

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů

Katedra zahradní a krajinné architektury



Fakulta agrobiologie,
potravinových a přírodních zdrojů

Obnova a údržba liniové zeleně a povrchu polní cesty části Okruhu Václava Levého
v katastrálním území města Liběchova

Diplomová práce

Autorka práce: Bc. Martina Horáková

Obor studia: Rozvoj venkovského prostoru

Vedoucí práce: doc. Ing. arch. Jan Vaněk, CSc.

© 2024 ČZU v Praze

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Obnova a údržba liniové zeleně a povrchu polní cesty části Okruhu Václava Levého v katastrálním území města Liběchova" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 10. 4. 2024

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala panu doc. Ing. arch. Janu Vaňkovi, CSc. za to, že se ujal vedení mé diplomové práce. Velké díky také patří mé rodině a kolegům za podporu v průběhu psaní práce, ale i v průběhu celého studia.

Souhrn

Diplomová práce byla věnována návrhu obnovy a údržby stávající polní cesty, která je součástí Okruhu Václava Levého, jež leží v katastrálním území Liběchova.

Práce byla rozdělena do tří částí, z nichž první je literární rešerší, která shrnula, jak definici pojmu rozptýlená zeleň, tak jmenovala její ekologické funkce. Rešerše byla dále zaměřena na jednotlivé pěstební úpravy stávajících a nově vysazovaných dřevin včetně řezů, jejich technologických skupin a termínů jejich provádění, dále výběru vhodných dřevin pro konkrétní stanoviště, termínu výsadby a jejího správného provedení. Popsány byly také vybrané možnosti ochrany vysazovaných dřevin, povýsadbová péče a péče o bylinné patro. Literární rešerše dále popsala aspekty navrhování polních cest, jejich příčné uspořádání, odvodnění a konstrukce vozovek se zaměřením na kolejovou úpravu polních cest.

Analytická část práce poté zhodnotila podkladové údaje jako jsou historie řešené cesty a liniové zeleně, přírodní podmínky území, problematika vlastnických a uživatelských vztahů, zanesení řešeného území v územním plánu města a návaznost cesty na širší okolí. Provedena byla také inventarizace skupin stromů a zhodnocení současného stavu polní cesty. Na základě analýz byly definovány silné a slabé stránky lokality, možné hrozby a příležitosti.

Vlastní projekt poté navrhnul obnovu konstrukce polní cesty za využití kolejové úpravy, která lépe splyne s okolím a obnovu ovocné smíšené aleje. Jako součást projektu byly také navrženy interakční prvky v podobě vyhlídkových míst s lavičkami a malé sakrální stavby. Projekt obsahuje harmonogram prací obnovy zeleně, oceněný výkaz výměr a návrh opáření údržby liniové zeleně a polní cesty. Výsledky navrhované obnovy byly ověřeny porovnáním vizualizací s fotografiemi současného stavu.

Klíčová slova: stromořadí, cestní síť, krajinná zeleň, Liběchov

Summary

The diploma thesis was dedicated to design the reconstruction and maintenance of the existing field road, part of the Václav Levý Circle, which is located in the cadastral territory of Liběchov.

The thesis was divided into three parts, the first one a literature review summarized both the definition of the scattered greenery and its ecological functions. The research was further focused on individual cultivation treatments of existing and newly planted trees, pruning, pruning technological groups, and dates of its implementation, as well as the selection of suitable tree species for a specific habitat, the date of planting and its correct execution. Selected options for the protection of planted trees, post-planting care and care of the herb layer were also described. The literature search further described the aspects of designing landscape roads, their transverse arrangement, drainage, and construction of roadways with a focus on the concrete stripe roads.

The analytic part of the thesis then evaluated the underlying data such as the history of the suggested path and linear greenery, the natural conditions of the territory, the issue of ownership and user relations, the inclusion of the proposed territory in the city's spatial plan and the connection of the path to the wider surroundings. An inventory of the tree groups and an evaluation of the current state of the country road were also conducted. Based on the analyses, the strengths and weaknesses of the location, threats and opportunities were defined.

The project then proposed the restoration of the field road structure using a track arrangement that blends better with the surroundings and the restoration of a mixed fruit alley. As part of the project, interactive elements in the form of viewing points with benches were designed. The project includes a schedule of greenery restoration works, an award-winning acreage statement and a proposal for the maintenance of linear greenery and field paths. The results of the proposed restoration were verified by comparing visualizations with photographs of the current state.

Key words: alley, road network, landscape greenery, Liběchov

Obsah	
01 Úvod.....	8
02 Cíle práce	9
03 Literární řešerše.....	10
3.1 Zeleň	10
3.1.1 Rozptýlená zeleň.....	10
3.1.2 Doprovodná vegetace.....	10
3.2 Obnova a údržba liniové zeleně.....	11
3.2.1 Pěstební úpravy stávajících dřevin a porostů.....	11
3.2.1.1 Řez stromů.....	12
3.2.1.1.1 Technologické skupiny řezu stromů	14
3.2.1.1.2 Termín řezu.....	16
3.2.1.2 Péče o bylinné patro	17
3.2.2 Výsadba dřevin na trvalá stanoviště.....	17
3.2.2.1 Výběr dřevin pro výsadbu na trvalá stanoviště	18
3.2.2.1.1 Typ výsadbového materiálu.....	18
3.2.2.1.2 Výběr druhu a odrůdy.....	19
3.2.2.2 Termín výsadby.....	19
3.2.2.3 Výsadba dřevin	19
3.2.2.3.1 Příprava stanoviště pro výsadbu	19
3.2.2.3.2 Výsadbová jáma.....	20
3.2.2.3.3 Kotvení.....	20
3.2.2.3.4 Ošetření kořenů před výsadbou	21
3.2.2.3.5 Postup výsadby.....	21
3.2.2.3.6 Ochrana dřevin	22
3.2.2.3.7 Řez při výsadbě.....	22
3.2.2.3.8 Zálivka	23
3.2.3 Specifika výsadby dřevin podél dopravní infrastruktury.....	23
3.3 Obnova polních cest	23
3.3.1 Návrh konstrukce vozovky polní cesty	24
3.3.2 Rozdělení polních cest.....	24
3.3.3 Návrhové kategorie polních cest.....	24
3.3.4 Návrhové prvky polních cest	25
3.3.5 Příčné uspořádání polních cest	26
3.3.6 Těleso polní cesty	27
3.3.7 Odvodnění polních cest.....	28
3.3.8 Vozovky polních cest	28
3.3.9 Připojování polních cest na pozemní komunikace a ostatní účelové komunikace	29
3.3.10 Objekty budované jako součást polních cest	29
3.4 Kolejová úprava polních cest.....	30
3.4.1 Údržba kolejových polních cest.....	31
04 Zhodnocení podkladových údajů	32
4.1 Lokalizace řešeného území.....	32
4.2 Historie	34
4.3 Přírodní podmínky	37
4.3.1 Vymezení BPEJ.....	38
4.3.2 Vymezení bioregionu.....	41
4.4 Vlastnické a uživatelské vztahy	42
4.6 Územní plán.....	44
4.6.1 Technická infrastruktura	45
4.7 Širší vztahy	46
4.8 Pasport a stav doprovodné zeleně.....	48
4.9 Stav polní cesty.....	55
4.10 SWOT analýza.....	56

