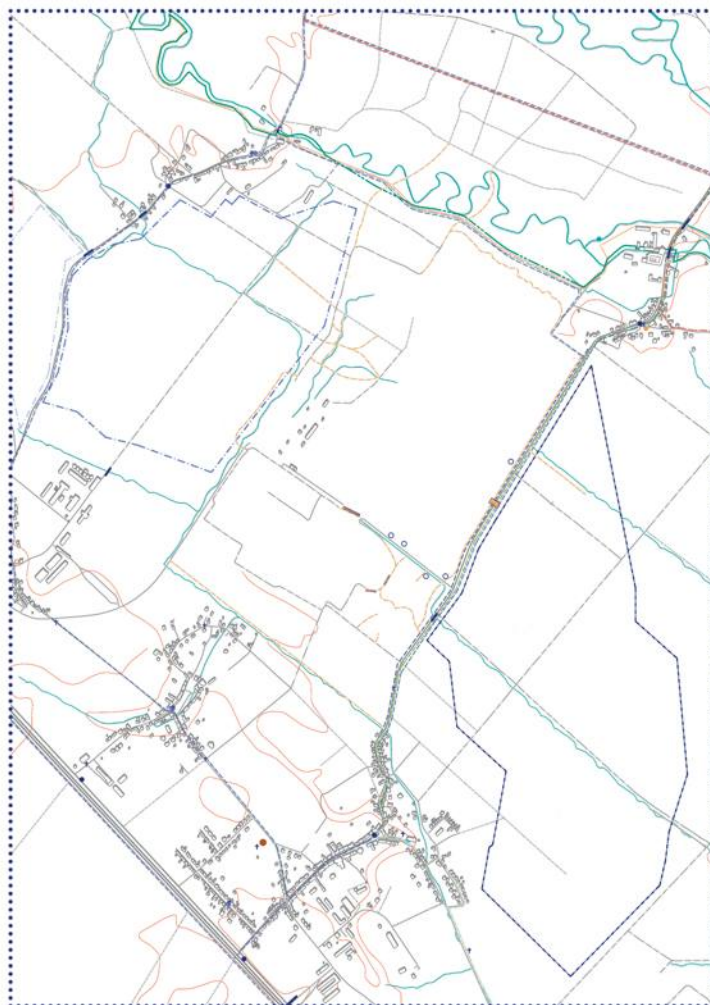
7.6 cestní síť

vývoj cestní sítě

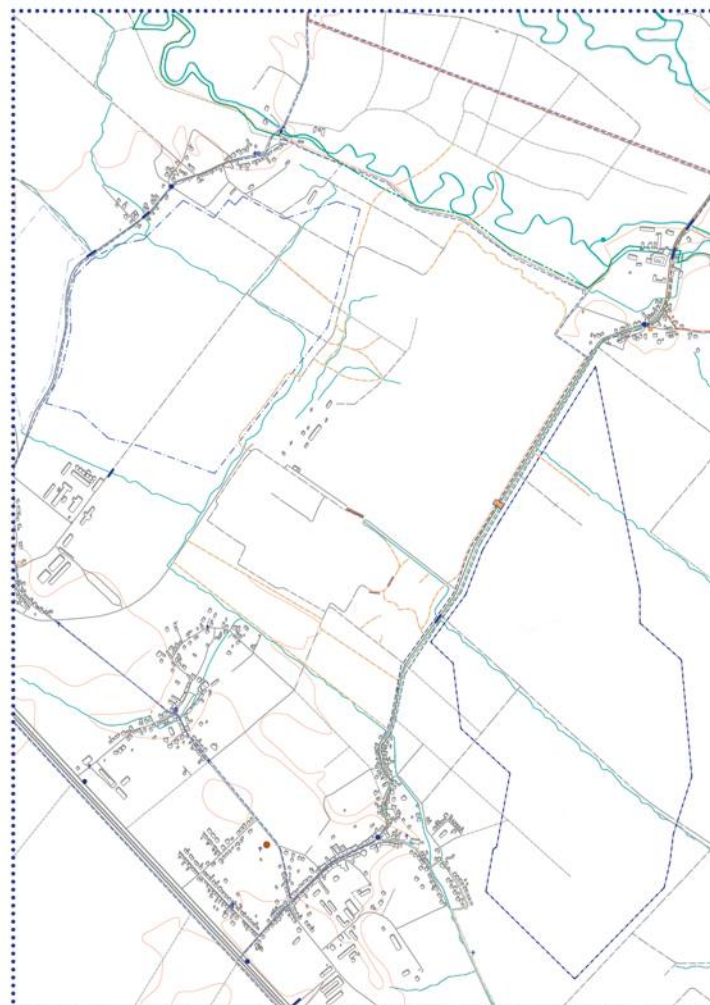
2025



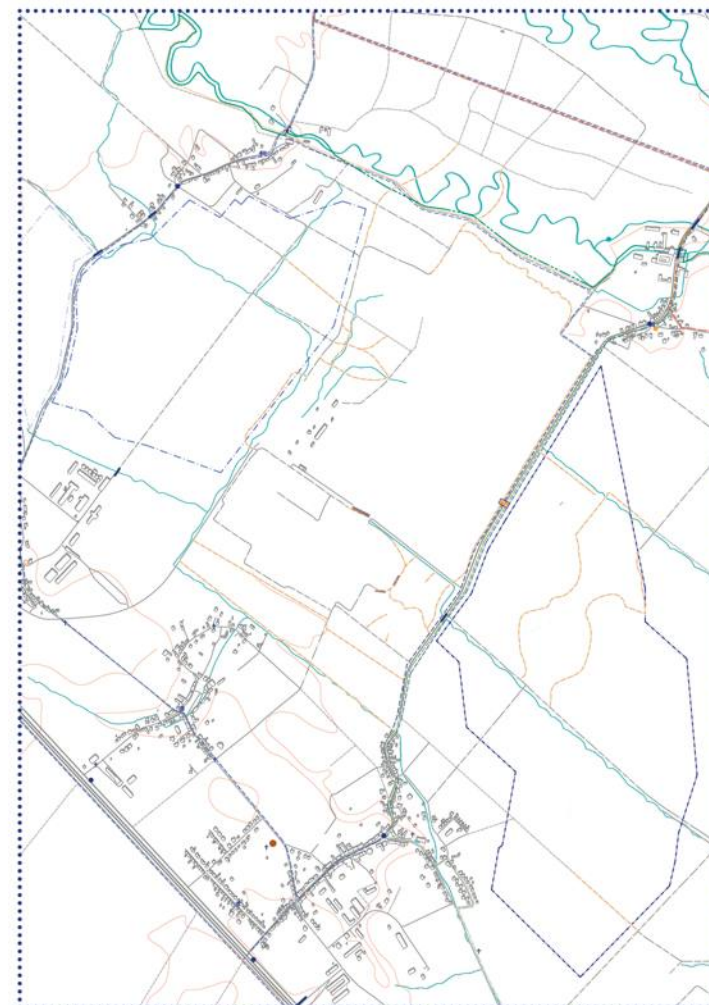
2030



2050



2070



Na území stávající vodní plochy dle historických cest nevedly nijak významné trasy. Po vzniku velkého stávajícího jezera byla samozřejmě prostupnost touto částí znemožněna. V průběhu vývoje cestní sítě (2030-2070) byla zajištěna prostupnost po obvodu vodních ploch v podobě pěšin a polních cest přírodního charakteru. Dále na poloostrovech a v lese kalového pole. Jihovýchodně od hlavní osy pouze minimalisticky. Lokalita je zde ponechána spíše přírodním procesům. Prostupnost skrze průplavy po těžbě byla zajištěna návrhem plovoucích lávek.

