



Struktura výzkumné zprávy – RUR KA2_C – znalostní hub

Název: Udržitelný management obcí

Manažerské shrnutí

Tato výzkumná zpráva se v rámci tématu udržitelného rozvoje obcí zabývá **podporou biodiverzity v zastavěném území obcí a ve volné krajině**, se zvláštním důrazem na aplikační rámec v podmínkách Ústeckého kraje – regionu, který prochází strukturální transformací po útlumu těžkého průmyslu a těžby uhlí. Biodiverzita je zde chápána nejen jako ekologická hodnota, ale jako strategický nástroj adaptace na klimatickou změnu, obnovy krajiny, zvyšování kvality života obyvatel a posilování odolnosti území vůči environmentálním a sociálním výzvám.

Zpráva vychází z mezioborové rešerše dostupné literatury, analýzy domácích i zahraničních případových studií a identifikuje klíčové nástroje a opatření vhodné k implementaci na obecní i regionální úrovni. Součástí je návrh systémového rámce, který zahrnuje nejen technická a plánovací opatření (např. zelená infrastruktura, ekologické koridory, biodiverzitní management městské zeleně), ale také inovační přístupy – využití digitálních nástrojů, GIS analýz, umělé inteligence a participativního mapování (citizen science).

Zpráva navrhuje nový typ nástroje: tzv. obecní biodiverzitní audit, který umožňuje systematické vyhodnocení stavu přírodních prvků v území a plánování realistických opatření s využitím lokálních kapacit a dostupných dotačních mechanismů. Kromě ekologických přínosů klade důraz na propojení ochrany přírody s ekonomickými, sociálními a kulturními aspekty místního rozvoje. Zvláštní pozornost je věnována vzdělávání, osvětě a komunitnímu zapojení jako podmínkám dlouhodobé udržitelnosti opatření.

Výstupem je návrh komplexního rámce, jak integrovat podporu biodiverzity do politik krajinného plánování, územního rozvoje a transformace obcí. Tento rámec je aplikovatelný nejen v Ústeckém kraji, ale i v dalších regionech se srovnatelným transformačním potenciálem.

Dalším okruhem výzkumné zprávy je **udržitelný management brownfieldů** v ústeckém regionu. Ústecký kraj patří k regionům s nejvyšší koncentrací brownfieldů v České republice, přičemž k říjnu 2024 je zde evidováno 90 lokalit, převážně s průmyslovým nebo zemědělským původem. Tyto pozemky, často kontaminované a opuštěné, představují závažný environmentální a ekonomický problém. Revitalizace těchto území pomocí fytotechnologií s energetickými plodinami jako fytoagentem nabízí šanci na obnovu krajiny, snížení ekologických rizik a přeměnu degradovaných lokalit na produktivní a atraktivní místa. Současná produkce biomasy umožní ziskovou fytotechnologii jejím zpracováním na bioprodukty žádané trhem, tj. stavební materiály, izolační materiály a buničinu pro výrobu balicího papíru. Odpadní biomasa bude zpracována pyrolýzou na alternativní energii a biochar, nebo tepelným zpracováním na alternativní energii a popel.

Současný projekt v Chomutovském předměstí představuje inovativní přístup k regeneraci brownfieldů prostřednictvím pěstování energetických plodin – zejména *Miscanthus x giganteus* (Mxg), *Sylvia*, a *Arundo* – s využitím půdních doplňků jako biochar a popel. Tyto plodiny nejen sanují půdu a stabilizují kontaminanty, ale zároveň poskytují cennou biomasu pro výrobu bioenergie a dalších bioproduktů. Dlouhodobé sledování výnosnosti a vlivu půdních doplňků potvrzuje ekonomický a environmentální potenciál tohoto přístupu. Plantáž Mxg v přítomnosti biocharu (5 % a 10 %) na bývalé těžební lokalitě na Chomutovsku vykazuje od čtvrté monitorovací sezóny významný nárůst výnosu a bude



prezentována jako ukázkový příklad udržitelného fytomanagementu na školení pro místní partnery v roce 2026. Na školení v roce 2027 pro místní vládní úředníky, odborníky a farmáře, místní partnery, bude představena nová plantáž odrůd Mxg, Sylvia a Arundo, založená v roce 2025 přímo na zemědělském brownfieldu v předměstí Chomutova, jako ukázka účinnosti fyto-technologie s energetickými plodinami pěstovanými na brownfieldu. Pro školicí program v roce 2026 a 2027 bude vytvořen Průvodce pro účastníky akce v elektronické verzi a bude používán během školení.

Projekt je v souladu s regionálními rozvojovými cíli, podporuje cirkulární ekonomiku a vytváří příležitosti pro nová pracovní místa ve sféře produkce a zpracování biomasy. Pokročilá fyto-technologie tak představuje komplexní nástroj pro transformaci brownfieldů – ekologicky šetrný, ekonomicky životaschopný a sociálně přínosný.

Executive summary

Within the framework of sustainable municipal development, this research report first addresses the promotion of biodiversity in built-up areas and open countryside, with a particular focus on the application framework in the Ústí nad Labem Region – an area undergoing structural transformation following the decline of heavy industry. Biodiversity is understood here not only as an ecological value, but also as a strategic tool for adapting to climate change, restoring the landscape, improving the quality of life of residents, and strengthening the resilience of the area to environmental and social challenges.

The report is based on interdisciplinary research of available literature and analysis of domestic and foreign case studies, and identifies key tools and measures suitable for implementation at the municipal and regional levels. It includes an overview of nature-based solutions and a proposal for a systemic framework that encompasses not only technical and planning measures (e.g., green infrastructure, ecological corridors, biodiversity management of urban greenery), but also innovative approaches—the use of digital tools, GIS analysis, artificial intelligence, and participatory mapping (citizen science).

The report proposes a new type of tool: the municipal biodiversity audit, which enables the systematic assessment of the state of natural elements in the area and the planning of realistic measures using local capacities and available subsidy mechanisms. In addition to environmental benefits, it emphasizes linking nature conservation with the economic, social, and cultural aspects of local development. Special attention is paid to education, awareness, and community involvement as conditions for the long-term sustainability of measures.

The output is a proposal for a comprehensive framework for integrating biodiversity support into landscape planning, spatial development, and municipal transformation policies. This framework is applicable not only in the Ústí nad Labem Region, but also in other regions with comparable transformation potential.

Another area covered by the research report is the sustainable management of brownfields in the Ústí region. The Ústí Region is one of the regions with the highest concentration of brownfields in the Czech Republic, with 90 sites registered as of October 2024, mostly of industrial or agricultural origin. These plots of land, often contaminated and abandoned, pose a serious environmental and economic problem. The revitalization of these areas using phytotechnology with energy crops as a phytoagent offers an opportunity to restore the landscape, reduce environmental risks, and transform degraded sites into productive and attractive places. Current biomass production will enable profitable



phytotechnology through its processing into marketable bioproducts, i.e., building materials, insulation materials, and pulp for the production of packaging paper. Waste biomass will be processed by pyrolysis into alternative energy and biochar, or by thermal processing into alternative energy and ash.

The current project in the suburbs of Chomutov represents an innovative approach to brownfield regeneration through the cultivation of energy crops – mainly *Miscanthus × giganteus* (Mxg), *Sylvia*, and *Arundo* – using soil supplements such as biochar and ash. These crops not only remediate the soil and stabilize contaminants, but also provide valuable biomass for the production of bioenergy and other bioproducts. Long-term monitoring of yields and the impact of soil amendments confirms the economic and environmental potential of this approach. The Mxg plantation in the presence of biochar (5% and 10%) at a former mining site in the Chomutov region has shown a significant increase in yield since the fourth monitoring season and will be presented as a showcase example of sustainable phytomanagement at a training session for local partners in 2026. At a training session in 2027 for local government officials, experts, farmers, and local partners, a new plantation of Mxg varieties, *Sylvia* and *Arundo* varieties, established in 2025 directly on an agricultural brownfield site in the suburbs of Chomutov, will be presented as an example of the effectiveness of phytotechnology with energy crops grown on brownfield sites. An electronic version of the Event Participant Guide will be created for the training program in 2026 and 2027 and will be used during the training.

The project is in line with regional development goals, supports the circular economy, and creates opportunities for new jobs in the field of biomass production and processing. Advanced phytotechnology thus represents a comprehensive tool for the transformation of brownfields – environmentally friendly, economically viable, and socially beneficial.

Klíčová slova: biodiverzita, ochrana přírody, ekosystémové služby, klimatická změna, krajinné plánování, strategické plánování, udržitelný rozvoj, revitalizace brownfieldů, *Miscanthusxgiganteus*, biomasa, biochar, popel

Key words: biodiversity, nature conservation, ecosystem services, climate change, landscape planning, strategic planning, sustainable development, revitalization of brownfield, *Miscanthusxgiganteus*, biomass, biochar, ash

Seznam zkratk

Mxg- *Miscanthusxgiganteus*



Obsah

1. Úvod.....	4
2. Vazba tématu na transformaci regionu	6
2.1. Popis tématu	6
2.2. Vazba tématu na transformaci regionu	7
2.3. Přínos tématu k transformaci Ústeckého kraje.....	8
3. Současný stav poznání a prostor pro inovace.....	9
3.1. Rešerše současného stavu poznání (z literatury, z již realizovaných projektů apod.)	9
3.2. Příklady řešení z jiných regionů a ze zahraničí (úspěšné i neúspěšné případové studie)	10
3.3. Nová přidaná hodnota – nový pohled na téma, nový prostor ke zkoumání, nové kontexty (AI, digitalizace, globalizace, covid, válka...)	11
4. Vlastní zpracování tématu, vlastní pojetí v kontextu transformace Ústeckého kraje	12
4.1. Analýzy.....	12
4.2. Vlastní návrh řešení	15
4.3. Praktická proveditelnost a udržitelnost řešení	3
4.3.1. Praktická aplikace v prostředí Ústeckého kraje	3
4.3.2. Dlouhodobá udržitelnost řešení	5
5. Závěr	8
6. Přílohy.....	9
7. Seznam zdrojů.....	9

Seznam příloh

Smlouva o nájmu pozemku

1. Úvod

Biodiverzita, chápána jako rozmanitost veškerého života na Zemi na úrovni genetické, druhové a ekosystémové, je zásadním determinantem dlouhodobé stability přírodních i antropogenně ovlivněných systémů. Je nezbytným předpokladem pro fungování ekologických procesů, které lidstvu poskytují tzv. ekosystémové služby – od regulace klimatu a oběhu vody po opylování plodin, rekreační hodnotu krajiny a duševní pohodu obyvatel. V posledních desetiletích je biodiverzita vystavena bezprecedentnímu tlaku, jehož hlavními faktory jsou fragmentace stanovišť, intenzifikace zemědělství, urbanizace, zavlékání invazních druhů a změna klimatu. Tyto procesy se vzájemně posilují a vytvářejí komplexní výzvu pro řízení krajiny a prostředí lidských sídel (Cardinale et al., 2012; Mace et al., 2012).