05 Vlastní projekt	58
5.1 Obnova polní cesty	58
5.1.1 Koncept	58
5.1.2 Návrh obnovy polní cesty.....	60
5.1.3 Návrh interakčních prvků.....	62
5. 2. Obnova liniové zeleně	64
5.2.1 Navrhované dřeviny	64
5.2.2 Harmonogram prací obnovy zeleně.....	68
5.2.3 Oceněný výkaz výměr	69
5.3 Údržba polní cesty a liniové zeleně	72
5.3.1 Údržba liniové zeleně	72
5.3.2 Údržba bylinného patra	73
5.4 Vizualizace	74
06 Diskuze	82
07. Závěr.....	83
08 Seznam literatury	84

01 Úvod

Polní cesty a jejich doprovodná liniová zeleň jsou klíčovými prvky venkovského prostředí. Zajišťují nejen prostupnost krajiny, ale zásadně ovlivňují také biodiverzitu a estetiku krajiny (Forman & Gordon 1986; Fahring et al. 2011; Supuka et al. 2016; Lisandru et al. 2016). S rostoucí urbanizací a intenzifikací zemědělství však tyto prvky čelí mnoha výzvám, včetně eroze, degradace a ztráty biodiverzity (Forman & Gordon 1986; Supuka et al. 2016). Obnova a údržba těchto cest a zeleně jsou proto důležité nejen z hlediska udržitelného rozvoje a ekologické stability venkovských sídel, ale také pro zachování historického dědictví (Fahring et al. 2011).

Projektování polních cest je v České republice prováděno dle ČSN 73 6109, tato norma stanovuje základní požadavky a podmínky pro stavbu, rekonstrukci a údržbu polní cesty (Úřad pro technickou normalizaci 2013; Vébr 2016). Výsadba liniové zeleně kolem veřejné dopravní infrastruktury a péče o ni je poté definována ve standardech Agentury ochrany přírody a krajiny a technických podmínkách ministerstva dopravy. Jmenované dokumenty jsou však pouze nejzákladnějšími vstupy pro navrhování obnovy polní cesty a doprovodné zeleně. V patrnost musí být brány také údaje o zájmovém území a požadavky na budoucí využití polní cesty a její případnou multifunkčnost.

Polní cesty, doprovodná zeleň a jejich obnova se na našem území v posledních letech těší zvýšené pozornosti. Ať jsou cesty obnovovány v rámci pozemkových úprav či jako výsledek společenské poptávky, vždy je nutné klást dostatečný důraz na jejich následnou údržbu a péči o doprovodnou zeleň tak, aby byla zajištěna její dlouhodobost a poskytování ekosystémových služeb (Kalda et al. 2015; Carranca et al. 2016; Szigeti 2022).

Vybraná polní cesta, jež byla v minulosti důležitou spojnici Liběchova a Brocna (Janáček 2024), je v současnosti zanedbaná a stav vybraných dřevin až havarijní. Cesta dnes plní především rekreační funkci, čemuž byl přizpůsoben i návrh její obnovy a následné údržby.

02 Cíle práce

Cílem práce je popsat postupy při údržbě polní cesty a její doprovodné zeleně. Ve studii navrhnout obnovu, jak liniové zeleně, tak polní cesty a výsledky ověřit ve vizualizacích v porovnání s fotografiemi současného stavu.

03 Literární rešerše

3.1 Zeleň

Pojmem zezeň lze označit útvary povětšinou vytrvalé vegetace v územním plánování, zahradní a krajinářské tvorbě. Zezeň však může také představovat systémy, nebo útvary zeleně, které mají schopnost plnit souběžně více funkcí. V užším slova smyslu představuje zezeň stromy, keře, květinové výsadby, louky, trávniky apod. (Mareček 2005). Plochy zeleně je možné také označit jako části území se souborem prvků záměrně založených nebo přirozeně vzniklých, tyto prvky mohou být jak živé, tak neživé (terén, kameny, voda) (Balabánová & Kyselka 2013).

Zeleň je autory zpravidla kategorizována na zezeň sídelní a krajinnou (Mareček 2005; Balabánová & Kyselka 2013; Michalková et al. 2020). Kdy zezeň sídelní je chápána jako zezeň v zastavěném území, vytvořená člověkem. Naproti tomu zezeň krajinná je často přirozeně vzniklá s menší mírou zásahů člověka (Balabánová & Kyselka 2013), je nejvýznamnější součástí krajiny a také

nositelem ekologické stability území. Dle jejího rozsahu, rozložení a účelu lze krajinnou zezeň rozdělit do základních skupin, a to na zezeň rozptýlenou a zezeň hospodářskou (Michalková et al. 2020).

3.1.1 Rozptýlená zezeň

Rozptýlená zezeň je charakteristická pro zemědělskou krajinu nejen České republiky. Obvykle se jedná o dřevinná či smíšená společenstva vytvořená člověkem – výsevem, případně výsadbou – nebo formována ústupem lesů, či samovolným šířením dřevin mimo les. Rozptýlenou zezeň v krajině je možné řadit mezi permanentní krajinné struktury s vyšší mírou ekologické stability, čímž v krajině zastávají mnoho funkcí (Sklenička 2003; Lisandru et al 2016; Carranca et al. 218), jsou to například:

Funkce ekologická, kdy prvky rozptýlené zeleně často slouží jako refugia či biokoridory některých druhů rostlin a živočichů (Balabánová & Kyselka 2013; Suchoska et al. 2019; Zawadka 2020). Dle Skleničky (2003) dokonce mnozí autoři dokládají zvýšenou

biodiverzitu a velký význam okrajového neboli ekotonálního efektu

Funkce estetická, jež má vliv na subjektivní vnímání krajiny člověkem a za pomoci prostorového uspořádání, výšky, tvaru, vazby na reliéf krajiny a dalších vytváří krajinný ráz (Sklenička 2003; Lisandru et al. 2016).

Funkce půdoochranná, kdy prvky rozptýlené zeleně zpomalují odtok srážkové vody a snižují tak dopady vodní eroze na půdu. Větrnou erozi pak tlumí především ochranné větrolamy (Balabánová & Kyselka 2013).

Funkce rekreační jako například poskytování stínu a prvku obytnosti krajiny (Mareček 2005).

Funkce sakrální a rituální zejména výsadba stromů v blízkosti sakrálních staveb, dnes mimo jiné při tvorbě symbolické krajiny (Sklenička 2003).

3.1.2 Doprovodná vegetace

Doprovodné porosty jsou vázány na liniový technický, nebo přírodní prvek. Jedná se o souvislé či téměř souvislé porosty liniového průběhu, tyto porosty lze dále rozdělit na:

Stromořadí (alej): uměle vysazená řada, či několik řad, stromů ve více či méně pravidelných vzdálenostech;

Pás: úzký a hustě zarostlý prostor složený z keřů, stromů nebo jejich kombinací;

Pruh: víceřadý, širší útvar zapojeného porostu, zpravidla s kombinací stromů i keřů (Bulíř & Jech 2003).