7.6 cestní síť

zpevněné povrchy

asfalt

- silnice III. třídy
- cyklostezka podél silnice
- šířka silnice: 7 m



štěrkový trávník

- propustné plochy parkovišť
- pojízdné plochy
- v okolí objektů
- zpevněné plochy v okolí pláže
- pro zachování přírodního charakteru



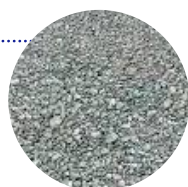
pláž

- upravené plocha dosypávaných pláží
- nepojízdné
- stabilizační vrstva



hutněný štěrk

- fr.: 0-32 mm
- pěší stezka podél cyklostezky
- některé pěšiny
- polní a lesní cesty
- zpevněné plochy v okolí objektů
- pojízdné i nepojízdné povrchy



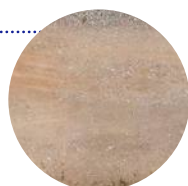
fošnový/povalový chodník

- v průchozích místech mokřin a mokřadů
- pro pěší
- dubové dřevo
- impregnace na bázi oleje
- 1,2 - 1,5 m



*pěšiny

- na divoko vyšlapané
- zachování přírodního charakteru
- šířka turistické trasy: 0,8 - 1,2 m.
- šířka pěšiny s běžným provozem: 1 m
- šířka pěšiny s nízkým provozem: 0,5 m



[231-232]

cyklotrasy a cyklostezky



- sít cyklotras (fialově)
- cyklostezka (oranžově), šířka: 3,5 m

naučná stezka

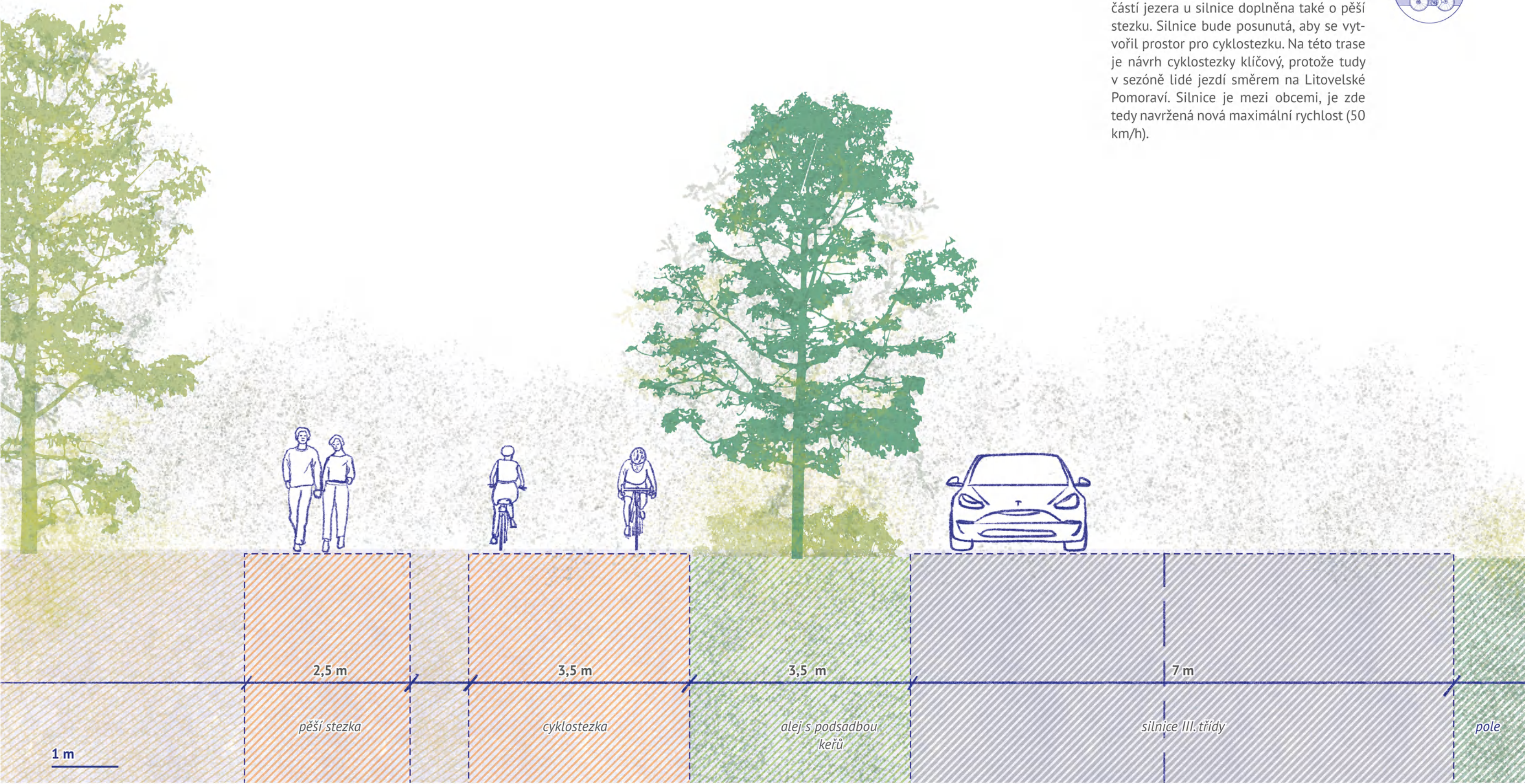


- trasa naučné stezky s centrem v industriálním parku (bývalý těžební areál)