V rámci evropské i národní environmentální politiky proto narůstá důraz na ochranu a obnovu biodiverzity, a to nejen v chráněných územích, ale v celé krajině – včetně urbanizovaných a hospodářsky využívaných zón. Strategie EU v oblasti biologické rozmanitosti do roku 2030 či Zelená dohoda pro Evropu definují vizi „ekologické renesance“, jejíž podmínkou je právě obnova biodiverzity jako jádra klimaticky odolné a udržitelné společnosti. Na národní úrovni tento rámec konkretizuje zejména **Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR a Politika územního rozvoje**, které vyzývají k začlenění principů podpory biodiverzity do územního plánování, správy měst a obcí i zemědělských a lesnických politik.

Zastavěná území obcí hrají v tomto ohledu ambivalentní roli. Na jedné straně se jedná o prostředí s vysokým podílem umělých povrchů, izolací přírodních biotopů a zátěží v podobě emisí, světelného či hlukového smogu. Na straně druhé však právě městská a příměstská krajina – pokud je vhodně koncipována – nabízí potenciál pro významnou ekologickou obnovu. Rozptýlené prvky zelené infrastruktury (parks, stromořadí, vodní plochy, zelené střechy a fasády, komunitní zahrady) mohou sloužit jako refugia a migrační koridory pro řadu druhů, zvyšovat konektivitu krajiny a přispívat k udržitelné urbanizaci. Zkušenosti řady evropských měst ukazují, že biodiverzita nemusí být v protikladu s rozvojem sídel – naopak, její cílená podpora může být součástí komplexního řešení výzev klimatické adaptace, veřejného zdraví i sociální soudržnosti.

Podobně i volná krajina, která obklopuje sídelní struktury, představuje zásadní prostorový rámec pro realizaci opatření na podporu biodiverzity. Ať už se jedná o zemědělsky využívané plochy, rekultivovaná území, brownfieldy, lesní porosty nebo vodní ekosystémy, všechna tato prostředí mohou – při vhodném managementu – přispívat k tvorbě ekologicky stabilních, multifunkčních a esteticky hodnotných krajin. V podmínkách strukturálně postižených regionů, jako je Ústecký kraj, pak biodiverzita může sloužit jako jádro širší krajinné obnovy, která má nejen ekologické, ale i ekonomické, sociální a kulturní rozměry.

Tato výzkumná zpráva si v části věnované biodiverzitě klade za cíl analyzovat a systematicky shrnout možnosti podpory biodiverzity v zastavěném území i volné krajině s důrazem na uplatnění v transformujícím se prostředí Ústeckého kraje. Zpráva vychází z kritické rešerše dostupné literatury, analýzy případových studií z ČR i zahraničí, a dále z vlastního návrhu řešení koncipovaného s ohledem na regionální specifika. Text je rozdělen do několika tematických částí: po úvodním vymezení tématu a jeho relevance následuje analýza vazby na proces transformace regionu, podrobný přehled současného stavu poznání a prostoru pro inovace, vlastní návrh řešení a analýza jeho praktické proveditelnosti a dlouhodobé udržitelnosti.

Zpráva rovněž přináší konkrétní přehled opatření – od podpory diverzifikace městské zeleně, přes zakládání přírodě blízkých vodních prvků, biokoridorů a zelených střech, až po systémová opatření v oblasti územního plánování, participace veřejnosti a využití digitalizace a umělé inteligence. Nedílnou součástí je soubor příkladů dobré praxe, které demonstrují, jak lze biodiverzitu v praxi podporovat efektivně, esteticky i sociálně inkluzivně.

Význam podpory biodiverzity v současné krajině i sídlech nelze chápat izolovaně – jedná se o komplexní interdisciplinární výzvu, která se dotýká ekologie, plánování, správy veřejného prostoru, ekonomiky i environmentální justice. Věříme, že tato zpráva nabídne nejen přehled aktuálních možností, ale i inspiraci pro implementaci konkrétních opatření v podmínkách transformačního území s vysokým ekologickým i společenským potenciálem. Druhá část, jíž se tato výzkumná zpráva zabývá, je zaměřena na stále aktuální problematiku brownfieldů.



Ústecký kraj má jeden z největších počtů brownfieldů v České republice (CzechInvest, 2024a, 2025), které vznikly intenzivní průmyslovou, těžební a zemědělskou a rezidenční činností. Podle Ministerstva pro místní rozvoj jsou brownfieldy „pozemky a nemovitosti v městských oblastech, které ztratily svůj původní účel a jsou nedostatečně využívány, což negativně ovlivňuje jejich okolí“. Ministerstvo životního prostředí definuje brownfield jako „všechny pozemky, které byly zásadně narušeny lidskou činností a nemohou být dále efektivně využívány nebo mohou potenciálně ohrožovat životní prostředí“ (CzechInvest, 2024 b). Brownfieldy jsou tvořeny pozemky, které jsou nedostatečně využívané nebo opuštěné, potenciálně kontaminované a nelze je efektivně využít, aniž by prošly procesem regenerace“.

K říjnu 2024 bylo v České republice oficiálně evidováno 641 brownfieldů (CzechInvest, 2024b). Tyto lokality zahrnují různorodé zázemí, včetně 29 brownfieldů souvisejících s bydlením, 12 spojených s cestovním ruchem, 15 spojených s kulturními aktivitami, 134 souvisejících s občanskou vybaveností (např. komunitní centra a služby), 230 spojených s průmyslovým zázemím, 14 pochází z bývalé důlní činnosti, 48 má vojenský původ, 108 souvisí se zemědělstvím a 51 je definováno jako ostatní kategorie. K říjnu 2024 bylo v Ústeckém kraji evidováno 90 brownfieldů, z toho 43 lokalit má průmyslové zázemí (CzechInvest, 2024a). V rámci Ústeckého kraje má okres Chomutov 6 evidovaných brownfieldů, zatímco okres Ústí a Labem má 12 evidovaných brownfieldů, což je dvojnásobek počtu v okrese Chomutov.

2. Vazba tématu na transformaci regionu

2.1. Popis tématu

Biodiverzita, tedy biologická rozmanitost na úrovni druhové, genetické a ekosystémové, je jedním z klíčových předpokladů pro udržitelné fungování přírodních systémů a jejich schopnost odolávat disturbancím. Zajišťuje funkčnost základních ekologických procesů, jako jsou koloběhy látek, stabilizace klimatu, půdotvorné procesy, opylování nebo regulace škůdců, čímž se významně podílí na zachování kvality života lidské společnosti. V důsledku rozsáhlé antropogenní činnosti však dochází k její dramatické erozi. Urbanizace, intenzifikace zemědělství, fragmentace biotopů, invazní druhy a globální změna klimatu patří k hlavním příčinám úbytku druhů a jejich stanovišť, což narušuje ekologickou rovnováhu a zvyšuje zranitelnost krajiny i sídel.

Význam biodiverzity byl dlouhodobě reflektován zejména na úrovni ochrany přírody v rámci zvláště chráněných území. Současné přístupy však směřují k rozšíření paradigmatu ochrany i mimo tyto lokality – do tzv. běžné krajiny a urbánního prostředí. Klíčovým nástrojem je zde začlenění principů ekologické stability a podpory biodiverzity do všech sektorových politik a úrovní řízení územního rozvoje. Mezinárodně je ochrana biodiverzity zakotvena v Úmluvě o biologické rozmanitosti (Convention on Biological Diversity, CBD). Přijata byla v roce 1992 na Konferenci OSN o životním prostředí a rozvoji v Rio de Janeiru a od té doby ji ratifikovalo 196 zemí, což činí z CBD nejrozsáhlejší právně závaznou mezinárodní dohodu v oblasti ochrany přírody a udržitelného využívání přírodních zdrojů (BMUV, n.d.). Téma ochrany a obnovy biodiverzity je dnes zásadní složkou i evropské i národní environmentální agendy. Strategické rámce jako Evropská strategie pro biodiverzitu do roku 2030, Zelená dohoda pro Evropu nebo Kunmingsko-montrealský globální rámec pro biodiverzitu jednoznačně deklarují potřebu přechodu od pasivní ochrany k aktivní ekologické obnově a začlenění přírodě blízkých řešení (nature-based solutions) do všech oblastí rozvoje.

Praktickým cílem tohoto výzkumného úkolu je vytvoření přehledu konkrétních opatření, která mohou obce a regiony aplikovat při podpoře biodiverzity v zastavěném území i otevřené krajině. Tato opatření



zahrnují např. diverzifikaci městské zeleně, revitalizaci brownfieldů, podporu stepních biotopů, zelené střechy a fasády, obohacení zemědělské krajiny o krajinné prvky či vodní režim, a rovněž systematické plánování zelené infrastruktury. Nedílnou součástí je také osvěta, vzdělávání a komunitní participace, která je podmínkou úspěšné a trvale udržitelné implementace.

Revitalizace brownfieldů představuje udržitelnou alternativu k nekontrolovanému rozrůstání měst a záboru zelených ploch. Místo toho, aby se nové stavby rozšiřovaly na dosud nezastavěné území, zaměřuje se tato strategie na obnovu a nové využití již existujících, ale opuštěných nebo zanedbaných městských ploch. Podle Kubizňákové a Burdové (2022) byly v České republice realizovány projekty, které transformují brownfieldy na obchodní centra, kulturní zařízení, obytné zóny, průmyslové parky či zemědělskou půdu. Tyto projekty jsou často propojeny s místními a regionálními rozvojovými strategiemi a vznikají díky spolupráci veřejného a soukromého sektoru. Revitalizace brownfieldů tak nejen zlepšuje stav životního prostředí, ale současně podporuje ekonomiku a kvalitu života obyvatel. Tyto pozitivní příklady revitalizace brownfieldů je třeba představit místním zainteresovaným stranám v Ústeckém kraji. Prakticky to bude provedeno prostřednictvím ilustrace pokročilého fytoremediačního pěstování energetických plodin s produkcí biomasy využívané na jednom z brownfieldů na Chomutovsku, který měl zemědělský původ.

2.2. Vazba tématu na transformaci regionu

Česká republika jako signatář Úmluvy o biologické rozmanitosti (Convention on Biological Diversity, CBD) implementuje její závazky prostřednictvím národních strategií a politických rámců. Klíčovým dokumentem v této oblasti je „Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky pro období 2016–2025“, která definuje priority a konkrétní kroky v oblasti ochrany a udržitelného využívání biodiverzity na území ČR. Tato strategie se zaměřuje na zajištění příznivého stavu biologické rozmanitosti a identifikuje oblasti, kde je ochrana biodiverzity nezbytná pro zachování ekologických funkcí krajiny. Dle tohoto dokumentu je ochrana a obnova biodiverzity zásadní nejen pro přírodu, ale i pro zajištění kvalitního životního prostředí pro současné i budoucí generace. Dokument rovněž zdůrazňuje potřebu integrace ochrany přírody do širšího rámce udržitelného rozvoje, a to jak na úrovni národní, tak i regionální a místní.