3.2 Obnova a údržba liniové zeleně

3.2.1 Pěstební úpravy stávajících dřevin a porostů

Pojmem pěstební úprava je označována velmi široká škála pěstebních zákroků, které jsou zaměřeny jak na zlepšení kvality růstu a vývoje dřevin v porostu, tak na samotnou přítomnost porostu jako takového. Dle autorů Bulíře a Jecha (2003) je možné pěstební úpravy dřevin rozdělit do čtyř základních kategorií, kterými jsou:

Ochrana, kdy porost nevyžaduje razantní pěstební zákroky, většina dřevin v posuzovaném prvku je v dobré zdravotní kondici s dobrou vitalitou a je předpokládán dlouhodobé funkční působení prvku. V rámci

ochrany dochází pouze ke standardním pěstebním úkonům, jako jsou udržovací řez, vyvětvování kmenů, prořezávka, ochrana proti škůdcům a plevelům a v neposlední řadě také kosení travobylinného patra.

Revitalizace označuje stav, kdy je žádoucí porost upravit doplněním, částečnou obnovou nebo naopak výraznější redukcí. Revitalizovaný porost je často přehustěný s mladými špatně tvarovanými stromy, případně s dospělými až starými stromy s nižší vitalitou, vadami na zdraví a habitu. Druhovú skladba, rytmus a tvar stromů u liniových výsadeb bývají před potřebnou revitalizací značně změněné oproti původním. Keřové patro nese znaky nedostatečné či absentující péče a četnost jedinců, jejich rozmístění a hustota jsou nevhodné. V rámci revitalizace lze uvažovat pěstební zásahy typu výsadba nových sazenic, kácení nemocných, poškozených a nevhodných dřevin, probírka a prořezávka přehoustlé části porostu, individuální ošetření řezem, vázání korun stromů, sanování dutin, hnojení, realizace ochrany proti okusu zvěří, proti patogenům a plevelům.

Rekonstrukce je stavem, kdy je porost žádoucí obnovit, a to vzhledem k situaci, že většina dřevin ztratila předpoklady k přirozenému plnění svých funkcí. Dřeviny prvku určeného k rekonstrukci jsou staré či přestarlé, často zasažené karanténními chorobami a málo vitální se závadami habitu. Tato pěstební úprava je doporučována také tehdy, je-li druhová a prostorová struktura porostu zcela neodpovídající původní předloze, případně změnilo-li se ekologické podmínky území natolik, že současné dřeviny selhávají. Rekonstrukce porostu má za cíl navrácení porostu na stejnou lokalitu, neplatí však vždy, že rekonstruovaný porost musí plnit původně zamýšlené funkce, nýbrž reflektuje nové podmínky a potřeby člověka.

Likvidace, kdy porost na současné lokalitě nemá pozitivní význam, či je tento pozemek určen k jinému využití. K likvidaci je obvykle přistupováno ne kvůli kvalitativním aspektům dřevin, nýbrž z důvodu nového územního uspořádání, případně nevhodnosti až nebezpečnosti stávajícího porostu, například z důvodu clonění v rozhledových polích křižovatek a vjezdů, blízkosti vedení vybrané technické infrastruktury. Likvidace dřevin

v krajině by dle § 9 zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody měla být kompenzována náhradní výsadbou dřevin na jiném vhodném stanovišti.

3.2.1.1 Řez stromů

Ve volné přírodě není řez stromů ani jiné ošetření obvykle prováděno, jsou uplatňovány mechanismy, kterými se stromy zbavují nepotřebných, odumírajících, nemocných, nebo suchých větví samovolným opadem (Gregorová 2000). Při vzniku rozsáhlejšího poranění může dojít k infekci rány dřevokaznými houbami, což dle agresivity patogena může vést ke vzniku dutiny až k odumření celého hostitelského stromu. Ve volné přírodě je tento proces součástí koloběhu živin, kdy zánik slabších stromů vede k posílení porostu jako společenstva (Kolařík & Žďárský 2003).

Naopak stromy rostoucí v sídlech, jejich blízkosti a podél komunikací mohou být vlivem nevhodných podmínek náchylnější k chorobám a škůdcům (Gregorová 2000) a vzhledem k faktu, že byly na své stanoviště vysazeny člověkem nelze předpokládat, že péči

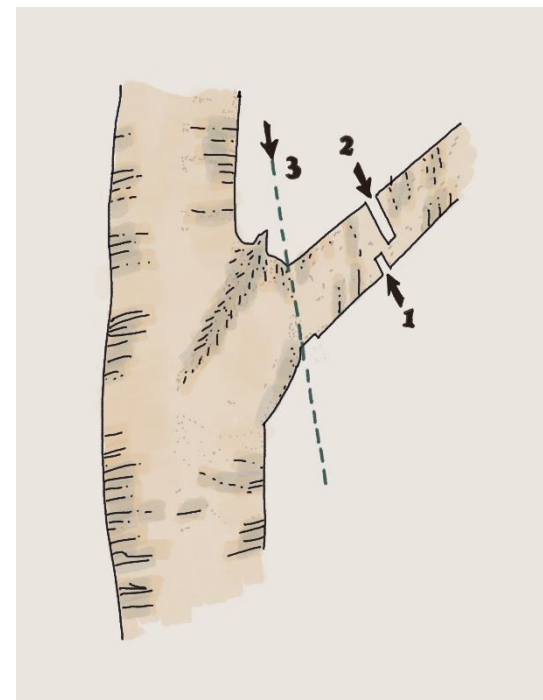
je možné ponechat pouze na přirozené sukcesi (Kolařík & Žďárský 2003).

Hlavní zásadou řezu dřevin je udržení a podpora dobrého zdravotního stavu a jejich funkčnosti během celého jejich života, a to v souladu s fázemi jejich životního cyklu. Tato zásada platí také, pokud je prováděn řez za účelem likvidace větví, které snižují bezpečnost okolí (Gregorová 2000).

Technikou řezu se rozumí volba způsobu vedení řezu ve správný čas a na správném místě, přičemž je nutné zohlednit jak vedení řezu, tak maximální velikost vznikajících ran, termín řezu a ošetření řezné rány. Vedení řezu se poté liší při řezu živých a suchých větví (Kolařík et al. 2015).

a) Řez na větvní límeček (kroužek), kdy je řez veden přesně na rozhraní dřeva větve dceřiné a mateřské, případně kmene. Řez je nasazen v těsné blízkosti korního hřebínku a kopíruje límeček dřeva mateřské větve, či kmene tak, aby ho neporušil. V případě, že větvní límeček není rozpoznatelný, probíhá řez na rozhraní dřeva větve a kmene (Kolařík et al. 2015, Colorado State University 2024). Schéma

vedení řezu na větvní límeček zobrazuje obrázek 1.