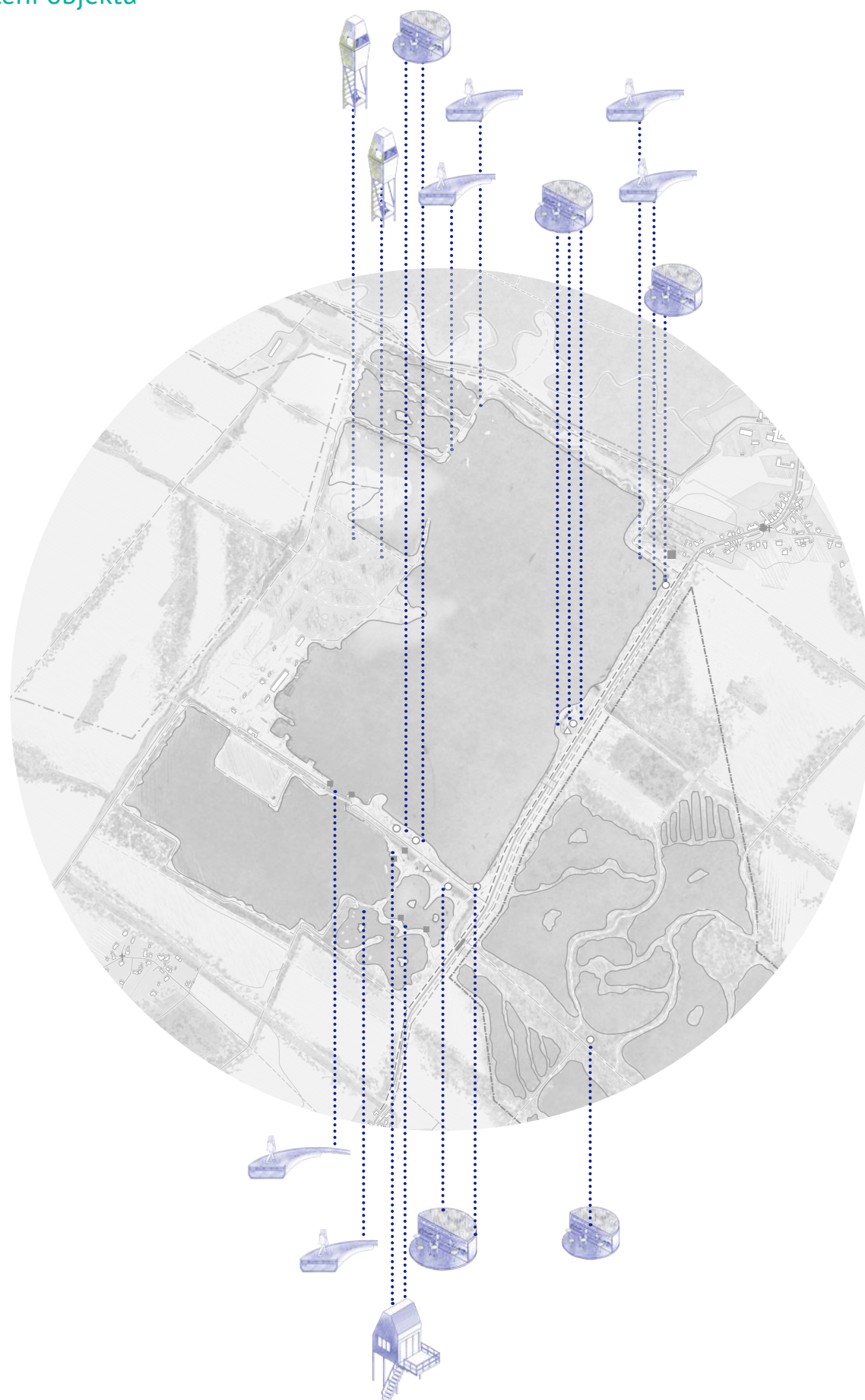
*typický silniční profil

Podél silnice III. třídy, která vede z Náklá do Lhoty nad Moravou a dál do Střene je navržena cyklostezka. Ta je doplněna o stromořadí, které silnici od nové cyklostezky odděluje. Cyklostezka je v rovné části jezera u silnice doplněna také o pěší stezku. Silnice bude posunutá, aby se vytvořil prostor pro cyklostezku. Na této trase je návrh cyklostezky klíčový, protože tudy v sezóně lidé jezdí směrem na Litovelské Pomoraví. Silnice je mezi obcemi, je zde tedy navržena nová maximální rychlost (50 km/h).



7.7 objekty

rozmístění objektů



Drobné stavby jsou rozmístěny v hlavních epicentrech podél silnice, v kalovém poli a k přemostění průplavů. Východní část jezer je omezena pouze na jeden kiosk, aby byla lokalita vyhrazena spíše přírodním procesům. Jedná se o kiosky s více funkcemi, lávky, chatky, pozorovatelný, modulární mola a rybářský mobiliář.

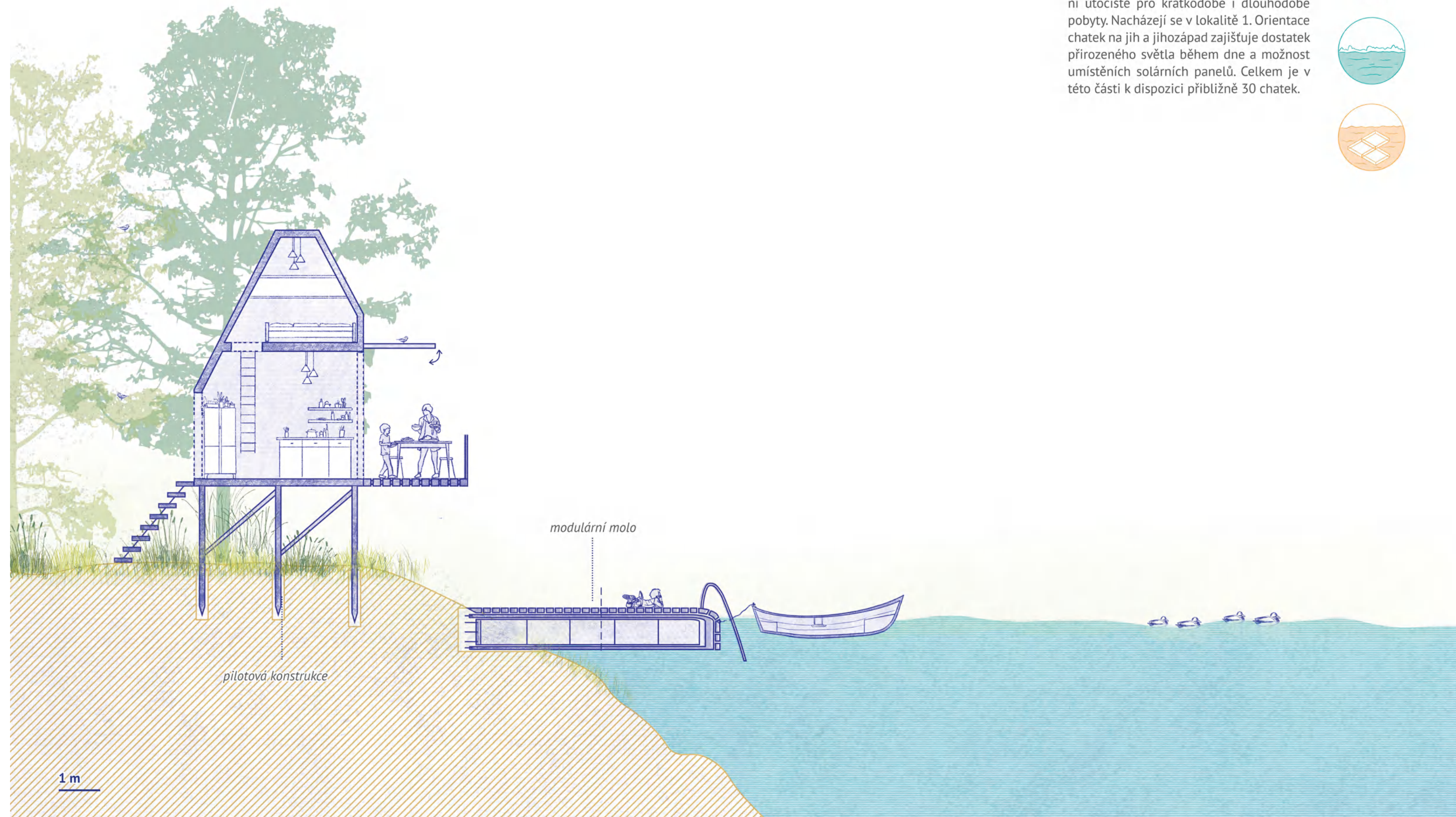
7.7 objekty

chatka

7. návrh

**typický řez chatky u břehu*

Rekreační chatky k pronájmu nabízejí ideální útočiště pro krátkodobé i dlouhodobé pobyty. Nacházejí se v lokalitě 1. Orientace chatek na jih a jihozápad zajišťuje dostatek přirozeného světla během dne a možnost umístění solárních panelů. Celkem je v této části k dispozici přibližně 30 chatek.