V oblasti krajiny a obcí klade Strategie důraz na implementaci opatření, která podporují biologickou rozmanitost na místní úrovni. Tato opatření zahrnují nejen ochranu přírodních lokalit a druhů, ale i zajištění prostoru pro ekologické procesy, jako jsou migrace a šíření druhů. Jak se uvádí v rámci prioritní oblasti 2 výše uvedené Strategie, ochrana přírodních procesů je nutná pro zajištění dlouhodobé prosperity biodiverzity

Pro efektivní dosažení těchto cílů je kladen důraz na spolupráci mezi veřejnou správou, místními komunitami a soukromým sektorem, což je zásadní pro implementaci politiky ochrany biodiverzity na všech úrovních a v různých sektorech společnosti. Vyšší zainteresovanost všech stran přispívá k rozvoji udržitelného života, podnikání a posiluje odpovědnost občanů a firem za své environmentální dopady.

V kontextu transformace regionů postižených průmyslovým útlumem, jako je Ústecký kraj, získává obnova brownfieldů zásadní význam. Příkladem je aktuálně realizovaný projekt na Chomutovském předměstí, který navrhuje přeměnu brownfieldu zemědělského původu s využitím pokročilé fytotechnologie. Na lokalitě jsou vysazeny energetické plodiny, zejména Mxg, Sylvia a Arundo jejichž růst je podpořen půdními doplňky – biočarem a popelem. Tento přístup využívá principů fytoremediace, tedy schopnosti rostlin sanovat kontaminovanou půdu, a zároveň produkuje biomasu



využitelnou pro energetické nebo materiálové účely. Projekt tím propojuje environmentální obnovu s ekonomickými a sociálními aspekty rozvoje regionu, což je klíčový prvek strukturální transformace v postindustriálních oblastech.

2.3. Přínos tématu k transformaci Ústeckého kraje

Sestavení přehledu opatření pro podporu biodiverzity v rámci obcí, který bude zpracován v rámci projektu, má zásadní význam v procesu transformace Ústeckého kraje, který čelí různým environmentálním, ekonomickým a sociálním výzvám. Tento přehled umožňuje efektivní identifikaci a realizaci konkrétních kroků, které nejen přispívají k ochraně přírody, ale také podporují udržitelný rozvoj, což je klíčové pro adaptaci kraje na měnící se podmínky. Tento přehled opatření pro podporu biodiverzity poskytuje základ pro integraci ochrany přírody do širšího územního a urbanistického plánování. Transformace Ústeckého kraje zahrnuje nejen rekonstrukci a revitalizaci průmyslových zón, ale i rozvoj venkovských oblastí a zajištění kvalitního životního prostředí pro místní obyvatele. Zapojení biodiverzity do těchto plánů vede k udržitelné urbanizaci, která zahrnuje zachování zelených ploch, revitalizaci přírodních prostor a ochranu kulturní krajiny. Tento přístup umožňuje vyvážit potřebu rozvoje infrastruktury s ochranou přírodních hodnot.

Připravovaný přehled opatření pro biodiverzitu bude zahrnovat doporučení pro podporu udržitelného zemědělství, lesnictví a využívání krajiny, což je klíčové pro dlouhodobou stabilitu přírodních zdrojů. Ústecký kraj čelí specifickým výzvám spojeným s transformací průmyslových oblastí, které mohou mít negativní vliv na přírodní hodnoty. Udržitelné hospodaření s krajinou, podpora přírodě blízkých zemědělských metod a rozvoj zelené infrastruktury mohou pomoci minimalizovat negativní dopady intenzivního zemědělství a urbanizace na biodiverzitu. Taková opatření rovněž přispívají k zadržování vody v krajině, zlepšení kvality půdy a omezení erozi.

Podpora biodiverzity na úrovni obcí zahrnuje i vzdělávací a osvětlovací programy, které zvyšují povědomí obyvatel o hodnotě biodiverzity a způsobech, jak ji chránit. Environmentální vzdělávání, výchova a osvěta (EVVO), jak je uvedeno ve Strategii a v Státním programu EVVO, hraje klíčovou roli při zvyšování povědomí o biodiverzitě a motivování jednotlivců a organizací k ekologicky odpovědnému chování. V kontextu transformace Ústeckého kraje, který se nachází na rozhraní historických průmyslových a přírodních oblastí, mohou být osvětové aktivity zaměřené na ochranu biodiverzity klíčové pro obnovu ekologických vztahů a revitalizaci krajiny. V rámci projektu budou realizovány přednášky a workshopy zaměřené na představení možností podpory biodiverzity, posílení ekologických funkcí krajiny a integraci udržitelných postupů v hospodaření s přírodními zdroji.

Důležitou součástí přehledu opatření je také identifikace zdrojů financování, které mohou být využity pro ochranu biodiverzity na úrovni obcí. Mnoho opatření pro podporu biodiverzity může být realizováno prostřednictvím Operačních programů životního prostředí a dalších Evropských strukturálních a investičních fondů, které podporují ekologické projekty. Takové financování je nezbytné pro realizaci konkrétních kroků, jako je obnova ekosystémů, výsadba stromů, tvorba ekologických koridorů a ochrana ohrožených druhů. V rámci transformace Ústeckého kraje, která zahrnuje i přechod k ekologicky odpovědnému hospodaření a obnově krajiny, bude tento typ financování klíčový pro dlouhodobou udržitelnost ochrany biodiverzity v regionu.

Zavedení a testování pokročilé fytotechnologie na brownfieldech v Ústeckém kraji má potenciál stát se modelovým příkladem pro obnovu dalších obdobně zatížených lokalit. Projekt na Chomutovsku je nejen environmentálním, ale i ekonomickým impulsem – zpracování biomasy přináší příležitosti k vytvoření nových pracovních míst v oblasti zemědělství i zpracovatelského průmyslu. Plodiny jako *Mxg*



navíc rostou i na zhoršených půdách, čímž se minimalizuje konkurence s produkcí potravin. Tato iniciativa ukazuje, že brownfieldy mohou být přeměněny na udržitelné a životaschopné lokality s přidanou hodnotou pro obyvatele kraje. V roce 2024 byla tato technologie představena starostovi ze Spořic (Roman Brand), starostovi z Údlíc (Vítězslav Daniš) a vrcholovému managementu firmy Kobra panu Marku Kofroňovi a panu Janu Onderkovi, kteří se specializují na nakládání s odpadní biomasou, čímž byl zahájen proces šíření osvědčených postupů mezi klíčové regionální aktéry. Takový přístup je v souladu s cíli spravedlivé transformace Ústeckého kraje a může sloužit jako inspirace pro další obce a investory.

3. Současný stav poznání a prostor pro inovace

3.1. Rešerše současného stavu poznání (z literatury, z již realizovaných projektů apod.)

V posledních dvou dekadách se podpora biodiverzity v urbanizovaném prostředí i kulturní krajině stala významným předmětem výzkumu, politik i praktického plánování. Přístup ke krajině jako dynamickému socioekologickému systému, jehož funkčnost závisí na míře ekologické konektivity, strukturální diverzitě a přítomnosti přírodních prvků, se začal prosazovat v územním plánování, obnově brownfieldů, zelené infrastruktuře i politice udržitelného rozvoje.

Jak je uvedeno výše, v českém prostředí se biodiverzitní otázky promítají do několika strategických dokumentů, především do Strategie ochrany biologické rozmanitosti ČR, Politiky územního rozvoje ČR, krajských zásad územního rozvoje a v některých případech i do územně plánovacích dokumentací obcí. Přesto je často v praxi biodiverzita vnímána pouze v kontextu ochrany druhů a stanovišť, nikoli jako horizontální téma ovlivňující kvalitu života, klimatickou adaptaci nebo socioekonomickou stabilitu území.

Z výzkumného hlediska lze nalézt řadu studií zabývajících se vlivem urbanizace na pokles druhové diverzity (např. Lososová et al., 2012), možnostmi obnovy zelené infrastruktury ve městech (Kabish et al., 2015), ekologickými funkcemi liniových vegetací (Skokanová & Eremiášová, 2013) nebo dopady fragmentace krajiny na migrační chování vybraných taxonů (Gallé et al., 2022). Významná pozornost je věnována i tzv. ekosystémovým službám – tedy přínosům, které biodiverzita přináší lidem – přičemž rostoucí množství studií prokazuje přímou souvislost mezi diverzitou druhů a schopností ekosystému poskytovat tyto služby stabilně a dlouhodobě.

Řada realizovaných projektů přinesla praktické poznatky pro podporu biodiverzity – např. program LIFE (EU), Operační program Životní prostředí nebo projekty Technologické agentury ČR (TA ČR). Za zmínku stojí projekty zaměřené na obnovu mokřadů a tůň, zvýšení biodiverzity městských parků, budování ekologických sítí a agroenvironmentální opatření zaměřená na diverzifikaci zemědělské krajiny. Projekty jako „Adaptace sídel na změnu klimatu pomocí zelené infrastruktury“ (TAČR) nebo „UrbanAdapt“ (realizovaný v Praze) potvrdily, že podpora biodiverzity je realizovatelná i v hustě urbanizovaných oblastech, a že má měřitelné dopady na mikroklima, kvalitu ovzduší, psychickou pohodu obyvatel i atraktivitu prostředí.

Přesto zůstává řada výzev: slabá institucionalizace biodiverzity v územním plánování, chybějící nástroje pro mezioborovou spolupráci, nedostatečná informovanost samospráv a omezená participace veřejnosti. Velkým limitem je i nedostatek aktuálních prostorových dat o druhovém složení a kvalitě biotopů, zejména mimo chráněná území.



BrownfielDY představují jeden z nejvýznamnějších environmentálních problémů současnosti. Jsou to opuštěné nebo nedostatečně využívané pozemky, často silně narušené předchozí průmyslovou, těžební nebo zemědělskou činností. Globálně se podle Payá Péreze et al. (2015) odhaduje rozloha nevyužívané půdy na více než 239 milionů hektarů. V důsledku kontaminace půdy, podzemních vod či ovzduší a strukturálních nestabilit tyto lokality představují nejen ekologické, ale také ekonomické a sociální riziko – včetně poklesu hodnoty nemovitostí a úpadku přílehlých komunit (Meyer & VanLandingham, 2000; Wang et al., 2023).

V České republice jsou brownfielDY definovány jako nedostatečně využívané či opuštěné plochy s potenciálním ekologickým zatížením, které vyžadují proces regenerace (Newton et al., 2023). Zvláště v Ústeckém kraji se koncentrace brownfielDů pojí s dlouhou historií těžby a nevhodného hospodaření s půdou (CzechInvest, 2025). Jedním z perspektivních přístupů k revitalizaci těchto lokalit je fytořemediace – využití rostlin k dekontaminaci půdy. Různé druhy, např. *Brassica juncea*, *Noccaea caerulescens*, vrby či topoly, prokázaly schopnost efektivně sanovat kontaminované půdy (Nissim & Labrecque, 2021). Pozornost odborné veřejnosti se v poslední době soustředí na *Mxg*, vysoce výnosnou energetickou plodinu s hlubokým kořenovým systémem a vysokou tolerancí vůči zátěži prostředí (Erickson & Pidlisnyuk, 2021; Pidlisnyuk et al, 2025).