Obrázek 1 Schéma vedení řezu na větvní límeček tzv. natřikrát. Zdroj: Autorka práce dle Kolařík et Žďársky, 2003.

b) Řez na postranní větev je používán při redukcí silnější větve na slabší tak, že ponechaná část přebírá funkci větve odstraňované. Je dodržováno třetinové

pravidlo, které určuje, že průměr odstraňované větve musí dosahovat maximálně 1/3 průměru kmene, či mateřské větve. Při řezu na postranní větve naopak ponechaná větev musí dosahovat alespoň 1/3 průměru větve odstraňované (Kolařík et al. 2015).

c) Řez na pupen je prováděn u hlavních a postranních výhonů mírně šikmým řezem, pod úhlem přibližně 45°. Při správně provedeném



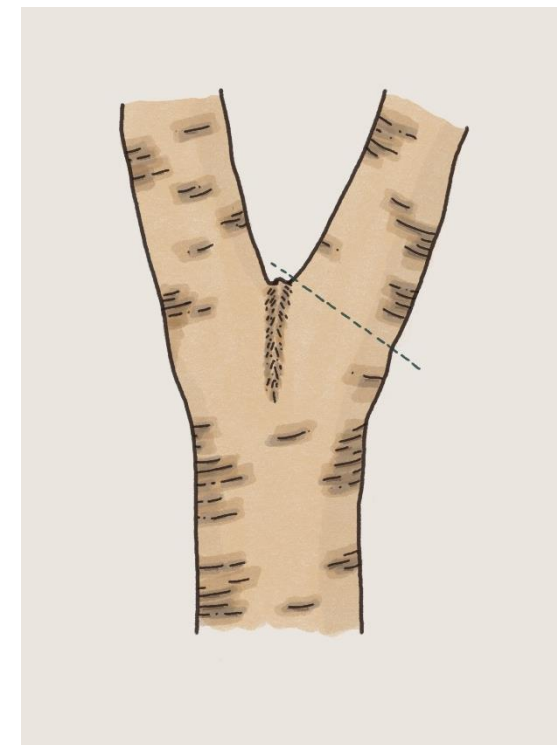
Obrázek 2 Řez na pupen. Zdroj: autorka práce dle Gregorové, 2000.

řezu je iniciován růst pupenu a vývoj výhonu s listy. Dle záměru je prováděn řez na vnitřní nebo vnější pupen, případně při potřebě rovnání kmínku řez střídavý (Gregorová 2000; Colorado State University 2024). Řez na pupen ukazuje obrázek 2.

d) Řez výmladku je řez vedený souběžně s mateřskou větví nebo kmenem, a to natolik hluboko, aby výmladek byl odstraněn v maximální možné míře. Nezdřevnatělé výmladky se odstraňují vylamováním (Kolařík et al. 2015).

e) Řez kodominantního větvení, kdy je růstový vrchol rozvětven ve dva stonky s obdobnou dominancí, jejichž postavení připomíná vidlici. U takto rostoucích částí dochází často k tlakovému větvení, které je nestabilní a po letech od jeho vzniku dochází k rozlomení takového větvení (Kolařík & Žďárský 2003). Schéma kodominantního tlakového větvení ukazuje obrázek 3.

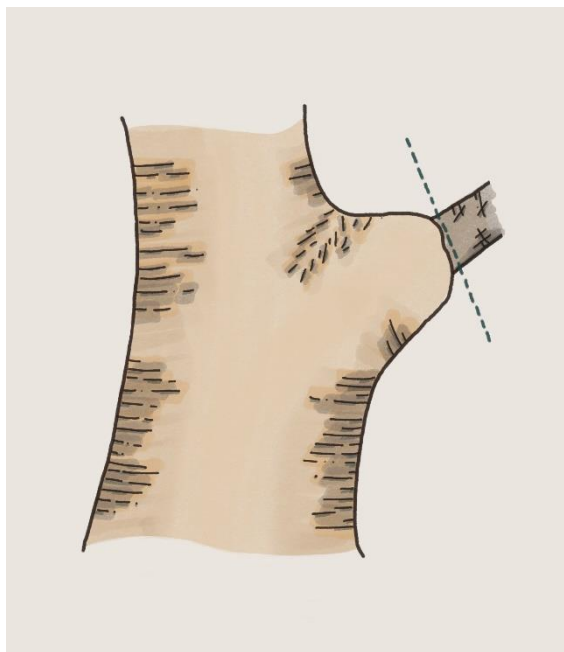
Řez suchých větví a jejich odstranění z koruny je důležitým zásahem z hlediska zdravotního a bezpečnostního (Gregorová 2000). V krajině však může být, především u stromů starých



Obrázek 3 Kodominantní tlakové větvení. Zdroj: autorka práce dle Kolaříka et al., 2015.

kontraproduktivní, protože právě odumřelé dřevo může být důležitým biotopem pro mnohé další organismy, které jsou na tomto prostředí závislé (Kolařík & Žďárský 2003). Řez odumřelých suchých větví se provádí takovým způsobem, aby nedošlo k poranění živých

pletiv, tedy těsně před vytvořeným závalem. Vedení řezu znázorňuje obrázek 4.



Obrázek 4 Schéma vedení řezu odumřelé větve. Zdroj: autorka práce dle Gregorové, 2000.

3.2.1.1.1 Technologické skupiny řezu stromů

Technologické skupiny řezu stromů lze rozdělit na čtyři až pět základních kategorií, přičemž jednotlivé kategorie zohledňují jak věkové stadium, tak vitalitu stromu a v neposlední řadě také požadovanou funkci

řezu samotného vzhledem ke stavu stromu (Kolařík & Žďárský 2003).

a) Řezy zakládací jsou řezy, které jsou prováděny u mladých stromů v období jejich intenzivního růstu, a to za účelem založení korun, které budou v dospělosti odpovídat danému stanovišti svým tvarem a velikostí a budou podporovat vytvoření koruny, která bude bez závažných defektů (Kolařík et al. 2015).

Mezi zakládací řezy lze zařadit *zapěstování koruny*, které může být provedeno již v okrasné školce, případně na trvalém stanovišti stromu, který byl sázen jako špičák (Kolařík & Žďárský 2003). U ovocných stromů je preferována pyramidální koruna se 3-5 kosterními větvemi a terminálem (Boček et al. 2016).

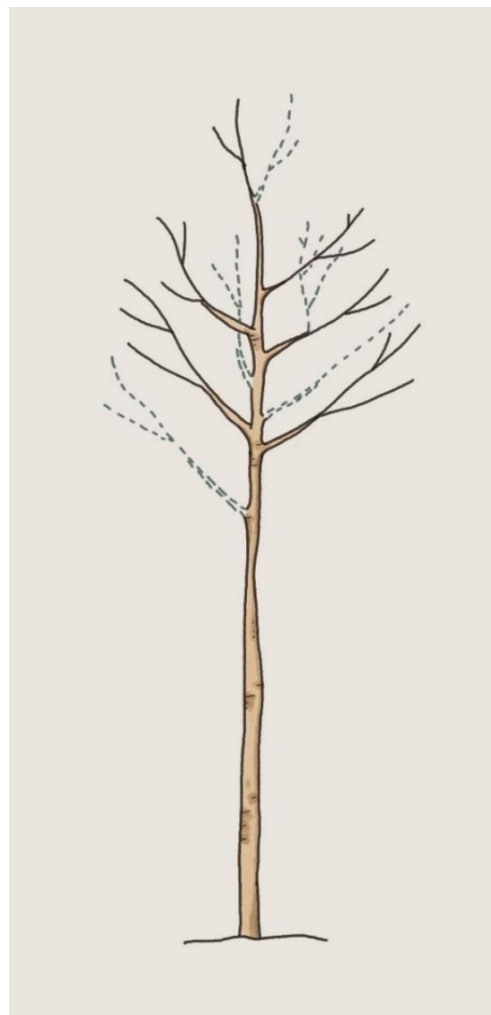
Zakládacím řezem je také *řez komparativní*, neboli srovnávací, jehož cílem je úprava poměru nadzemní a podzemní části při výsadbě stromu na trvalé stanoviště. Komparativním řezem jsou při výsadbě přednostně odstraňovány poškozené výhony (Kolařík et al. 2015). Tento druh řezu je také