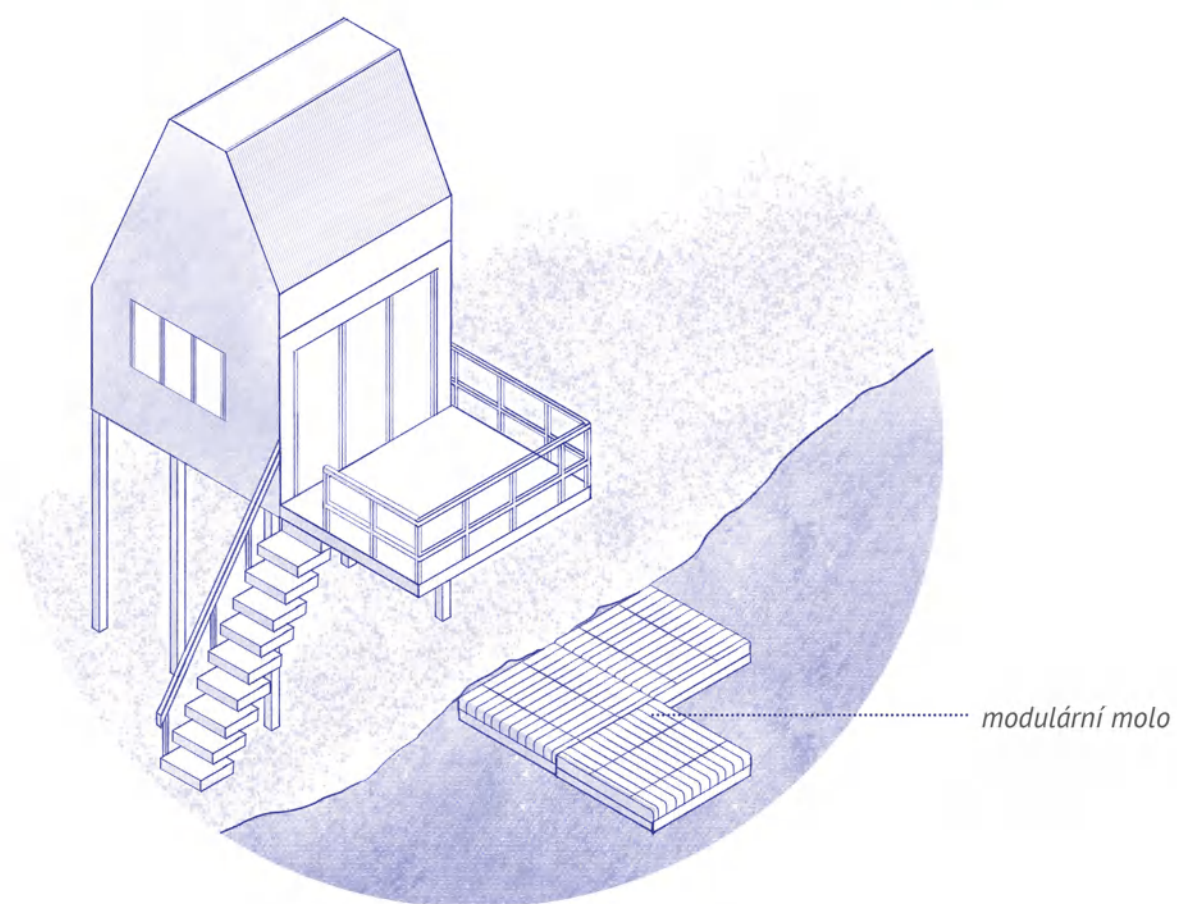
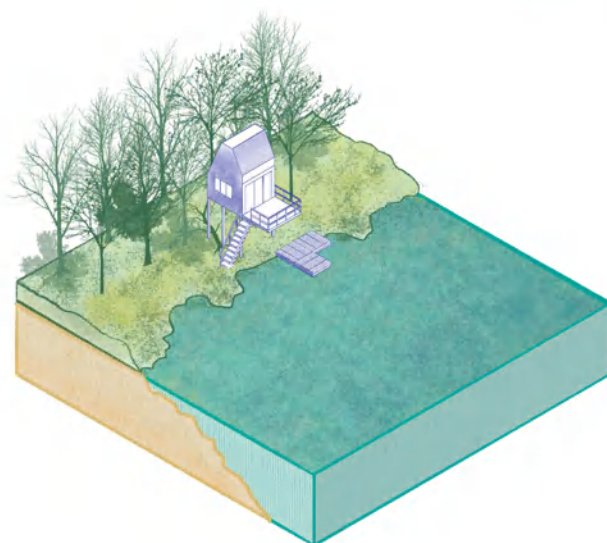
7.7 objekty

chatka

V etapě 2030, v lokalitě 1 jsou v nové části vytěženého jezera navrženy chatky. Jedná se o dvoupodlažní drobnou stavbu s denní místností s minimalistickou koupelnou dole a podkrovním pokojem.

Chatka má konstrukci na pilířích kvůli minimalizaci zásahu do terénu a zvýšené vodní hladině, která může přijít v případě povodně nebo sezónního zamoření.

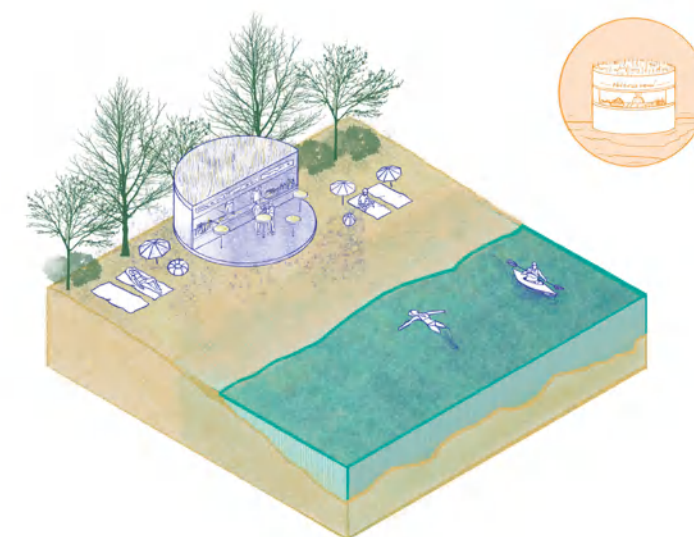
Celá konstrukce je materiálově zamýšlena jako dřevostavba, doplněná prvky odolnými vůči vodě a vlhkému prostředí. Ke každé chatce je možnost postavení modulárního mola



kiosek

V hlavních epicentrech jsou navrženy víceúčelové kiosky. Jejich válcovitý tvar omezuje vytváření rohů v přírodním veřejném prostoru. Pro vyšší soběstačný provoz jsou na střeše solární panely.

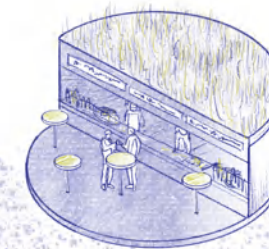
Objekty jsou unifikované tvarem a zároveň měnitelné podle funkce. Tato unifikace je v rozptýleném prostředí důležitá k mentálnímu ukotvení člověka v prostoru, aby velkou lokalitu vnímal jako jedno ucelené místo.