3.2. Příklady řešení z jiných regionů a ze zahraničí (úspěšné i neúspěšné případové studie)

Mezinárodní zkušenosti přinášejí cennou inspiraci a ukazují škálu přístupů k podpoře biodiverzity v různých prostorových, klimatických i institucionálních podmínkách.

Německo patří k lídrům v oblasti urbánní ekologie – řada měst (např. Freiburg, Hamburg, Hannover) aplikuje systematické plánování zelené infrastruktury s cílem zvýšit diverzitu druhů. Projekt „Grüne Infrastruktur für Stadtklima und Biodiversität“ zahrnoval mimo jiné tvorbu zelených střeCh s vegetačními kombinacemi pro podporu opylovačů, budování žabích migračních koridorů a strukturování parkových ploch s ohledem na stanovištní diverzitu. Hodnocení ukazuje pozitivní dopad na obnovu populace obojživelníků, hmyzu i ptáků a současně přínosy pro retenci vody a snižování městského tepelného ostrova.

Ve Spojeném království se uplatnil model tzv. „Biodiversity Net Gain“ – povinného zajištění čistého zisku biodiverzity při všech nových stavebních projektech. Tento přístup, legislativně ukotvený v britském zákoně o životním prostředí (2021), stimuluje investory k aktivnímu plánování přírodních prvků – od výsadby dřevin, zakládání tůň až po dlouhodobý management stanovišť. Výsledkem je lepší integrace ochrany přírody do urbanistických procesů.

Nizozemsko uplatňuje tzv. „groene dooradering“ – zelené protkání krajiny – skrze síť maloplošných krajinných struktur (mezí, pásů, remízků), propojených s obcí. Projekt „Room for the River“ zároveň ukázal, že kombinace ochrany před povodněmi a podpory biodiverzity je možná prostřednictvím obnovy říčních niv a revitalizace koryt.

Naopak v některých státech střední a východní Evropy byly zaznamenány méně úspěšné pokusy – např. jednostranně technicky pojatá opatření bez zapojení veřejnosti nebo případy, kdy opatření nebyla dlouhodobě udržitelná (např. kvůli chybějícímu managementu, přeměně ploch na stavební parcely nebo invazním druhům).

Řada projektů v Evropě i mimo ni testuje praktickou aplikaci fytořemediace na brownfieldech – s různým stupněm úspěchu. Významným příkladem je projekt NATO G6094 na Ukrajině, který se



zaměřuje na využití Mxg pro obnovu půd zasažených bývalou vojenskou činností. V Dolyně (Ivano-Frankivská oblast) byla již v roce 2017 založena demonstrační plantáž Mxg. Další lokalita ve Vorzeli (Kyjevská oblast), poničená během rusko-ukrajinské války, byla v roce 2023 obnovena pomocí Mxg obohaceného o biochar získaný z biomasy této plodiny (patent č. 159046, 2025).

Od roku 2021 probíhaly na těchto lokalitách kontrolované polní pokusy s různými organickými půdními doplňky – biocharem, čistírenskými kaly, hemicelulózovým odpadem a digestátem. Výzkum prokázal, že zejména biochar má pozitivní dopad na výnos Mxg i biologickou aktivitu půdy. Ve třetím roce pěstování došlo k významnému nárůstu biomasy, což potvrzuje dlouhodobou ekonomickou i ekologickou efektivitu tohoto přístupu (Pidlisnyuk et al., 2024). Podobné pokusy mohou sloužit jako cenné případové studie i pro regiony v České republice.

3.3. Nová přidaná hodnota – nový pohled na téma, nový prostor ke zkoumání, nové kontexty (AI, digitalizace, globalizace, covid, válka...)

Zásadním přínosem současného projektu je propojení ekologických, urbanistických a sociálních aspektů podpory biodiverzity do jednotného rámce přístupného pro obce a regiony, a to zejména v kontextu postindustriálních území jako je Ústecký kraj. Zpráva představuje nejen soupis doporučení, ale nabízí systémové ukotvení tématu do transformačních procesů v krajině i sídlech.

Inovační potenciál by mohl spočívat zejména v následujících aspektech:

Digitalizace a GIS nástroje: využití dálkového průzkumu Země, satelitních snímků a otevřených dat pro identifikaci ploch vhodných k biodiverzitním opatřením. Kombinace vrstev využití půdy, půdních vlastností, druhového výskytu a konektivity umožní cílené plánování.

Umělá inteligence (AI): prediktivní modely výskytu druhů a změn biotopů, identifikace klíčových zón pomocí strojového učení, nebo chatboty podporující rozhodování obcí (např. doporučení vhodných opatření na základě lokality, klimatu a velikosti obce).

Participativní mapování a občanská věda (citizen science): zapojení obyvatel do sběru dat o výskytu druhů, monitoringu kvality prostředí nebo navrhování přírodně blízkých opatření (např. Biologický průzkum komunitních zahrad, evidence ptačích budek atp.).

Sociálně-ekologický přístup: důraz na biodiverzitu jako kulturní a komunitní hodnotu. Místní druhy jako součást identity obce, propojení ekologie a paměti místa (např. staré aleje, tradiční sady, remízky jako památky lokálního hospodaření).

Odezva na krizové kontexty: biodiverzita jako součást resilience vůči šokům – např. covidová pandemie ukázala význam přístupu k přírodě pro duševní zdraví. Konflikty (např. válka na Ukrajině) zase ukazují nutnost soběstačných a adaptabilních krajin s lokálními zdroji.

Projekt přináší nový koncept „obecní biodiverzitní audit“, který umožní obcím systematicky identifikovat silné a slabé stránky území z hlediska ekologické stability a navrhnout realistický plán podpory biodiverzity s využitím lokálních kapacit, dostupného financování a stávající územní struktury.

Nové výzvy jako klimatická změna, pandemie COVID-19, válečné konflikty nebo tlaky globalizace vyvolávají potřebu přehodnotit přístupy k regeneraci brownfieldů a udržitelnému využívání půdy. V tomto kontextu se objevují nové výzkumné směry. Například propojení digitalizace a AI s revitalizačními procesy může zásadně zefektivnit plánování, monitoring a řízení sanace – například pomocí dálkového průzkumu Země, modelování růstu plodin nebo prediktivní analýzy znečištění.



Také koncept oběhového hospodářství nabývá na významu: biomasa z fyto-remediačních plodin může být využita pro výrobu bioproduktů (např. obalových materiálů, izolačních desek, buničiny), čímž se brownfieldy mění v produktivní, uzavřené systémy. Fytomanagement s Mxg umožňuje propojit environmentální cíle (snížení znečištění), ekonomické příležitosti (výroba a zisk z biomasy) a sociální aspekty (nová pracovní místa, zvýšení kvality života). Udržitelná obnova brownfieldů se tak stává tématem strategického významu pro 21. století, a to nejen v regionálním, ale i globálním kontextu.

4. Vlastní zpracování tématu, vlastní pojetí v kontextu transformace Ústeckého kraje

4.1. Analýzy

Zastavěné území obcí představuje specifické ekologické prostředí, jehož struktura i způsob využívání mají zásadní dopad na úroveň městské biodiverzity. Přestože sídelní prostředí často nese známky vysoké disturbance a antropogenní dominance, představuje zároveň významný prostorový a funkční potenciál pro obnovu ekologických funkcí, posílení konektivity a podporu diverzity městských biocenóz.

Podle analýzy údajů Územně analytických podkladů (ÚAP) a strategických dokumentů měst jako Ústí nad Labem, Litoměřice, Most či Kadaň, ale i v dalších městech, lze v zastavěném území Ústeckého kraje identifikovat řadu opakujících se bariér, které negativně ovlivňují potenciál biodiverzity:

- **Roztříštěnost a nedostatečné propojení zelených ploch** – absence funkční zelené infrastruktury omezuje prostorovou kontinuitu biotopů, což snižuje možnosti migrace a šíření druhů a přispívá ke genetické izolaci populací.
- **Malá strukturální a druhová diverzita výsadeb** – častá dominance jednodruhových trávníků, jehličnatých monokultur nebo okrasných dřevin bez ekologické hodnoty vede k nízké atraktivitě prostředí pro volně žijící druhy.
- **Absence přírodně blízkého managementu městské zeleně** – intenzivní a uniformní režim seče, odstraňování opadlého listí a „čištění“ stanovišť snižuje počet mikrohabitátů a eliminačně působí na saprofytické a hnízdní druhy.
- **Vysoký tlak na zástavbu dosud nezpevněných ploch** – dochází k zástavbě bývalých zahrad, remízků či okrajových trávníků, které často sloužily jako poslední refugia pro městské druhy a ekologické nárazníky.
- **Nedostatečná ochrana stávajících přírodních stanovišť** – zejména fragmenty ruderálních stanovišť, sukcesních ploch nebo zanedbaných okrajů bývají vnímány jako „nevyužitě“ či „esteticky nevhodné“, a bývají likvidovány navzdory své biologické hodnotě.
- **Nízká míra integrace biodiverzity do územního plánování** – většina obcí stále vnímá zezeň primárně z hlediska estetického nebo rekreačního, nikoli jako nástroj ekologické stability nebo klimatické adaptace.
- **Zanedbaný přístup k drobným vodním prvkům** – zástavba či zatrubnění drobných vodních toků, absence mokřadů a tůní ve veřejném prostoru výrazně limituje přítomnost vlhkomilných druhů a vodní biodiverzity.
- **Světelné a hlukové znečištění** – negativně ovlivňuje aktivity hmyzu, ptactva i savců, zejména ve večerních a nočních hodinách; ve většině obcí se tomuto faktoru nevěnuje systematická pozornost.



- **Přítomnost invazních druhů** – zejména v zanedbaných částech měst a podél komunikací se šíří nepůvodní druhy s negativním dopadem na domácí vegetaci a živočichy (např. křídlatka, pajasan, bolševník).
- **Chybějící data a monitoring městské biodiverzity** – absence základní evidence o výskytu druhů či ekologicky cenných lokalit v intravilánech znemožňuje plánování založené na skutečné znalosti území.

Tyto faktory vytvářejí kumulativní tlak na ekologickou integritu městského prostoru. Přesto však existují pozitivní příklady, které ukazují, že i malé změny ve způsobu správy zeleně, výsadbě druhově bohatých společenstev nebo ve využití dočasných ploch mohou mít výrazný dopad na biodiverzitu.

Souběžně roste poptávka po přírodě blízkém prostředí, zejména ze strany rodičů s dětmi, seniorů a obyvatel s vyšším ekologickým povědomím. Biodiverzita je stále častěji vnímána jako faktor ovlivňující kvalitu života, atraktivitu veřejného prostoru i sociální kohezi.