využíván u vzrostlých stromů, které byly např. z důvodu stavební činnosti poškozeny, a to jak v nadzemní, tak podzemní části (Kolařík & Žďárský 2003; Cooperative Extension 2024). Komparativním řezem je podporován terminální výhon, konkrétně odstraňováním či zkracováním bočních konkurenčních výhonů (Kolařík et al. 2015).

Třetí součástí zakládacích řezů je *řez výchovný*, který se provádí u mladých stromů do věku přibližně 10–15 let (Kolařík et al. 2015). U ovocných stromů je časový interval výchovného řezu 3-6 let, u jaderovin 5-6 let (Boček et al. 2016). Jeho cílem je vytvoření druhově typického tvaru koruny daného jedince, koruna má být staticky odolná, vitální a funkční. Výchovným řezem jsou odstraňovány výhony s tlakovým větvením a větve rostoucí směrem k překážce (Kolařík et al. 2015). Principem řezu ovocných stromů je zakracování terminálu a postranních výhonů kosterních větví na postranní pupen, či zakracování a odstraňování konkurenčních a nevhodně rostoucích výhonů (Boček et al. 2016). Stromy pěstované kolem cest a silnic by měly mít výšku kmene alespoň 2,8 metru a mělo by se jednat o druhy s průběžným

kmenem, které jsou z hlediska stability méně rizikové. Větvení stromu by mělo být rovnoměrné a vyvážené, ideálně spirálovitě rozložené (Gregorová 2000). Důležité zásady provádění výchovného řezu dle Kolaříka a Žďárského (2003) jsou:

- úprava koruny je prováděna prosvětlováním, tedy odstraněním větve až u kmene, ale i zkracováním výhonů,
- až na výjimečné případy není odstraňován terminál stromu,
- vždy jsou odstraňovány konkurenční výhony a tlaková větvení nebo větvení s příliš ostrým úhlem,
- nutné zohlednění podchodové výšky nasazení koruny v prvních letech výchovného řezu a tím zabránění řezu větví s velkým průměrem,
- řez je prováděn v předjaří, případně v první polovině vegetace,
- z důvodu zachování energetické bilance stromu není neodstraňováno více než 20 % stávající listové plochy,
- při odstraňování celých výhonů u kmene musí mít tyto výhony maximálně 30% průměr oproti průměru kmene stromu,
- neodstraňujeme více výhonů rostoucích těsně u sebe, nýbrž ponecháváme alespoň 20 cm odstup poranění



Obrázek 5 Schématické znázornění výchovného řezu. Zdroj: autorka práce dle Kolaříka a Žďárského, 2003.

- při zvyšování nasazení koruny je třeba udržovat poměr mezi délkou kmene a koruny maximálně 3:2.

Časový interval jednotlivých zásahů v případě výchovného řezu je obvykle 2 až 3 roky, v opodstatněných případech až 5 let (Kolařík et al. 2015).

Výchovný řez ovocných stromů ve 2. až 5. roce po výsadbě je prováděn zkracováním prodlužujících výhonů kosterních větví typicky na vnější pupen, a to ve druhém roce o polovinu délky, ve třetím o třetinu, případně ve čtvrtém roce o čtvrtinu a v roce pátém o šestinu délky. Terminál je zkracován střídavým řezem natolik, aby převyšoval úroveň zkrácených výhonů kosterních větví o 10 až 30 cm (Boček et al. 2016; Cooperative Extension 2024).

Schématiké zobrazení výchovného řezu ukazuje obrázek 5.

b) Řezy udržovací v podstatě navazují na řezy výchovné a jejich zásady (Gregorová 2000). Jejich podstatou je péče o dospívající a dospělé stromy, a to s důrazem na provozní bezpečnost stromů, prodloužení jejich životnosti a

případně minimalizování negativního působení na okolí, ve kterém se nachází. Udržovací řezy lze rozdělit na řez zdravotní, bezpečnostní a redukční (Kolařík & Žďárský 2003; The University of Maryland 2024).

Zdravotní řez zahrnuje jak zákroky preventivní, tak vlastní zákroky léčebné. Zdravotním řezem jsou odstraňovány větve suché, usychající, mechanicky poškozené či jinak provozně nebezpečné. Dále větve napadené škůdci a chorobami, tlaková a kodominantní větvení (Kolařík et al. 2015). Součástí tohoto typu řezu je také odstranění nemocných pletiv na kmeni stromu. Vedení řezu při likvidaci nemocných částí jedince je prováděno ve zcela zdravém a neinfikovaném dřevě. Podezření na nález, nebo nález karanténní choroby musí být nejprve nahlášen příslušnému orgánu ochrany přírody či Státní rostlinolékařské správě, která vydá rozhodnutí o kácení či ošetření napadených jedinců. Zdravotní řez může být realizován v období plné vegetace (Gregorová 2000; Cooperative Extension 2024).

Bezpečnostní řez je zaměřen na zajištění aktuální provozní bezpečnosti stromu

a je jakousi minimální variantou řezu zdravotního. Bezpečnostní řez nevyřeší komplexní statické poměry celého jedince. Odstraňovány jsou silné suché větve narušující provozní bezpečnost, větve se sníženou stabilitou a mechanicky poškozené případně volně visící. Bezpečnostní řez je možné provádět kdykoliv během roku (Kolařík et al. 2015).

Redukční řezy, které jsou především zaměřené na snížení hustoty koruny, na obvodovou či lokální redukci směrem k překážce. Redukční řez vlastní, zaměřený na celkovou či jednostrannou redukci koruny musí být proveden velmi citlivě, případně v několika etapách. Potřeba redukčního řezu je často zaviněna nevhodnou volbou taxonu pro dané stanoviště a zanedbání péče o daného jedince. Řez prosvětlovací je pak využíván k prosvětlení koruny, odstranění křížících se větví a větví vrůstajících směrem do koruny, a to za účelem lepšího průniku světla do koruny a možné intenzifikace asimilační schopnosti těchto partií koruny (Kolařík & Žďárský 2003).

c) Řez zmlazovací, který je typicky prováděn u ovocných stromů a má za cíl prodloužit

životnost ovocné dřeviny redukcí nadzemní soustavy plodného obrostu. Nejsilnější zmlazovací efekt má řez v zimním období a předjaří (Boček et al. 2016; The University of Maryland 2024).