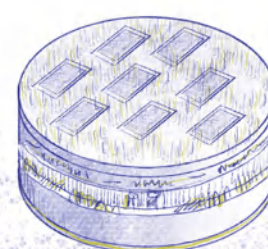
komunitní kuchyň



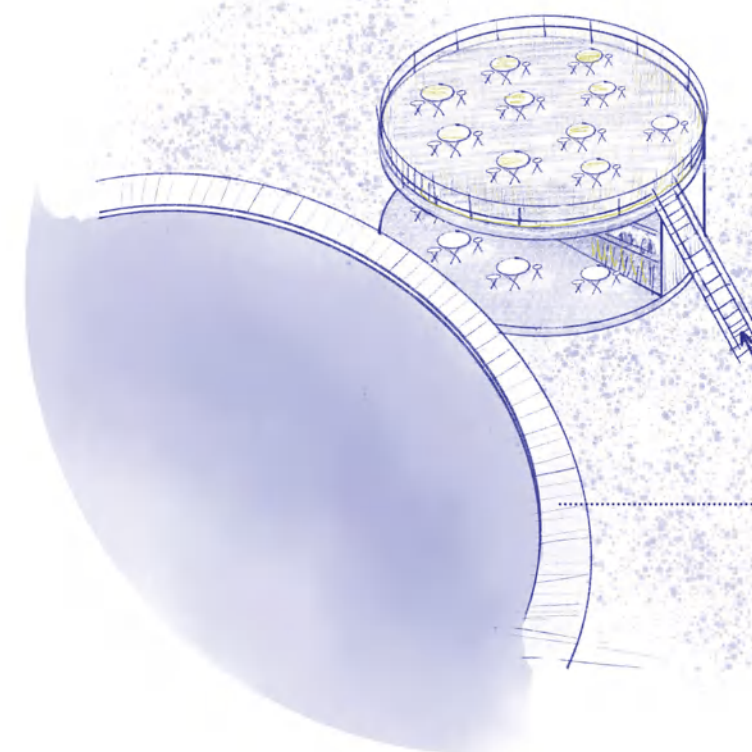
letní bar



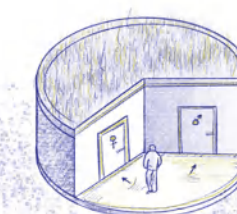
rychlé občerstvení



dvoupatrová
restaurace na vodě



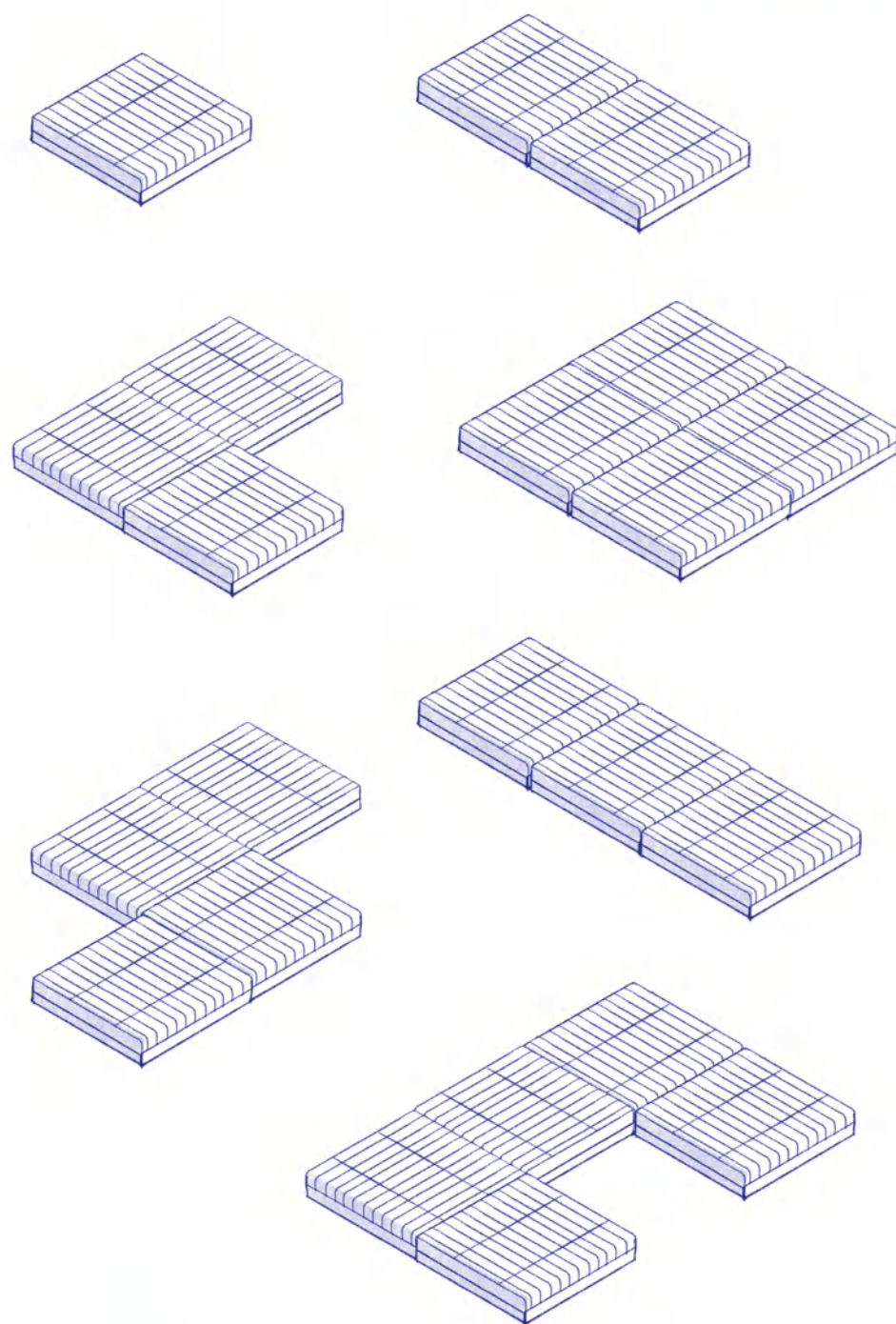
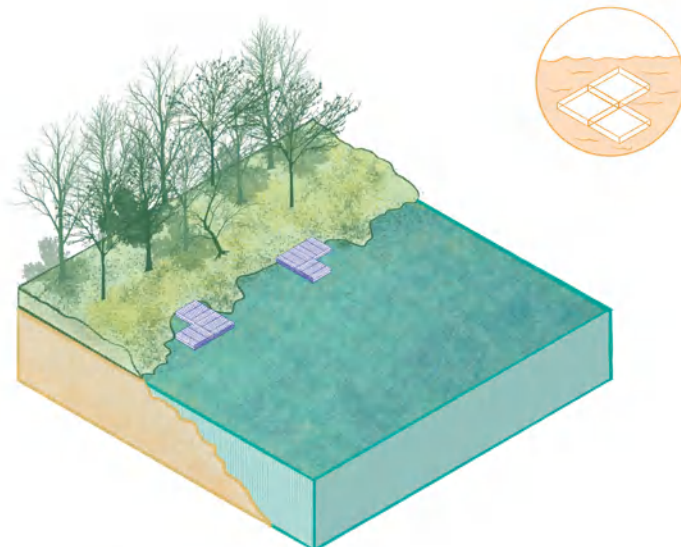
hygienické
kempové zázemí
(wc, sprchy)



7.7 objekty

modulární molo

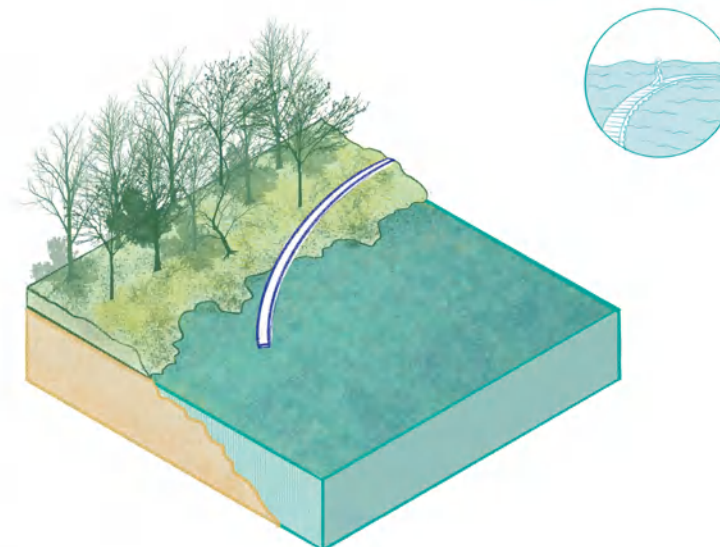
Pro různé dimenzování mol je zvoleno variabilní modulární molo, které se v různých lokalitách může přizpůsobovat potřebám prostoru. Konstrukce mol je pontonová a z vrchu je doplněna o dřevěné latě. Mola jsou standartním vybavením u pobřežních chatků a v místech, kde má jezero strmý břeh.



lávka na vodě a na souši

V etapě 2030 v lokalitě 5 jsou navrženy 2 lávky (jedna z nich protíná restauraci na vodě). Jejich tvarování je inspirováno přirozeným meandrováním toků řeky Moravy. Lávky nabízejí jiný druh pobytu na vodě a kontakt s vodou i mimo koupání v chladnějších obdobích.