Na základě analýzy městských struktur a zahraničních příkladů lze vymezit několik typických kategorií městských ploch s vysokým potenciálem pro posílení biodiverzity:

- **Veřejná zeleň (parky, sídliště)** - diverzifikace trávníků, výsadby autochtonních druhů, bezchemický management
- **Brownfieldy a opuštěné plochy** - přirozená sukcesní obnova, zakládání stepních enkláv, komunitní zahrady
- **Střechy a fasády** - extenzivní zelené střechy, vegetační fasády, biotopy pro opylovače
- **Vodní prvky** - obnova tůní, retenční nádrže s břehovým porostem, dešťové zahrady
- **Školní a komunitní prostory** - edukační zahrady, hmyzoviště, květnaté pásy, zapojení žáků a veřejnosti

Z analýzy dotačních projektů SFŽP a místních strategií vyplývá, že pouze malá část obcí systematicky pracuje s cílenou podporou biodiverzity v rámci svého zastavěného území. Realizovaná opatření jsou často:

- izolovaná a bez širší koncepce (např. výsadba alejí bez návaznosti na stanovištní podmínky),
- zaměřená především na estetickou nebo rekreační funkci zeleně,
- limitovaná obavami ze „zanedbaného vzhledu“ nebo z nedostatku údržbových kapacit.

Časté bariéry, které obce uvádějí:

- nedostatečná informovanost o biodiverzitních benefitech jednotlivých opatření,
- chybějící metodiky pro hodnocení biodiverzity městských ploch,
- obava ze snížení estetické hodnoty („neposekané louky“ vnímané jako zanedbané),
- nízká motivace technických služeb měnit zavedené režimy péče.

V obecné rovině lze konstatovat, že biodiverzita a zeleň jsou veřejností vnímány převážně pozitivně. Obyvatelé měst i venkovských obcí často oceňují přítomnost přírodních prvků v každodenním prostředí jako faktor zvyšující kvalitu života, podporující rekreaci a vytvářející estetickou i kulturní hodnotu. Rostoucí důraz na zdravé životní prostředí, klimatickou adaptaci a kvalitu veřejného prostoru vede k tomu, že podpora biodiverzity je vnímána jako žádoucí a široce akceptovatelná. Pozitivní postoje se odrážejí zejména v oblastech, které přímo souvisejí s životem obyvatel – například v ochotě zapojit se do komunitních zahrad, podporovat výsadbu stromů nebo účastnit se akcí zaměřených na ochranu přírody. Výzvou pro obce však zůstává překonání estetických stereotypů (např. vnímání květnatých luk



jako „neposekaných“ ploch), což vyžaduje cílenou komunikaci s veřejností. Přesto lze vycházet z toho, že obecný rámec pro podporu biodiverzity má mezi obyvateli silnou legitimitu a že vhodně vedená osvěta může veřejnou podporu ještě posílit.

V rámci problematiky brownfieldů byl zpracován literární přehled zaměřený na možnosti využití biouhlu a popela v procesech fytořemediace půdy. Přehled s názvem „Charakterizace popela získaného z odpadní biomasy plodin pro zlepšení půdy a asistovanou fytořemediaci“ byl publikován v časopise *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology* (DOI: 10.1016/j.bcab.2024.103456), autoři: Abdulmannan Rouhani, Valentina Pidlisnyuk a Karim Al Soudi. Již dříve publikovali Robert Ato Newton a Valentyna Pidlisnyuk recenzi o využití biouhlu ve fytořemediaci (DOI: 10.1016/j.jenvman.2021.112611; <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2025.120971>). Vzhledem k tomu, že v Chomutově byla založena demonstrační plantáž na brownfieldu s využitím biocharu a popela, bylo nezbytné analyzovat dostupnou literaturu vztahující se k této fytořemediaci.

Mxg jako fytoagens dokáže velmi dobře růst na okrajových a mírně kontaminovaných půdách a stabilizovat těžké kovy (TE), zejména v oblasti kořenového systému (Pidlisnyuk et al., 2019; Pidlisnyuk et al, 2025). Jeho efektivitu lze dále zvýšit použitím bioaktivních půdních doplňků, které zlepšují strukturu půdy, zvyšují dostupnost živin, zároveň imobilizují kontaminanty a snižují jejich příjem rostlinou. Výsledkem je, že nadzemní část rostliny zůstává relativně čistá, a tudíž vhodná pro další zpracování na energii nebo bioprodukty. Schopnost *Mxg* produkovat čistou biomasu i na znečištěných nebo znehodnocených půdách otevírá ekonomicky zajímavé možnosti, zejména pro využití nezemědělské půdy – např. právě brownfieldů – k pěstování biomasy bez konkurence s produkcí potravin.

Pěstování *Mxg* na brownfieldech může přispět k udržitelnějšímu využívání půdy a zároveň podpořit rozvoj oběhového hospodářství – využitím odpadu (např. biocharu) k regeneraci a opětovnému zapojení degradovaných lokalit. Výzkum Mamirové a Pidlisnyuk (2024) ukázal, že od třetího roku pěstování vykazují výnosy *Mxg* pěstovaného s příměsí biocharu výrazný potenciál dlouhodobé ziskovosti, zejména pokud je biomasa využívána k výrobě bioplynu a elektřiny. Přestože studií zaměřených specificky na fytořemediální potenciál *Mxg* na brownfieldech není mnoho, dílčí výzkumy poskytují důležité poznatky. Například Hartley et al. (2009) testovali vliv biocharu ze směsi listnatých dřevin a dospěli k závěru, že jeho přidavek neměl zásadní vliv na mobilitu arsenu ani vývoj rostlin v půdě brownfieldu. Naopak jiné studie, jako Lord (2015) nebo Laval-Gilly et al. (2017), zaznamenaly úspěšný růst *Mxg* na kontaminovaných půdách spojený s imobilizací těžkých kovů v kořenech rostlin.



Obrázek 1 Původní brownfield před výsadbou.



Obrázek 2 Založení plantáže miscanthus s popelem.



Obrázek 3 Plantáž arundo (rok založení 2025) s biouhlem
(stav k září 2025)



Obrázek 4 Plantáž miscanthus s biouhlem (stav k srpnu
2025).

Z výše uvedených důvodů se jeví jako smysluplné dále testovat aplikaci pokročilé fytotechnologie M×g na brownfieldech, zejména ve spojení s biocharem nebo popelem. Tato kombinace má potenciál potvrdit vhodnost M×g jako remediačního nástroje pro dlouhodobě zatížené půdy a podpořit jeho širší uplatnění v rámci environmentální obnovy.

4.2. Vlastní návrh řešení

Na základě provedených analýz a identifikovaných bariér je zřejmé, že obce v Ústeckém kraji čelí nejen environmentálním výzvám, ale také nedostatku znalostí, metodických nástrojů a praktických příkladů, jak biodiverzitu cíleně podporovat. Úkolem našeho týmu v rámci projektu proto není samotná implementace opatření, ale vytvoření edukačního a metodického rámce, který obcím poskytne podklady pro jejich vlastní rozhodování a praxi.



1. Školení pro zástupce obcí a dalších aktérů

Cílem školení je zvýšit kapacity obcí v oblasti:

- pochopení ekologické a klimatické funkce biodiverzity,
- znalosti konkrétních nástrojů a opatření využitelných v podmínkách regionu,
- orientace v možnostech financování a strategických rámcích,
- schopnosti překonávat bariéry identifikované v analýzách (např. estetické obavy, nedostatek dat, absence přírodě blízkého managementu).

Školení bude koncipováno interaktivně – propojí odborné prezentace, diskuze nad případovými studii a exkurze na demonstrační lokality.

2. Metodický materiál – přehled opatření pro podporu biodiverzity

Druhým výstupem je zpracování metodického dokumentu, který nabídne obcím praktický přehled možností, jak lze biodiverzitu podpořit. Dokument bude strukturován podle typů prostředí (městská zeleň, brownfieldy, vodní prvky, střechy a fasády, školní a komunitní prostory).

Součástí metodického materiálu bude i koncept tzv. „obecního biodiverzitního auditu“, jenž obcím umožní rychle a systematicky zmapovat stav přírodních prvků v území a naplánovat realistické kroky podpory biodiverzity. Audit má sloužit jako jednoduchý praktický nástroj, který pomůže překonat současnou absenci dat a usnadní začlenění biodiverzitních aspektů do územního plánování a rozhodování obcí.

3. Vazba na identifikované bariéry

Navržené školení i metodický materiál přímo reagují na problémy zjištěné v analýzách:

- Nedostatečné znalosti a chybějící metodiky → školení a audit poskytují strukturovaný rámec.
- Obavy z estetického vzhledu a nízká informovanost → metodický materiál obsahuje příklady dobré praxe a komunikační doporučení.
- Slabá integrace biodiverzity do územního plánování → audit a katalog opatření propojují ekologická hlediska s územním rozvojem.
- Nedostatek dat a monitoringu → audit a doporučené indikátory vytvářejí základní datový rámec.

Pro usnadnění praktické aplikace navrhovaného řešení lze doporučit následující základní kroky, které mohou obce využít jako rámec pro svou činnost:

- **Zhodnocení stávajícího stavu** – provedení obecního biodiverzitního auditu (mapování přírodních prvků, identifikace slabých míst a příležitostí).
- **Volba priorit a opatření** – výběr konkrétních kroků z metodického materiálu podle místních podmínek a kapacit obce.
- **Plánování a financování** – začlenění opatření do strategických a územně plánovacích dokumentů obce, identifikace možných dotačních zdrojů.
- **Realizace opatření** – provedení vybraných kroků (např. úpravy režimu seče, výsadby, obnova tůň) ve spolupráci s odborníky a komunitou.
- **Zapojení veřejnosti** – komunikace s obyvateli, využití participativních nástrojů, zapojení škol a neziskových organizací.



- **Monitoring a vyhodnocení** – sledování účinnosti opatření pomocí indikátorů (např. plocha květnatých luk, počet vysazených stromů, účast veřejnosti) a zpětná vazba do plánování.

Tento postup představuje univerzální rámec, který je možné flexibilně přizpůsobit velikosti obce, dostupným kapacitám i konkrétním podmínkám v území.

Od roku 2021 byla na bývalém území po těžbě v oblasti Chomutova vysazena plantáž Mxg doplněná biocharem z čistírenských kalů v dávkách 5 % a 10 %. Tato plantáž je víceletě sledována a každoročně byla zjišťována sklizňová hodnota energetické plodiny Mxg. Výsledky ukázaly, že Mxg na okrajích dobře vegetoval a sklizeň od 3. roku exploatace měla ekonomickou hodnotu (Pidisnyuk et al, 2024). Tato plantáž bude prezentována na Školení 2026 pro zainteresované subjekty Ústeckého kraje jako názorný příklad pro opětovný rozvoj brownfieldů a získání zisku ze zpracování biomasy energetické plodiny.