3.2.1.1.2 Termín řezu

Řez stromů je prováděn s konkrétním záměrem a předpokládanou reakcí stromu. Každý řez však způsobuje dřevině ránu, pro jejíž hojení je důležitá jak správná technika řezu, tak volba vhodného termínu řezu. Dle Gregorové (2000) platí pro jednotlivá období řezu stromů níže uvedené základní informace.

Obecně lze říci, že **předjarní období** je vhodné pro výchovný řez mladých stromů, který bývá prováděn po skončení tuhých mrazů. Tímto řezem je možné stimulovat potřebný růst nových letorostů, které do konce vegetačního období vyzrají a v nadcházející zimě méně namrzají. Řez v předjarním období však není vhodný pro druhy dřevin se silným výronem mízy, který by dané jedince mohl oslabit natolik, že by mohlo dojít k jejich poškození až úhynu. Pro tyto druhy dřevin je vhodnější řez v období jarním (The Royal

Horticultural Society 2024). Naopak autoři Kolařík a Žďárský (2003) se kloní k názoru, že mízotok z rány strom neoslabeje, z důvodu jeho zanedbatelných ztrát. Nad to má mízotok z rány zabraňovat embolizaci cév, vysychání rány a díky nízké aktivitě patogenů v tomto období nehrozí infekce rány tolik, jako v období pozdějším.

Řez v **jarním období** je doporučován u peckovin, a to v době jejich kvetení. Vzhledem k zjištění, že hojení ran dřevin od června do srpna výrazně klesá, je řez v **letním období** nevhodný (Cooperative Extension 2024).

V tomto období jsou stromy navíc vystaveny dalším významným stresovým faktorům, jako jsou sucho, vysoké teploty a nedostatek kyslíku v půdě. Provádění řezu by dřeviny více zatížilo i z pohledu vysoké aktivity patogenních organismů (Gregorová 2000).

Názory na řez v **období zimním** jsou mezi autory taktéž odlišné. Přestože je v tomto období velmi nízká aktivita patogenních organismů (Gregorová, 2000). Hojení ran, tedy růst kalusu, začíná až během pozdního jara. Do té doby rána vysychá a dochází k odumírání

buněk parenchymatických i buněk kambia. Stejně tak je v zimním období téměř nemožné rozlišit větve se sníženou vitalitou a větve zdravé (Kolařík & Žďárský 2003, The Royal Horticultural Society 2024).

3.2.1.2 Péče o bylinné patro

Péče o bylinné patro je nedílnou součástí údržby výsadeb a musí být vždy prováděna tak, aby nedocházelo k poškození cílových dřevin. Bylinné patro je nejen klíčovým faktorem pro zlepšení výživy dřevin, ale i nástrojem k zajištění samoregulačních mechanismů v ochraně proti škodlivým organismům (Boček et al. 2016; Szigeti 2022).

Běžná udržovací seč bylinného patra je prováděna 1-2 × ročně, a to nejpozději 15. července daného roku, hovoříme-li o seči první, druhá poté nejpozději do konce října. Výška strniště by neměla být nižší než 10 cm (Hejduk et al. 2017). Seč by neměla probíhat jednorázově, nýbrž ve fázích po alespoň deseti dnech. Posečená biomasa je využívána jako mulč pod koruny stromů nebo je odstraňována.

Plošné využití mechanizace k mulčování, tedy současnému sečení a drcení hmoty rostlin, není vhodné (Szigeti 2022).

V případech ruderalizace bylinného patra, případně šíření nepůvodních druhů je možné dočasně uplatnit asanační seče, které se provádějí 3-5 × během vegetačního období. Posečená biomasa ovšem musí být odvážena mimo sečenou plochu, a to s cílem oslabení ruderalních druhů a vytvoření podmínek ke klíčení druhů z půdní zásoby semen (Boček et al. 2016).

3.2.2 Výsadba dřevin na trvalá stanoviště

Výsadbu dřeviny lze považovat za začátek odborné péče o daného jedince na jeho trvalém stanovišti. Nelze tedy hovořit pouze o samotném procesu výsadby, nýbrž o řadě předcházejících a následných operací, které mají za cíl úspěšné zakořenění a aklimatizaci vysazovaného jedince a jeho funkčnost v dlouhodobém měřítku. Jednotlivé operace, chceme-li kroky, je možné označit jako:

- výběr dřevin pro výsadbu,
- vlastní výsadba dřevin,

- povýsadbová péče o nové výsadby (Bulíř et Žďárský, 2003).

3.2.2.1 Výběr dřevin pro výsadbu na trvalá stanoviště

Vhodný výběr dřevin určených pro konkrétní stanoviště je základním předpokladem pro jejich dlouhodobou funkčnost. Jedním z důležitých faktorů, které je nutné při výběru dřevin zohlednit jsou stanovištní podmínky (Málek et al. 2012). K jejich klasifikaci je možné využít rajonizace, a to např. systém bonitovaných půdně ekologických jednotek, tzv. BPEJ, případně členění zemědělských oblastí a podoblastí či geobotanické mapy. Důležitými údaji o stanovišti jsou zejména nadmořská výška, expozice ke světovým stranám, sklon terénu, průměrná roční teplota a teplotní specifika lokality, bilance srážek a jejich průběh, pedologické charakteristiky a vodní režim (Kolařík et al. 2021). Práce s rajonizacemi dřevin je doporučována s ohledem na konkrétní záměr, a to vypsáním potenciálně vhodných dřevin, které jsou dále podrobeny zkoumání z výše uvedených hledisek (Bulíř & Žďárský 2003b).

Výběr dřevin pro stanoviště nesmí být podřízen schopnosti konkrétního druhu a odrůdy přežít za cenu nadměrného stresu. V případě ovocných stromů platí, že pokud vysazení jedinci nedosahují pravidelně jednoletých přírůstků 20 až 25 cm, jsou nadměrně napadány chorobami a škůdci, či vykazují poškození abiotickými vlivy, je pro ně dané stanoviště nevhodné (Lípa et al. 2023).

Výběr dřevin také podléhá požadované a předpokládané funkci budoucí výsadby, je nutné uvažovat její historickou, architektonickou, estetickou, psychologickou a mikroklimatickou funkci (Málek et al. 2012). Nutné je také uvažovat délku života dřeviny na stanovišti, rychlost jejího růstu, velikost, tvar, texturu, barvu a proměnlivost v čase, a to nejen během roku, ale i během celého života. Konkrétně u stromů jsou brány v potaz také nároky na řez a reakci na něj, potřebu závlahy a odolnost proti chorobám a škůdcům (Bulíř & Žďárský 2003b).

Pro výsadbu dřevin ve volné krajině je také nutné zohlednit charakter přirozených porostů a kulturní krajiny. Vysazované taxony by měly odpovídat přirozené dřevinné skladbě

regionu, případně druhům tradičně užívaným. Používání nepůvodních druhů je nežádoucí, v chráněných krajinných oblastech zakázané (Kolařík et al. 2021).

3.2.2.1.1 Typ výsadbového materiálu

Pro výsadbu podél dopravní infrastruktury jsou využívány výpěstky z kategorie vysokokmenů, jedná se o dřeviny s kmenem vysokým minimálně 180 cm a korunkou. U výpěstků před výsadbou pozorujeme především kvalitu kořenového systému, kmene a korunky (Málek et al. 2012).