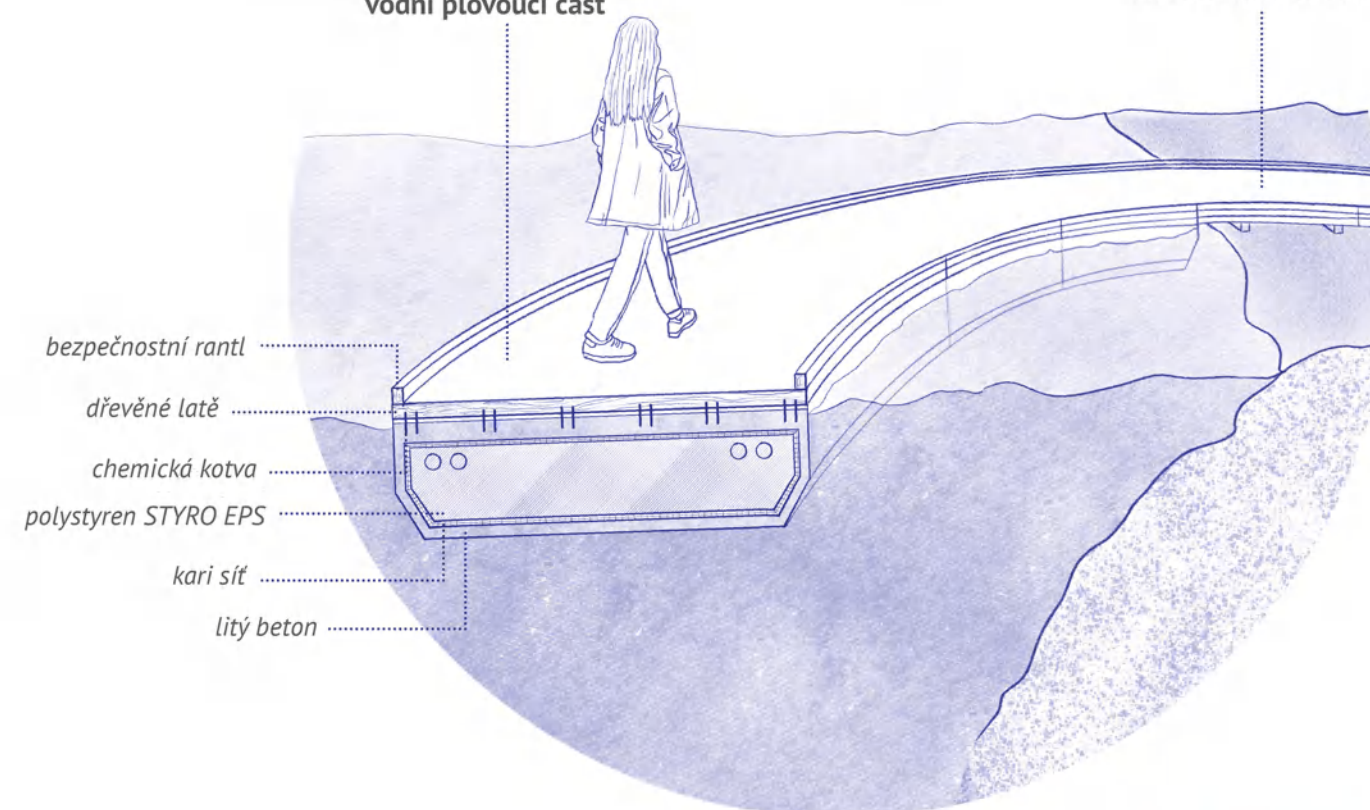
Konstrukce lávek je z části plovoucí a z části stabilní. Plovoucí část lávky umístěná na vodě je složena z pontonové konstrukce z polystyrenu, který je zalitý betonem. Pochozí část je ze dřeva ošetřeného vůči vodě a vlhkosti. Ošetření by nemělo kontaminovat nebo nijak ovlivňovat pH a složení vody. Část lávky na souši je ukotvena standartním způsobem. Obdobné lávky, které jsou pouze plovoucí se nacházejí dále v lokalitách 1 a 4, u překonání průplavů vytvořených při těžbě.



lávka je vytvořena z prefabrikovaných dílců, jejichž spoj umožňuje pohyb lávky na vodě

vodní plovoucí část

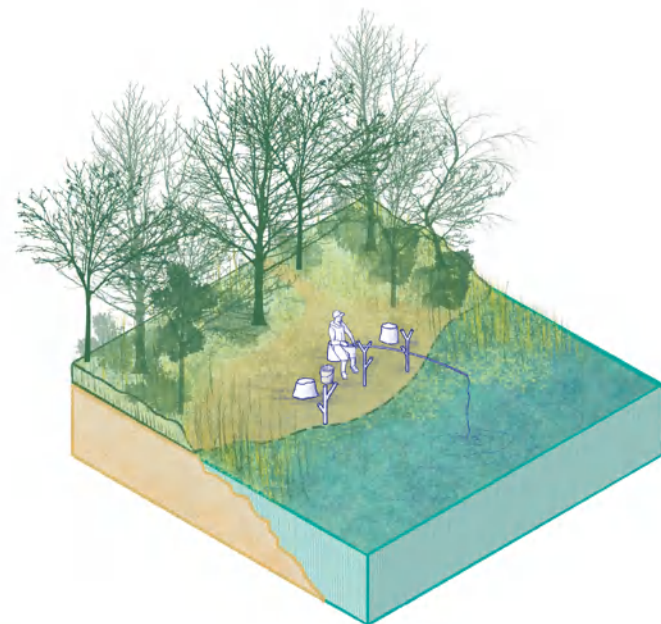
stabilní část na souši



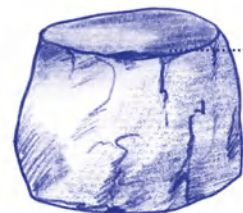
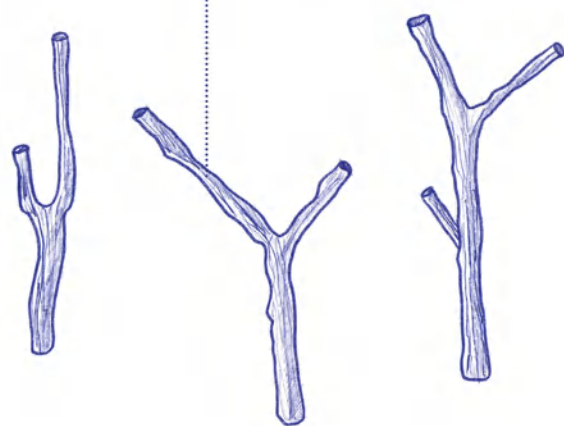
7.6 objekty

rybářský mobiliář

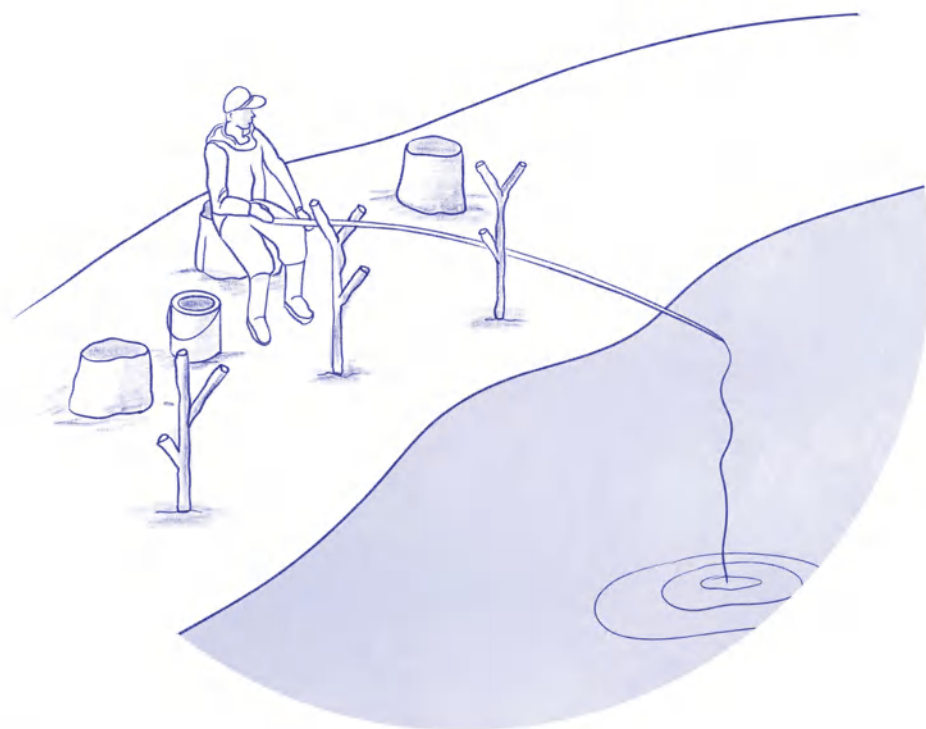
V místech vyhrazených pro rybaření je vytvořen rybářský mobiliář, který umožňuje posezení na kamenných křeslech s nebo bez opěrky. Hlavním prvkem jsou stojany na odkládání rybářských prutů, vytvořených z masivních větví.