V předměstí Chomutova byl vymezen brownfield zemědělského původu o rozloze 0,35 ha. Byla pronajata UJEP (příloha) na 5 let (2025-2029) pro testování pokročilé fytechnologie Mxg s doplněním půdy popelem ze dřeva. Dále byla vysazena druhá energetická plodina Sylvia s doplněním půdy popelem ze dřeva a třetí plantáž s Arundem a biocharem Tato výsadba bude udržována v letech 2025-2026 a jako ilustrativní bude prezentována na školení v roce 2027.

4.3. Praktická proveditelnost a udržitelnost řešení

4.3.1. Praktická aplikace v prostředí Ústeckého kraje

Ústecký kraj prochází dlouhodobou strukturální transformací, která se promítá do hospodářských, sociálních i environmentálních podmínek. Obce v regionu se potýkají s vysokou koncentrací brownfieldů, nedostatkem kvalitních veřejných prostranství, tlakem na nové využívání půdy a zároveň s potřebou adaptace na klimatickou změnu. V tomto kontextu je navrhované řešení – školení zástupců obcí a vytvoření metodického materiálu pro podporu biodiverzity – vysoce praktické a okamžitě využitelné.

Metodika poskytne obcím přehled konkrétních opatření a návod, jak je začlenit do územního plánování i do každodenní správy veřejných prostranství. Školení vytvoří prostor pro sdílení zkušeností, propojování obcí s odborníky (UJEP, AOPK ČR, neziskové organizace) a přenášení příkladů dobré praxe z jiných regionů i ze zahraničí.

Zapojení aktérů a organizační změny

Pro úspěšnou implementaci navrhovaného řešení je nezbytné zapojení širokého spektra aktérů:

- obce a jejich technické služby – primární uživatelé školení a metodických materiálů,
- krajský úřad a regionální instituce – role koordinace a podpory financování,
- odborné instituce (UJEP, AOPK, výzkumné ústavy, neziskové organizace) – poskytování odborných znalostí, příprava metodik a lektorská činnost,
- místní komunity, školy, spolky – participace při realizaci opatření a dlouhodobý monitoring.

Potřebná změna přístupu spočívá v posunu od čistě estetického vnímání zeleně k funkčnímu ekologickému managementu. Organizačně to vyžaduje drobné změny v práci technických služeb (např. zavedení mozaikové seče, ponechávání částí ploch bez zásahu, systematické sledování invazních druhů). K tomu poslouží školení i metodické návody.



Z hlediska pomůcek a technologií jsou potřebné pouze běžně dostupné nástroje (sekačky s možností variabilní seče, kompostéry, GIS software, mobilní aplikace pro mapování druhů). To zajišťuje vysokou proveditelnost i pro malé obce s omezenými zdroji.

Provozní a finanční náročnost

Realizace opatření na podporu biodiverzity je z hlediska finanční a provozní náročnosti velmi rozdílná. Některá opatření jsou nízkonákladová a lze je zavést prakticky okamžitě v rámci stávající údržby, jiná vyžadují vyšší investice a dotační podporu. Obcím proto metodika poskytne přehled možných variant s orientačními náklady a provozními požadavky.

Nízká až minimální náročnost (šetřící provozní náklady):

- **Mozaiková seč trávníků a založení květnatých luk** – snížení frekvence sečí vede k úsporám (méně hodin práce, menší spotřeba paliva), zároveň zvyšuje diverzitu rostlin a hmyzu. Náklady jsou v zásadě pouze na osivo při prvotním založení (cca 5–15 Kč/m²), provozně jsou nižší než u intenzivně sečených trávníků.
- **Ponechávání dřeva a listí v parcích** – opatření bez dodatečných nákladů, vyžaduje spíše změnu přístupu technických služeb.

Střední náročnost (vyžadují organizační úpravy nebo cílenou péči):

- **Výsadba autochtonních dřevin a keřů** – náklady závisí na velikosti sazenic (cca 300–600 Kč/ks) a na následné zálivce v prvních letech. Při vhodném výběru druhů se dlouhodobé provozní náklady snižují, protože druhy jsou adaptované na místní podmínky.
- **Zřizování hmyzích hotelů, budek pro ptáky a netopýry** – jednorázová investice (cca 1 000–3 000 Kč/ks), vyžaduje občasnou kontrolu a údržbu, jinak provozně nenáročná.

Vyšší náročnost (vyžadují investice, ale s vysokým environmentálním přínosem):

- **Obnova mokřadů a tůní v intravilánu obce** – stavební zásah s náklady v řádu stovek tisíc až jednotek milionů Kč podle velikosti a technického řešení. Provozní náklady nízké (přírodní samoregulační systém), ale vyžaduje monitoring a případnou údržbu břehů.
- **Zelené střechy a vegetační fasády** – investice cca 1 500–3 000 Kč/m², provozní náklady závisí na intenzitě výsadby (extenzivní střechy mají nízké náklady, intenzivní vyžadují pravidelnou údržbu a závlahu). Vysoký přínos pro retenci vody, mikroklima a estetiku.

Implementační limity a sociální akceptace opatření pro podporu biodiverzity

Zavádění opatření na podporu biodiverzity může v menších obcích narážet na omezené personální i finanční kapacity. Opatření, jako je snížení frekvence sečení, zakládání květnatých luk nebo ponechávání části ploch v polopřirozeném stavu, mohou být zpočátku vnímána jako nedostatečná péče o veřejný prostor. K úspěšné implementaci je proto nezbytné zavádět změny postupně a současně zajistit otevřenou komunikaci s obyvateli – například formou informačních tabulí u nově vzniklých ploch podporujících biodiverzitu, vysvětlujících přínosy pro opylovače, klima a estetiku prostředí. Zvýšení akceptace pomáhá i zapojení veřejnosti do výběru pilotních ploch a komunitních aktivit spojených s péčí o zeleň.

Pilotní plochy pro podporu biodiverzity



Ačkoli současný projekt nezřizuje vlastní pilotní plochy na podporu biodiverzity, je nezbytné využít existující příklady dobré praxe v regionu, které mohou sloužit jako inspirace pro obce při plánování a realizaci obdobných opatření. V Ústeckém kraji se nachází řada lokalit, na nichž byla úspěšně realizována biodiverzitní opatření – například přírodě blízké úpravy městské zeleně, mozaiková seč, květnaté pásy, revitalizované vodní prvky či doplnění zelené infrastruktury. Tyto plochy budou v rámci projektu identifikovány a prezentovány jako referenční příklady, které mohou obcím sloužit jako podpora při rozhodování o výběru vhodných opatření a odhadu nároků na údržbu, nákladů i ekologických přínosů. Ukázkové lokality zároveň umožňují lépe porozumět reakcím veřejnosti a pomáhají obcím hodnotit sociální akceptovatelnost navrhovaných změn.

Navrhovaná fyto-technologie pro revitalizaci brownfieldů zemědělského profilu s využitím energetických plodin a současnou produkcí vysoce kvalitní biomasy je testována v okolí Chomutova v Ústeckém kraji. Fyto-technologie je praktický, nízkonákladový přístup, který pomůže při transformaci Ústeckého kraje v hlavních dimenzích: environmentální, ekonomické a sociální. Konkrétně to přinese environmentální a půdní výhody, protože Mxg a další navrhované energetické plodiny - Sylvia a Arundo - tolerují chudou, marginální nebo mírně kontaminovanou půdu brownfieldů a snižují mobilitu znečišťujících látek. Využití těchto energetických plodin k revitalizaci brownfieldů se zemědělským profilem ilustruje šetrnou možnost sanace, která obnovuje ekologickou funkci bez výkopových prací, tj. běžného nákladného technického přístupu, který má negativní dopad na životní prostředí. Dalším pozitivním aspektem fyto-technologie je sekvestrace uhlíku, protože vytrvalé trávy (Mxg, Sylvia, Arundo) v průběhu času vytvářejí organický uhlík v půdě a zlepšují její strukturu a biologickou rozmanitost ve srovnání s degradovanými brownfieldy. Použití biouhlu nebo popela zvýší výnos a dlouhodobou retenci uhlíku, obohatí mikrobiální společenstva a zlepší zdravotní stav půdy. Ziskové finanční výhody navrhovaného řešení souvisejí s implementací ekonomiky biomasy, protože Mxg a jiné energetické plodiny při vegetaci na brownfieldech poskytují surovinu pro teplo (pelety), spolukvašení bioplynu nebo bioprodukty (izolační materiály, stavební materiály, biouhel). Tento přístup vytváří místní dodavatelské řetězce a nové malé a střední podniky ve venkovských a depresivních oblastech. Došlo by také ke zlepšení vizuálního a rekreačního charakteru, protože velké trvalé porosty snižují vizuální znehodnocení opuštěných polí a mohou být integrovány do zelených zón, čímž se zlepší místní atraktivita lokalit. Nové činnosti související se založením, údržbou a využíváním plantáží Mxg na brownfieldech s další produkcí bioproduktů z biomasy podpoří školení a rekvalifikaci místních zainteresovaných stran, což je v souladu se strategií regionu RUR přilákat a zavést technologie šetrné k životnímu prostředí. Využití miscanthusu a dalších energetických plodin v rámci fyto-technologie pomůže při reintegraci nezemědělské půdy do pozemkového fondu a navrhne udržitelné řešení pro tato v současné době opuštěná území.

4.3.2. Dlouhodobá udržitelnost řešení

Udržitelnost navrhovaného řešení je možné zajistit ve čtyřech dimenzích:

Personální a institucionální

- školení zvýší kompetence pracovníků obcí a technických služeb,
- metodika poskytne praktický nástroj, který lze dlouhodobě používat,
- koncept obecního biodiverzitního auditu může být začleněn do rutinní činnosti obcí a krajských institucí.



Udržitelnost získaných znalostí a dovedností je zásadní pro to, aby podpora biodiverzity nebyla pouze jednorázovým projektem, ale dlouhodobým procesem v obcích Ústeckého kraje. Školení a metodický materiál proto nejsou vnímány jako izolované výstupy, ale jako nástroje, které mohou být opakovaně využívány a dále rozvíjeny. Praktické uplatnění spočívá především v tom, že metodika bude k dispozici obcím i po skončení projektu a může se stát součástí jejich vnitřních pracovních procesů, například při plánování zeleně nebo územních změn.

Znalosti získané během školení budou dále šířeny prostřednictvím vyškolených pracovníků obcí a technických služeb, čímž se posílí multiplikační efekt a sníží riziko ztráty know-how. Důležitou roli mohou sehrát i školy a vzdělávací instituce, které začlení problematiku biodiverzity do svých programů environmentální výchovy, a zajistí tak předávání poznatků i nové generaci. V neposlední řadě lze udržení znalostí podpořit pravidelnou aktualizací metodického materiálu ve spolupráci s akademickými a výzkumnými institucemi (např. UJEP, AOPK).

Tímto způsobem se znalosti nejen uchovají v regionu, ale zároveň se budou dále rozvíjet a přizpůsobovat novým potřebám obcí i celého Ústeckého kraje.