Kořenový systém by měl být dostatečně hustý s množstvím asimilačních kořínků, rovnoměrně rozprostřený s architekturou typickou pro daný taxon. Prostokořené stromy musí mít kořenový systém dosahující 10–15 násobku průměru kmene (Bulíř & Žďárský 2003b). Kořeny nesmí být přeschlé a vykazovat symptomy houbové infekce (Kolařík et al. 2021).

Kmen výpěstku má být dostatečně silný a rovný, bez poškození kůry a se zahojenými ranami po odstraněném obrostu. Koruna

stromu má být mechanicky nepoškozená, pravidelně větvená s habitem odpovídajícím taxonu. Vadami korun jsou kodominantní výhony, koruny s velkým množstvím tlakového větvení, koruny jednostranně založené a koruny větvičí se z jednoho místa (Bulíř & Žďárský 2003b).

3.2.2.1.2 Výběr druhu a odrůdy

Pro výsadby ovocných dřevin do krajiny jsou primárně voleny odrůdy historicky prověřené tradičním extenzivním pěstováním v zemědělské krajině. Prioritním sortimentem jsou odrůdy pro použití ve výsadbách na území celé České republiky. Takové, které se na našem území pěstují více než 200 let a lze je vysazovat na všech ekologicky odpovídajících stanovištích (Lípa et al. 2023).

3.2.2.2 Termín výsadby

Při výběru období pro výsadbu stromů je nutné brát v potaz druhově podmíněné rozdíly jednotlivých taxonů (Bulíř & Žďárský 2003a).

Obecně však platí, že především prostokořené sazenice ale i sazenice s balem je vhodnější sázet v období vegetačního klidu, tj. po opadu listů, nikoli však při mrazu. Vhodná je podzimní výsada, kdy prohrátá půda umožňuje růst kořenů i přesto, že nadzemní část stromu je již ve stadiu dormance. Obdobně výhodná je podzimní výsadba také z pohledu vláhových poměrů (Málek et al. 2012).

Sazenice s balem je možné vysazovat také v období vegetace, je však vhodné vynechat dny mrazivé, a naopak dny s teplotami na 25 °C a období sucha (Kolařík et al. 2021).

3.2.2.3 Výsadba dřevin

Výsadba dřevin na trvalá stanoviště nejčastěji probíhá formou výsadby výpěstků neboli sazenic z okrasných školek (Bulíř & Žďárský 2003a).

3.2.2.3.1 Příprava stanoviště pro výsadbu

Pozemek určený pro novou výsadbu dřevin musí být před započítím výsadbových prací vyčištěn od nežádoucích dřevin, jejich

kácení je nutné provádět v souladu se zákonem č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení (Lípa et al. 2023). Mimo kácení nežádoucích dřevin je možné využít také strojové vytrhání či frézování. Odřezané větve a menší kmínky mohou být na místě štěpkovány a materiál poté využít k mulčování vysazených stromů (Bulíř & Žďárský 2003a). V rámci odstraňování dřevin mohou být žádoucí stromy a keře ponechány, musí však být brána v potaz případná kořenová konkurence, stínění a přenos možných patogenů na novou výsadbu.

V případě silného výskytu vytrvalých plevelů musí být bylinné patro regulováno plošnou sečí, lze také využít plošné zpracování půdy (Lípa et al. 2023).

Po posečení plochy, případně jejím zorání následuje urovnání pozemku a vláčení bránami. V případě značného zaplevelení je možná opakovaná kultivace půdy, při které jsou ničeny plevele vyrůstající z půdní zásoby semen, oddenků či kořenů. V těchto případech je však nutné započnout práce v časovém předstihu před výsadbou. Lze také přistoupit k výsevu předplodin, které po zaorání obohatí

půdu o organickou hmotu (Bulíř & Žďárský 2003a).

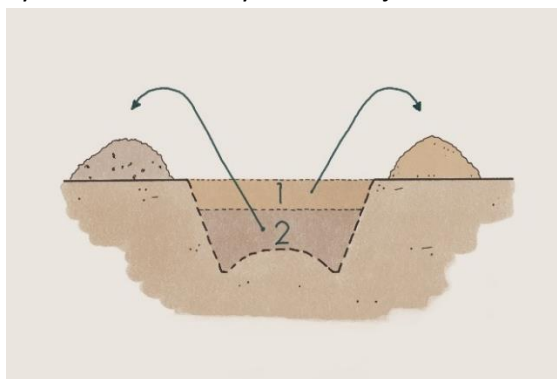
V případě složitosti a nedostupnosti terénu lze pro plošné odplevelení využít herbicidy, ty však musí být uvedeny v seznamu registrovaných prostředků na ochranu rostlin a nesmí poškozovat okolní žádoucí vegetaci ani vysazované stromy (Kolařík et al. 2021).

3.2.2.3.2 Výsadbová jáma

Šíře založené výsadbové jámy je doporučována minimálně 1,5 násobně větší, než velikost kořenového systému či balu vysazovaného stromu. Optimální šíře jámy pro rychlý růst kořenů, než je tento zpomalen původní okolní půdou, je 3 až 5násobek velikosti kořenového systému vysazovaného stromu (Bulíř & Žďárský 2003a).

Tvar výsadbové jámy je v jílovitých a zhutněných půdách doporučován hranatý či paprscitý, u půd písčitých až středně těžkých nemá větší význam. Stěny výsadbové jámy však musí být zdrsňené a nesmí pro kořeny působit neprostupně (Málek et al. 2012). Dno pak nesmí být hladké a zhutněné, nýbrž narušené.

Hloubka výsadbové jámy by neměla přesáhnout velikost kořenového systému, aby nedošlo k následnému sesednutí především vzrostlých sazenic. Při hloubení výsadbové jámy by nemělo docházet ke smíšení zeminy ze svrchnější a spodní části jámy (Kolařík et al. 2021). Tvar výsadbové jámy a rozdělení vyhloubené zeminy znázorňuje obrázek 6.



Obrázek 6 Tvar výsadbové jámy a rozdělení hloubené zeminy. Zdroj: autorka práce dle Kolaříka et al. (2021)

3.2.2.3.3 Kotvení

Po vyhloubení výsadbové jámy dostatečných rozměrů jsou do jámy zatlačeny kůly nadzemního kotvení, které zamezují trhání kořenů při pohybech nadzemní části stromu. Obvykle jsou stromy kotveny jedním až čtyřmi kůly. Kůly musí být oloupané a mít

životnost alespoň dva roky, po dvou letech má být kotvení odstraněno, pokud se stromy nenachází na větrem exponovaném stanovišti (Kolařík et al. 2021).

Po vysazení stromu se vrcholy kůlů spojují půlkulatými dřevěnými příčkami, které zajišťují jejich stabilitu.

Výška kotvení a umístění příček závisí na výšce nasazení koruny sazenice, kdy příčky mají být umístěny ve výšce o 25 až 10 cm nižší, než je výška nasazení koruny.

Kmen je ke kůlům fixován úvazky, které mají být široké, hladké, částečně elastické avšak pevné tzv. osmičkovým uzlem. Úvazek je ke kůlům připevněn proti posunutí (Bulíř & Žďárský 2003a).