konstrukce z přírodních odpadních materiálů

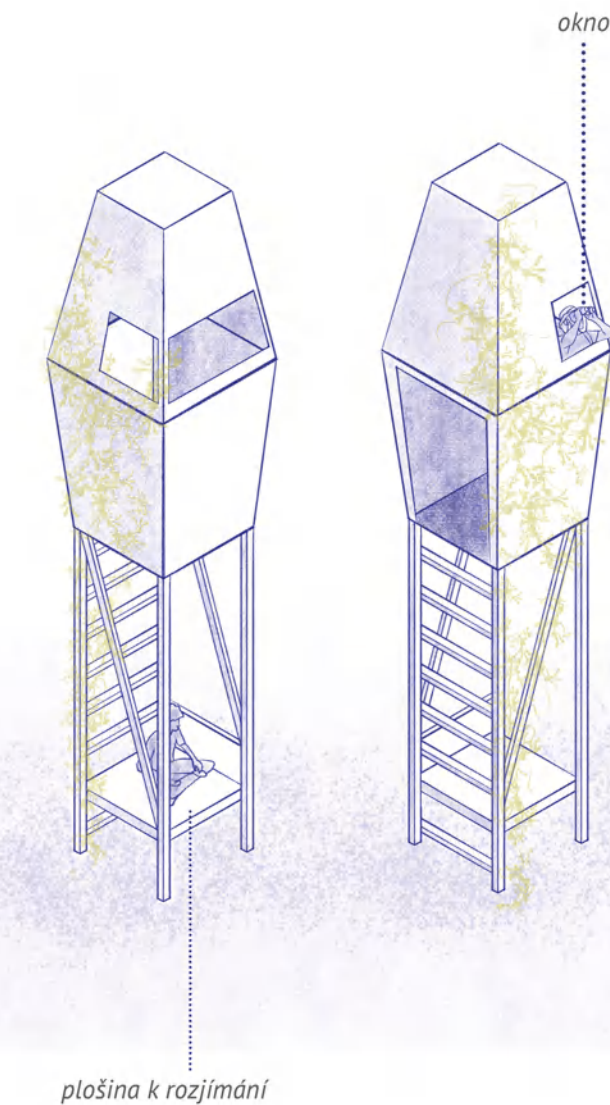
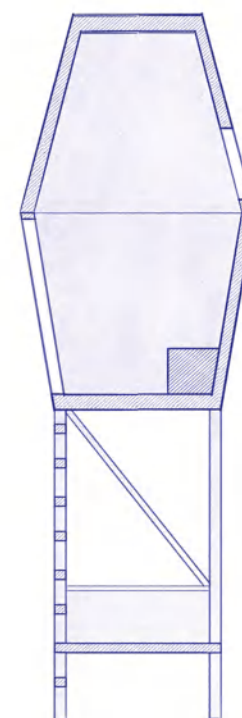
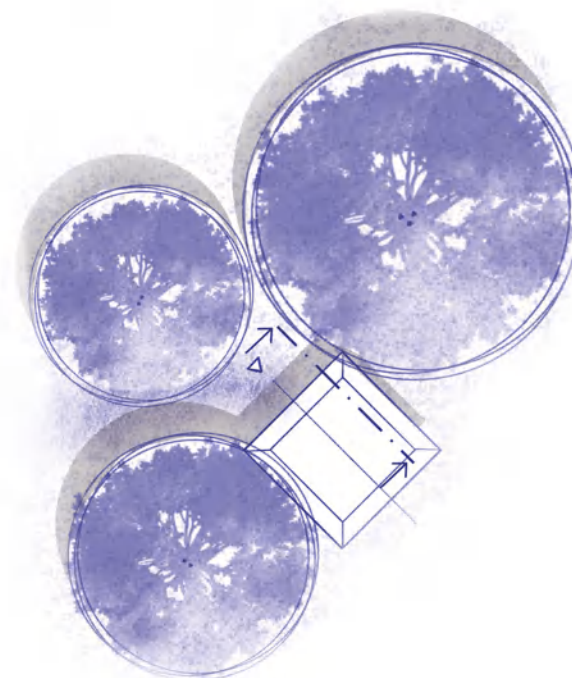


kámen z blízkého kamenolomu Nová ves



pozorovatelna

V etapě 2030 v lokalitě 2 jsou v sukcesní ploše lesa a písčiny umístěny 2 pozorovatelny pro ornitologické nadšence. Dřevěná posedová konstrukce nabízí výhled ze 3 metrů. Přístup nahoru je umožněn pomocí žebříku. Pod tělem pozorovatelny je umístěná lavicová plošina pro rozjímání.



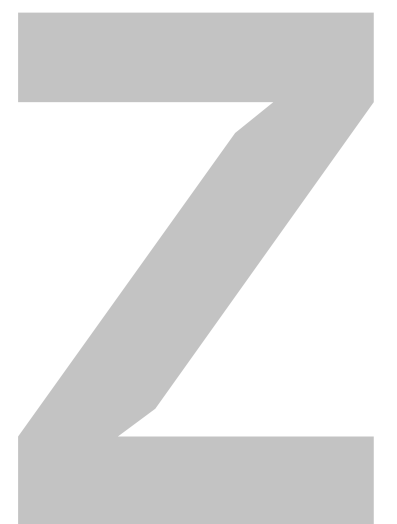
závěr

Diplomová práce se zabývá komplexní rekultivací a revitalizací a štěrkopískovny Náklo a jejího okolí s důrazem na ekologickou obnovu a dlouhodobě udržitelný přístup. Hlavním cílem bylo navrhnout strategii postupné etapizace těžby a následné revitalizace, která umožní harmonické propojení probíhající těžební činnosti s ochranou přírodních hodnot, rekreačním využitím a estetickým začleněním do krajinného rázu.

Výsledkem je ideový návrh, který odráží snahu o nalezení rovnováhy mezi těžbou, ochranou přírody a potřebami místních komunit. Navrhované principy mohou sloužit jako inspirace pro nakládání s touto lokalitou a také pro jiné štěrkopískovny. Tato práce je příspěvkem k diskusi o tématu využití postindustriálních krajín a o možnostech, jak vytvořit kompromis mezi ekologickými, sociálními a ekonomickými požadavky.

Velké díky patří Adéle Chmelové a Vladimíru Sittovi, za odborné vedení a inspirující přístup nejen při této práci. Zvláštní poděkování náleží mé rodině a přátelům, kteří mě podporovali a motivovali během celého studia. Děkuji rovněž všem, kteří byli ochotni se v Nákle setkat a konzultovat problematiku štěrkopískovny.





zdroje

obrázky, fotografie, mapové přílohy

[1] titulní fotografie, zdroj: autor

[2] Ortofoto mapa, podkladová mapa. Online. In: . Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[3] Mokrá těžba. Online. In: . Dostupné z: <https://www.betonserver.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[4] Suchá těžba. Online. In: . Dostupné z: <https://www.betonserver.cz/zapa-vaclavice>. [cit. 2025-01-05].

[5-8] Frakce štěrkopísku. Online. In: . Dostupné z: <https://www.uhlobeskyd.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[9] Mohelnická pískovna. Online. In: . Dostupné z: <https://www.mohelnice.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[10] Schéma porovnání antropogenního a přírodního jezera, zdroj: autor

[11] Korečkové rypadlo pro mokrou těžbu. Online. In: . Dostupné z: <https://prosand.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[12] Sací bagr pro mokrou těžbu. Online. In: . Dostupné z: <https://prosand.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[13] Korečkové rypadlo pro suchou těžbu. Online. In: . Dostupné z: <https://www.stoplusjednicka.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[14] Drapákový bagr pro mokrou těžbu. Online. In: . Dostupné z: <https://bagry.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[15] Proces těžby štěrkopísku z vody dle Heidelberg Materials. Online. In: . Dostupné z: <https://www.heidelbergmaterials.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[16-20] Základní frakce těžného kameniva,. Online. In: . Dostupné z: <https://www.heidelbergmaterials.cz>. [cit. 2025-01-05].

[21], [24] Těžební areál Náklo. Online. In: . Dostupné z: <https://www.novinky.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[22] schéma jezer, zdroj: autor

[23] Těžební areál Náklo. Online. In: . Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/>. [cit. 2025-01-05].

[25] Jezero, zdroj: autor

[26] Litorální zóna, zdroj: autor

[27] Rašliniště. Online. In: . Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Ra%C5%A1elini%C5%A1t%C4%9B>. [cit. 2025-01-05].