Ekonomická

- opatření podporovaná metodikou jsou nízkonákladová, často vedou k úsporám (např. méně časté sekání, využití biomasy pro kompost),
- metodika pomůže obcím efektivně čerpat externí zdroje (SFŽP, evropské fondy),
- multiplikační efekt školení – vyškolení pracovníci mohou dále šířit znalosti bez nutnosti opakovaných investic.

Sociální

- zapojení obyvatel, škol a spolků posílí místní identitu a soudržnost,
- biodiverzitní opatření zvyšují kvalitu života (rekreační funkce, mikroklima, estetická hodnota prostředí),
- metodika a školení obsahují komunikační nástroje, jak obce mohou lépe vysvětlovat smysl opatření (např. proč není každá plocha vždy „posekaná“).

Environmentální

- metodika směřuje k dlouhodobému zvyšování druhové a stanovištní rozmanitosti,
- opatření přispívají k adaptaci na klimatickou změnu (zadržování vody, snížení tepelného ostrova, stabilizace půdy),
- biodiverzitní audit poskytne rámec pro průběžné sledování ekologických přínosů.

Sociální a zaměstnanostní dopady

- Realizace opatření na podporu biodiverzity, ačkoli primárně ekologicky motivovaná, přináší také významné sociální a zaměstnanostní efekty. V první řadě dochází k rozšíření pracovních příležitostí v oblasti správy a údržby zeleně. Opatření, jako je mozaiková seč, zakládání květnatých luk, výsadba autochtonních dřevin či obnova tůní, vyžadují pravidelnou péči a odborné vedení, čímž vytvářejí prostor pro zaměstnanost v technických službách obcí, zahradnických firmách či environmentálních neziskových organizacích.
- Z hlediska kvalifikace pracovní síly se otevírá prostor pro nové dovednosti – od znalostí přírodě blízkého managementu přes využívání digitálních nástrojů (např. GIS, aplikace pro monitoring) až po zapojení veřejnosti a škol v rámci environmentální výchovy. To znamená, že projekt



nepřináší pouze ekologické benefity, ale také rozvoj lidského kapitálu a odborných kompetencí v regionu.

- Nepřímým, avšak významným dopadem je i zlepšení kvality života obyvatel. Biodiverzitní opatření podporují estetickou hodnotu prostředí, zlepšují mikroklimatické podmínky, poskytují prostor pro rekreaci a posilují identitu místa. Tím se zvyšuje atraktivita obcí, což může přispět k omezení odlivu obyvatel a podpořit stabilizaci populace. V kombinaci s komunitními projekty, jako jsou školní zahrady nebo občanská věda, opatření posilují také sociální kohezi a spolupráci mezi různými skupinami obyvatel.

Z těchto důvodů lze konstatovat, že biodiverzitní opatření mají potenciál přispět nejen k ochraně přírody, ale i k sociálně-ekonomické transformaci Ústeckého kraje.

Zajištění udržitelnosti

K zajištění dlouhodobé udržitelnosti řešení se navrhuje:

- zakotvení metodiky do strategických dokumentů kraje a obcí (adaptační strategie, zásady územního rozvoje),
- pravidelné školení nových pracovníků obcí a technických služeb,
- aktualizace metodiky ve spolupráci s akademickými a výzkumnými institucemi,
- systematické využívání indikátorů (např. plocha revitalizovaných biotopů, počet obcí s provedeným auditem, míra zapojení veřejnosti).

Indikátory a měření dopadů

Pro vyhodnocování účinnosti opatření na podporu biodiverzity je nezbytné stanovit soubor indikátorů, které jsou měřitelné, srozumitelné a použitelné v podmínkách obcí Ústeckého kraje. Tyto indikátory mohou být využity jak v rámci obecního biodiverzitního auditu, tak i při následném monitoringu a aktualizaci plánů.

Doporučené indikátory:

- **Institucionální:** počet obcí, které provedly biodiverzitní audit; počet obcí, které začlenily opatření do svých strategických/územních dokumentů.
- **Ekologické:** plocha nově založených nebo revitalizovaných květnatých luk (m²/ha); počet vysazených autochtonních dřevin; počet vytvořených/obnovených mokřadních a vodních prvků; podíl ploch spravovaných přírodě blízkým managementem (% intravilánu).
- **Sociální a participační:** počet zapojených občanů do participativních aktivit (workshopy, občanská věda); počet škol zapojených do vzdělávacích projektů; počet komunitních akcí zaměřených na podporu biodiverzity.
- **Ekonomické/provozní:** změna nákladů na údržbu veřejné zeleně (srovnání intenzivní vs. přírodě blízký management); využití biomasy z údržby zeleně (tuny/rok).

Tyto indikátory umožní obcím sledovat jak environmentální přínosy navržených opatření, tak i jejich širší společenské a ekonomické dopady. Zároveň vytvoří podklad pro dlouhodobé vyhodnocování efektivity opatření a pro případné úpravy metodických doporučení.

Navrhované řešení regenerace brownfieldů je dlouhodobě ziskovým udržitelným přístupem, který již byl vyzkoušen nebo využíván v jiných zemích (Francie, Německo, USA) a v současné době je testován na Ukrajině pro revitalizaci posttěžebních a/nebo postvojenských pozemků a opuštěných lokalit.



Tým fyto technologie na FŽP UJEP má dlouhou úspěšnou historii a vysokou úroveň znalostí a praktického uplatnění fyto technologie Mxg, což potvrzuje patent České republiky (č. 309 680, 07.09.2019, Pidlisnyuk Valentina, Stefanovska Tatyana, Jan Cerny „Metoda vegetace Miscanthus giganteas na degradované půdě, která byla vyloučena z zemědělského využití“), dvěma patenty Ukrajiny (# 1590462025, 16.04.2025 Pidlisnyuk Valentina, Stefanovska Tatyana, Klus Volodymyr „Metoda získávání biouhlu z odpadu Miscanthus“ a # 124716098 Pidlisnyuk Valentina, Stefanovska Tatyana, 29.01.2024 „Metody pěstování rostlin v půdách kontaminovaných těžkými kovy z vojenských zdrojů“), kniha CRC Press „Fyto technologie s produkcí biomasy. Udržitelné řízení kontaminovaných lokalit“, editovaná Larry E. Ericksonem a Valentinou Pidlisnyuk, Taylor and Francis Group, 2021 (Boca Raton, Londýn, New York. 223 stran, ISBN:978-0-367-52280-3), 32 publikací v posledních pěti letech v časopisech s impakt faktorem, nedávno obhájená (14.04.2025) disertační práce Roberta Ato Newtona „Hodnocení hodnotového řetězce fyto managementu ozdobnice: fáze zpracování odpadu a využití biocharu“ v rámci cíleného tématu regenerace brownfieldů fyto technologií s energetickými plodinami, asi 50 prezentací na prestižních mezinárodních konferencích a akcích, včetně osobních prezentací Valentiny Pidlisnyuk na semináři o udržitelnosti pro středozápad USA na Kansas State University, 2017; v sídle FAO v Římě, Itálie, 2019; na regionálním zasedání FAO v Almaty, Kazachstán, 2024.

K dispozici je veškeré potřebné vybavení pro měření vzorků půdy a biomasy v laboratoři a v terénu, parametrů zdraví půdy, indikace mikrobiálních společenstev, údržbu plantáží energetických plodin v Chomutově, jakož i osobní kapacity pro vyhodnocení výsledků a realizaci navrhovaného projektu. Dva doktorandi: Abdulmannan Rouhani a Ghazwa Basma a doktorand Robert Ato Newton (v minulosti) se podíleli na neustálém monitorování a údržbě polí, což pomohlo při implementaci fyto technologie.

5. Závěr

Podpora biodiverzity v obcích Ústeckého kraje představuje klíčovou součást jejich transformace směrem k udržitelnému rozvoji. Analýzy provedené v rámci zprávy ukázaly, že současný stav biodiverzity je v řadě ohledů nedostatečný. Obce se potýkají s nízkou druhovou i strukturální rozmanitostí výsadby, s převažujícím intenzivním managementem městské zeleně, s přítomností invazních druhů a s celkovým nedostatkem dat, která by umožnila systematické plánování. Významným problémem je také vnímání zeleně výhradně v estetických kategoriích, což brání zavádění přírodě blízkých přístupů, a omezené kapacity menších obcí, které často nemají vlastní odborníky.

Z těchto zjištění jasně vyplývá, že samotná realizace opatření nestačí, pokud není provázena metodickou a vzdělávací podporou. Návrh řešení proto směřuje k posílení odborných kapacit obcí prostřednictvím školení a metodických materiálů, které nabídnou praktický přehled možností, jak biodiverzitu podporovat a jak začlenit ekologická hlediska do správy území. Klíčovým prvkem se stává koncept obecního biodiverzitního auditu, jenž obcím umožní zhodnotit současný stav přírodních prvků a identifikovat konkrétní příležitosti pro zlepšení. Tento audit nejen pomůže překonat nedostatek dat, ale poskytne také nástroj pro dlouhodobé sledování dopadů realizovaných opatření.

Navrhované školení bude cílit na zástupce obcí, technických služeb a další aktéry, kteří jsou přímo zapojeni do správy zeleně. Cílem je nejen zvýšit jejich odborné znalosti, ale také představit příklady dobré praxe a naučit je pracovat s novými nástroji, včetně GIS či participativního mapování. Tím se posílí schopnost obcí překonávat bariéry, které byly identifikovány – od nedostatečných znalostí a metodik přes organizační zvyklosti až po komunikaci s veřejností. Součástí metodického materiálu bude proto i doporučení, jak obcím vysvětlovat smysl přírodě blízkých opatření a jak získat podporu obyvatel.



Z hlediska praktické proveditelnosti se ukazuje, že mnohá opatření na podporu biodiverzity nejsou finančně náročná, často dokonce vedou k úsporám provozních nákladů (např. mozaiková seč nebo zakládání květnatých luk). Vyšší investiční opatření, jako je obnova tůní nebo zelené střechy, nejsou sice součástí přímého zadání projektu, ale metodika nabídne návod, jak je financovat z dotačních zdrojů. Navrhované řešení je proto dlouhodobě udržitelné jak z hlediska ekonomického, tak institucionálního.

Závěrem lze konstatovat, že posílení biodiverzity prostřednictvím školení a metodické podpory má v Ústeckém kraji potenciál stát se důležitým nástrojem transformace regionu. Přináší synergické efekty v environmentální, sociální i ekonomické oblasti: zlepšuje kvalitu života obyvatel, zvyšuje estetickou i ekologickou hodnotu prostředí, posiluje odolnost vůči klimatické změně a podporuje nové formy zaměstnanosti i komunitní spolupráce. Především však poskytuje obcím prakticky využitelný rámec, který jim umožní plánovat a realizovat opatření v souladu s místními podmínkami a dostupnými kapacitami. Navržené řešení proto nepředstavuje jen dílčí zásah, ale dlouhodobý krok směrem k udržitelné a odolné krajině Ústeckého kraje.