[28] Suché trávníky. Online. In: . Dostupné z: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Stipa_capillata_sl25.jpg. [cit. 2025-01-05].

[29] Mezofilní louka. Online. In: . Dostupné z: <https://www.paukertova.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[30] Mokřadní louka. Online. In: . Dostupné z: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/7/7b/Kofftuten.JPG/1200px-Kofftuten.JPG>. [cit. 2025-01-05].

[31] PLÁTEK, Michal. Akční plán na podporu biodiverzity na štěrkovně Náklo: Píščiny. Online. In: . 2015. [cit. 2025-01-05].

[32] Píščiny, zdroj: autor

[33] Ruderální porost, zdroj: autor

[34] Les, zdroj: Adéla Chmelová

[35] Akátiny. Online. In: . Dostupné z: <https://www.ochranarskaprirucka.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[36-38, 40-45] PLÁTEK, Michal. Akční plán na podporu biodiverzity na štěrkovně Náklo: Píščiny. Online. In: . 2015. [cit. 2025-01-05].

[39] Ruderální porost, zdroj: autor

[46-47] Spontánní sukcese, zdroj: autor

[48] Jiří Řehounek; Klára Řehounková a , Karel Prach. Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Online. ISBN ISBN 978-80-87267-09-7. [cit. 2024-12-31].

[49-50] Břehule říční. Online. In: . Dostupné z: <https://www.birdlife.cz/kde>. [cit. 2025-01-05].

[51-163] Letecké snímky pískoven. Online. In: . Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>. [cit. 2025-01-05].

[164-188] Snímky jezerních krajín. Online. In: . Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/>. [cit. 2025-01-05].

[189] Pískovna CEP II. Online. In: . Dostupné z: <https://www.calla.cz/piskovny/praxe-lesy-cep.php>. [cit. 2025-01-05].

[189] Růženin lom. Online. In: . Dostupné z: <http://www.evawagnerova.cz/krajina/ruzenin-lom-brno>. [cit. 2025-01-05].

[190] Park Černovická pískovna, Brno. Online. In: . Dostupné z: <https://www.cka.cz/souteze/databaze/park-cernovicka-piskovna>. [cit. 2025-01-05].

[191] Nanning Garden Expo Park, Čína. Online. In: . Dostupné z: <https://www.archdaily.com/969521/quarry-gardens-in-nanning-garden-expo-park-atelier-dyjg>. [cit. 2025-01-05].

[192] Obnova štěrkopískovny, Lübeck-Kücknitz,. Online. In: . Dostupné z: <https://landezine.com/restoration-of-sand-and-gravel-pits-in-lubeck-kucknitz-by-tgp/>. [cit. 2025-01-05].

[193-194] Ing. Daniel Bubák, Ph.D. Těžba štěrkopísků v navrhovaném DP Náklo I, PŘÍLOHA Č. 8: PLÁN SANACE A REKULTIVACE - NÁVRH. Online. 2014. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr. [cit. 2025-01-05].

[195-232] Obrázky rostlin. Online. In: . Dostupné z: <https://botany.cz/>, <https://pladias.cz/>, <https://en.wikipedia.org/>. [cit. 2025-01-05].

[233-268] Obrázky zvířat. Online. In: . Dostupné z: <https://aopk.gov.cz/>, <https://www.biolib.cz/>, <https://derc.org.uk/fauna/>, <http://www.naturabohemica.cz/>. [cit. 2025-01-05].

[269-274] Povrchy. Online. In: . Dostupné z: <https://cz.pinterest.com/>. [cit. 2025-01-05].

Ostatní mapové přílohy a vizualizace, zdroj: autor

zdroje:

texty

BOTKOVÁ, Kamila. Přirozená obnova po těžbě v praxi. Online. 2024. Dostupné z: <http://www.vesmir.cz/>. [cit. 2025-01-05].

BUBÁK, Daniel, Těžba šterkopísků v navrhovaném DP Náklo I, PŘÍLOHA Č. 8: PLÁN SANACE A REKULTIVACE - NÁVRH. Online. 2014. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr. [cit. 2025-01-05].

CALLA, Sdružení. Pískovny za humny, Pískovny. Online. České Budějovice, 2007. ISBN ISBN 978-80-903910-3-1. Dostupné z: https://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/Piskovny_za_humny_nahled.pdf. [cit. 2025-01-05].

MATĚJČEK, Tomáš. Krajinně-ekologické zhodnocení vytěžených pískoven na okrese Nymburk. Online, diplomová práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze Katedra fyzické geografie a geoekologie, 2001. [cit. 2025-01-05].

MATĚJČEK, Tomáš. Vytežené pískovny a jejich začlenění do krajiny. Online. 2005. Dostupné z: www.cas.cz/ziva. [cit. 2025-01-05].

PLÁTEK, Michal. Akční plán na podporu biodiverzity na šterkovně Náklo: Píščiny. Online. In: . 2015. [cit. 2025-01-05].

ŘEHOUNEK, Jiří; ŘEHOUNKOVÁ, Klára a PRACH, Karel. Ekologická obnova území narušených těžbou nerostných surovin a průmyslovými deponiemi. Online. Calla, České Budějovice, 2010. ISBN 978-80-87267-09-7. Dostupné z: <https://www.calla.cz/>. [cit. 2025-01-05].

SŮVOVÁ, Zdeňka; CÍLEK, Václav; JUST, Tomáš a , kolektiv autorů. Voda a krajina. Kniha o životě s vodou a návratu k přirozené krajině. Online. 2017. ISBN 978-80-7363-837-5. [cit. 2025-01-05].

TROPEK, Robert; ŘEHOUNEK, Jiří a , Entomologický ústav AV ČR, v. v. i. Calla – Sdružení pro záchranu prostředí. Bezobratlí postindustriálních stanovišť: Význam, ochrana a management. Online. Dostupné z: https://www.calla.cz/data/hl_stranka/ostatni/Sbornik_Bezobratli.pdf. [cit. 2025-01-05].

URBANISTICKÉ STŘEDISKO BRNO. ÚZEMNÍ STUDIE VYUŽITÍ OBLASTÍ S VYSOKOU KONCENTRACÍ PROVÁDĚNÉ A PŘIPRAVOVANÉ (OČEKÁVANÉ) TĚŽBY NEROSTNÝCH SUROVIN ST1 – ST 6. Online. 2009. [cit. 2025-01-05].

VOLF, Vladimír. ZÁSADY PÉČE O PŘEDMĚTY OCHRANY PTAČÍCH OBLASTÍ METODIKA AOPK ČR Praha 2024 OCHRANA A ZLEP. Online. Dostupné z: <https://knihovna.nature.cz/media-viewer?rootDirectory=74365&origin=https%3A%2F%2Fknihovna.nature.cz%2Frecords%2F8739266c-2f41-485a-a721-d9a745dedc1e#!?file=38202&page=1>. [cit. 2025-01-05].

WIKAL, Josef. <https://www.naklo.cz/>. Online. ISBN 978-80-7363-837-5. Dostupné z: https://www.naklo.cz/e_download.php?file=data/editor/69cs_6.pdf&original=N%C4%82%CB%87klo%201.pdf. [cit. 2025-01-05].

WONG, OLIVE LOK YAN. Mining sand, claming land, MLA OSLO SCHOOL OF ARCHITECTURE AND DESIGN MASTER OF LANDSCAPE ARCHITECTURE, 2023. [cit. 2025-01-05].

ZEUNERT, Joshua. Landscape Architecture and Environmental Sustainability: Creating Positive Change Through Design. 2017. ISBN 978-1472590626.

ŽÍDKOVÁ, Pavla. POKRAČOVÁNÍ TĚŽBY V DP NÁKLO A DP MEZICE oznámení o hodnocení vlivu záměru na životní prostředí v rozsahu přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb. Online. Opava, 2007. Dostupné z: https://portal.cenia.cz/eiasea/view/eia100_cr. [cit. 2025-01-05].

diplomová práce | štěrkopískovna Náklo
Bc. Sabina Peková

Ateliér Sitta-Chmelová
ústav krajinářské architektury
Fakulta architektury ČVUT v Praze

2025