Také navrhovaná fytotechnologie energetických plodin představuje udržitelné a nákladově efektivní řešení, a to pro revitalizaci brownfieldů se zemědělským zázemím v regionu Ústí nad Labem, konkrétně v okolí Chomutova. Díky využití energetických plodin, jako jsou *Miscanthus giganteus*, *Sylvia* a *Arundo*, podpořených přidáním biouhlu a popela jako přísad, nabízí tento přístup významné environmentální výhody, včetně sanace půdy bez výkopových prací, sekvestrace uhlíku a zlepšení biologické rozmanitosti. Z ekonomického hlediska podporuje rozvoj ekonomiky založené na biomase, vytváří suroviny pro energii a bioprodukty a zároveň podporuje místní dodavatelské řetězce a malé podniky. Ze sociálního hlediska tato iniciativa zlepšuje vizuální krajinu, podporuje rekreační využití a poskytuje příležitosti pro školení a rekvalifikaci místních zainteresovaných stran v cílových oblastech. Tato fytotechnologie, opírající se o mezinárodní zkušenosti, patenty a akademický výzkum, představuje schůdnou cestu k dlouhodobé obnově půdy a udržitelnému regionálnímu rozvoji v regionu Ústí nad Labem, které patří mezi hlavní cíle projektu RUR.

6. Přílohy

Smlouva o nájmu pozemku, uzavřená dle ustanovení § 2201 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů. Pozemek se nachází v obci Chomutov zapsané na listu vlastnictví č.1624, katastrální území Chomutov II [652636], parcela č. 3170/1.

7. Seznam zdrojů

1. BMUV – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz. (n.d.). *The United Nations Convention on Biological Diversity*. BMUV. <https://www.bmuv.de/en/topics/nature-and-biological-diversity/overview-nature-and-biological-diversity/overview-international-biological-diversity/the-united-nations-convention-on-biological-diversity>
2. Cardinale, B. J., Duffy, J. E., Gonzalez, A., Hooper, D. U., Perrings, C., Venail, P., Narwani, A., Mace, G. M., Tilman, D., Wardle, D. A., Kinzig, A. P., Daily, G. C., Loreau, M., Grace, J. B., Larigauderie, A., Srivastava, D. S., & Naeem, S. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486, 59–67. <https://doi.org/10.1038/nature11148>



3. Cundy, A. B., Bardos, R. P., Puschenreiter, M., Mench, M., Bert, V., Friesl-Hanl, W., Müller, I., Li, X. N., Weyens, N., Witters, N., & Vangronsveld, J. (2016). Brownfields to green fields: Realising wider benefits from practical contaminant phytomanagement strategies. *Journal of Environmental Management*, 184, 67–77. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.03.028>
4. CzechInvest. (2024a). *Brownfields*. <https://www.czechinvest.org/en/For-Investors/Real-estate-offer/Brownfields>
5. CzechInvest. (2024b). *Brownfields Database*. <https://www.brownfieldy.eu/en/history>
6. CzechInvest. (2025). *Brownfields Database*. <https://www.brownfieldy.eu/en/history>
7. Erickson, L., & Pidlisnyuk, V. (Eds.). (2021). *Phytotechnology with biomass production: Sustainable management of contaminated sites*. CRC Press.
8. Gallé, R., Korányi, D., Tölgyesi, C., Lakatos, T., Marcolin, F., Török, E., Révész, K., Szabó, Á. R., Torma, A., Gallé-Szpisjak, N., Marja, R., Szitár, K., Deák, B., & Batáry, P. (2022). Landscape-scale connectivity and fragment size determine species composition of grassland fragments. *Basic and Applied Ecology*, 65, 39–49. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2022.10.001>
9. Grulich, T. I., & Gargoš, I. (2009). National strategy of regeneration brownfield sites. *Urban. Územní Rozvoj*, 6, 121–125.
10. Hartley, W., Dickinson, N. M., Riby, P., & Lepp, N. W. (2009). Arsenic mobility in brownfield soils amended with green waste compost or biochar and planted with *Miscanthus*. *Environmental Pollution*, 157(10), 2654–2662. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2009.05.011>
11. Hou, D., Al-Tabbaa, A., O'Connor, D., Hu, Q., Zhu, Y. G., Wang, L., Kirkwood, N., Ok, Y. S., Tsang, D. C., Bolan, N. S., & Rinklebe, J. (2023). Sustainable remediation and redevelopment of brownfield sites. *Nature Reviews Earth & Environment*, 4(4), 271–286. <https://doi.org/10.1038/s43017-023-00404-1>
12. Kabisch, N., Qureshi, S., & Haase, D. (2015). Human–environment interactions in urban green spaces — A systematic review of contemporary issues and prospects for future research. *Environmental Impact Assessment Review*, 50, 25–34. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.08.007>
13. Koutra, S., Bouillard, P., Becue, V., Cenci, J., & Zhang, J. (2023). From ‘brown’ to ‘bright’: Key issues and challenges in former industrialized areas. *Land Use Policy*, 129, 106672. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106672>
14. Kubizňáková, K., & Burdová, M. (Eds.). (2022). *Brownfields 2022, Conference Papers*. Tiskárna Protisk, s.r.o.
15. Laval-Gilly, P., Henry, S., Mazziotti, M., Bonnefoy, A., Comel, A., & Falla, J. (2017). *Miscanthus x giganteus* composition in metals and potassium after culture on polluted soil and its use as biofuel. *BioEnergy Research*, 10, 846–852. <https://doi.org/10.1007/s12155-017-9846-3>
16. Lord, R. A. (2015). Reed canarygrass (*Phalaris arundinacea*) outperforms *Miscanthus* or willow on marginal soils, brownfield and non-agricultural sites for local, sustainable energy crop production. *Biomass and Bioenergy*, 78, 110–125. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.04.015>
17. Lososová, Z., Chytrý, M., Tichý, L., Danihelka, J., Fajmon, K., Hájek, O., Kintrová, K., Láníková, D., Otýpková, Z. & Řehořek, V. (2012). Biotic homogenization of Central European urban floras depends on residence time of alien species and habitat types. *Biological Conservation*, 145(1), 179–184. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.11.003>
18. Mace, G. M., Norris, K., & Fitter, A. H. (2012). Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. *Trends in Ecology & Evolution*, 27(1), 19–26. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2011.08.006>



19. Mach, J., Pojer, F., Plesník, J., Hošek, M., Dušek, J., & Trubačiková, R. (2016). *Strategie ochrany biologické rozmanitosti České republiky 2016–2025*. Ministerstvo životního prostředí. ISBN 978-80-7212-609-5.
20. Mamirova, A., & Pidlisnyuk, V. (2024). The economic and environmental aspects of *Miscanthus × giganteus* phytomanagement applied to non-agricultural land. *Agronomy*, 14(4), 791. <https://doi.org/10.3390/agronomy14040791>
21. Martinat, S., Dvořák, P., Frantál, B., Klusáček, P., Kunc, J., Navrátil, J., Osman, R., Turečková, K., & Reed, M. (2016). Sustainable urban development in a city affected by heavy industry and mining? Case study of brownfields in Karvina, Czech Republic. *Journal of Cleaner Production*, 118, 78–87. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.029>
22. Meyer, P. B., & VanLandingham, H. W. (2000). Reclamation and economic regeneration of brownfields. *Reviews of Economic Development Literature and Practice*, 1, 1–44.
23. Ministerstvo životního prostředí ČR. (2016). *Státní program environmentálního vzdělávání, výchovy a osvěty a environmentálního poradenství na léta 2016–2025*. Ministerstvo životního prostředí. [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_program_evvo_ep_2016_2025/\\$FILE/OF-DN-SP_EVVO_EP_%202016_2025-20160725.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/statni_program_evvo_ep_2016_2025/$FILE/OF-DN-SP_EVVO_EP_%202016_2025-20160725.pdf)
24. Newton, R. A., Pidlisnyuk, V., Wildová, E., Nováková, L., & Trögl, J. (2023). State of brownfields in the Northern Bohemia, Saxony and Lower Silesian regions and prospects for regeneration by utilization of the phytotechnology with the second-generation crops. *Land*, 12(2), 354.
25. Nissim, W. G., & Labrecque, M. (2021). Reclamation of urban brownfields through phytoremediation: Implications for building sustainable and resilient towns. *Urban Forestry & Urban Greening*, 65, 127364. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127364>
26. Nurzhanova, A., Pidlisnyuk, V., Abit, K., Nurzhanov, C., Kenessov, B., Stefanovska, T., & Erickson, L. (2019). Comparative assessment of using *Miscanthus × giganteus* for remediation of soils contaminated by heavy metals: A case of military and mining sites. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 13320–13333. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04707-z>
27. Payá Pérez, A., Peláez Sánchez, S., & Van Liedekerke, M. (Eds.). (2015). *Remediated sites and brownfields: Success stories in Europe*. Publications Office of the European Commission, DG Joint Research Centre (JRC).
28. Pidlisnyuk, V., Erickson, L., Stefanovska, T., Popelka, J., Hettiarachchi, G., Davis, L., & Trögl, J. (2019). Potential phytomanagement of military polluted sites and biomass production using biofuel crop *Miscanthus × giganteus*. *Environmental Pollution*, 249, 330–337. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.03.018>
29. Pidlisnyuk, V., Newton, R. A., & Mamirova, A. (2021). *Miscanthus* biochar value chain – A review. *Journal of Environmental Management*, 290, 112611. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112611>
30. Pidlisnyuk, V., Newton, R. A., Mamirova, A., Rouhani, A., Vana, V., & Ust'ak, S. (2024). Multiyear *Miscanthus* biomass production at the marginal and post-mining areas with soil amendments: Case of Chomutov, Czech Republic. In *12th International Conference of the MEG e.V.* (24th–26th November 2024). Lohne, Germany.
31. Pidlisnyuk V., Newton R., Ust'ak S., Al Souki K., Burdová H., Trögl J., Grycová B., Klemencová K., Leštinsky P., Mamirova A., 2025. Assessing the potential of different biochars to support *Miscanthus × giganteus* phytoremediation in petroleum hydrocarbons-contaminated soil, *Industrial Crops and Products*, 229, 120971, <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2025.120971>



32. Rouhani, A., Pidlisnyuk, V., & Al Soudi, K. S. (2024). Characterizations of ash derived from the crops' waste biomass for soil improvement and assisted phytoremediation. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 62, 103456. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103456>
33. Skokanová, H., & Eremiášová, R. (2013). Landscape functionality in protected and unprotected areas: Case studies from the Czech Republic. *Ecological Informatics*, 14(1), 71–74. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2012.11.007>
34. Tedd, P., Charles, J. A., & Driscoll, R. (2001). Sustainable brownfield redevelopment—Risk management. *Engineering Geology*, 60(1–4), 333–339. [https://doi.org/10.1016/S0013-7952\(00\)00113-7](https://doi.org/10.1016/S0013-7952(00)00113-7)
35. Ukrainian Patent No. 159046. (2025, April 16). *Method for receiving biochar from Miscanthus waste* (V. Pidlisnyuk, T. Stefanovska, & V. Klus).