Velmi důležité je pravidelné kontrolování úvazků a jejich včasné převazování či odstranění tak, aby nepoškozovaly strom (Bulíř & Žďárský 2003a; Odbor pozemních komunikací 2005; Kolařík et al. 2021). Kontrola kotvení se v rámci dokončovací a rozvojové péče provádí alespoň jedenkrát za vegetační sezonu po dobu alespoň

dvou let, vždy však do jejího odstranění. Během kontroly dochází k opravám a úpravám kotvicích prvků tak, aby nedocházelo k poškozování kmene a aby byla zajištěna funkčnost kotvení (Kolařík et al. 2021).

3.2.2.3.4 Ošetření kořenů před výsadbou

Ošetření kořenů sazenic se liší dle typu sazenic. Prostokořeným sazenicím je nutné odstranit uschlé a poškozené části kořenů (Bulíř & Žďárský 2003a). Odstraněny mají být také kořeny škrťací a dlouhé, které by byly při umístění do jámy deformované. Pokud nesou kořeny známky zaschnutí, musí být před výsadbou alespoň hodinu namočené ve vodě. Kořeny stromů s obvodem kmínku nad 140 mm je doporučováno ošetřit gelovým prostředkem proti vysychání (Kolařík et al. 2021).

Kořeny kontejnerovaných stromů, které jsou spirálovitě stočené po obvodu kontejneru musí být přerušeny, stejně jako kořeny zaškrčené a uzlovité (Bulíř & Žďárský 2003a).

3.2.2.3.5 Postup výsadby

Kořenový krček vysazovaného stromu musí být usazen v rovině s terénem nebo lehce nad ním, stejně tak musí být zkontrolována pozice kořenového krčku u stromů s kořenovým balem či kontejnerovaných (Kolařík et al. 2021). Školkařský výpěstek ovocných stromů na generativní podnoži je vysazován do stejné hloubky, v jaké rostl v ovocné školce. Výpěstek na podnoži vegetativní může být vysazen nejvíce o 0,1 m hlouběji (Lípa et al. 2023).

Pokud je kořenový bal opatřen drátěným pletivem, musí být uvolněn. Obalový materiál, který je vyroben z nerozkládajících se materiálů musí být odstraněn úplně (Bulíř & Žďárský 2003a).

Kořeny prostokořených sazenic se rovnoměrně rozprostřou v jejich přirozené pozici (Kolařík et al. 2021). Kořeny nebo kořenové baly sazenic jsou postupně ze všech stran obsypávány a zasypávány, a to tak že při zasypávání hlubší části jámy je použita zemina ze spodní vrstvy a vrchní vrstva je zasypána zeminou vrchní. Zemina je postupně při

zasypávání opatrně přitlačována způsobem, který nepoškodí kořeny, bal nebo kořenový krček. Zemina je přitlačována z důvodu zamezení tvorby vzduchových kapes v blízkosti kořenů a jejich následném vysychání.

Po prosypání kořenů či kořenových balů se výsadbové jámy prolíjí vodou a při slehnutí zeminy je doplněna zeminou další (Bulíř & Žďárský 2003a).

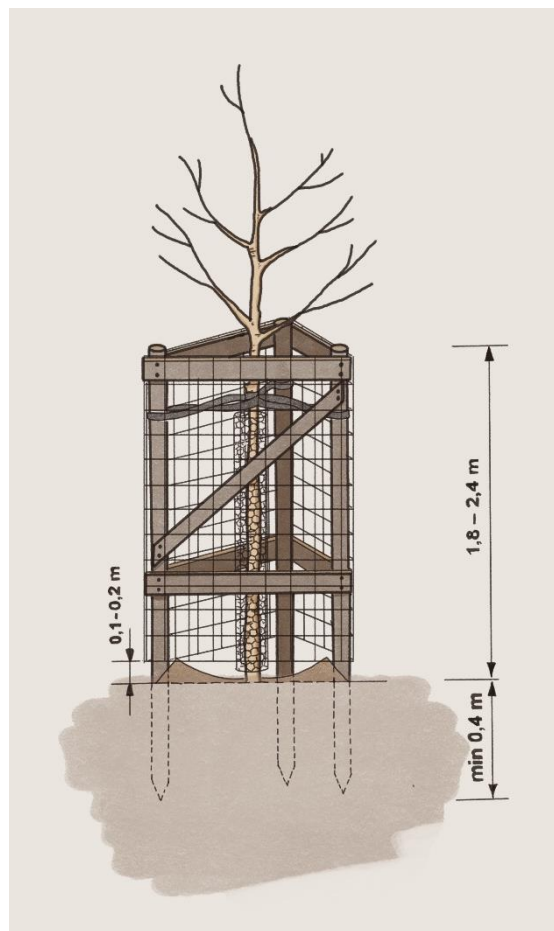
Dalším krokem je vytvoření **závlahové mísy**, která usnadňuje zalévání stromu. Plochou je závlahová mísa přibližně stejná, jako výsadbová jáma a je tvořena nejčastěji do kruhu vyvýšenou zeminou o 5 až 10 cm. Závlahová mísa by měla pojmut i 20 litrů závlahové vody, v případě použití mulče musí tedy být adekvátně zvětšena (Lípa et al. 2023).

Pro **mulčování** vysazených stromů je osvědčená 8 až 10 cm vysoká vrstva organického materiálu, např. kůry, dřevní štěpky či slámy, mulč by však neměl být v přímém kontaktu s kmenem stromu. Mulč je aplikován tak, aby plocha kořenové mísy měla mírný spád ke kmeni stromu (Kolařík et al. 2021).

3.2.2.3.6 Ochrana dřevin

Při výsadbě stromů v krajině je vhodné instalovat také odpovídající ochranu kmene proti okusu, ohryzu a vytloukání. Výsadby ovocných stromů je vhodné chránit i 10 let po jejich výsadbě, a to vzhledem k jejich atraktivitě pro volně žijící býložravou zvěř. Dle podmínek stanoviště a intenzity výskytu hospodářských zvířat a volně žijících býložravců je volena konstrukce nadzemního kotvení s vnějším ochranným pláštěm či zesíleným ochranným pláštěm. Strom je chráněn na kmínku instalovaným vnitřním chráničem, třemi kůly, které mohou zároveň nést funkci nadzemního kotvení v minimální vzdálenosti 0,35 m od vysazené dřeviny a vnějším pláštěm ze svařovaného pleťva (Lípa et al. 2023).

Pro ochranu kmene stromu proti korní spále jsou používány bílé nátěry specializovanými prostředky, případně nátěry vápenným mlékem. Kmeny je vhodné také chránit proti poškození při seči bylinného patra, vhodnou ochranou je využití mulče (Kolařík et al. 2021).



Obrázek 7 Schéma ochrany stromu proti okusu. Zdroj: autorka práce dle Lípy et al. (2023)

Stejně jako u prvků nadzemního kotvení, platí i u prvků ochrany dřevin, že ochrana nesmí poškozovat dřevinu a musí být instalována s dostatečnou rezervou pro tloušťku kmene. Prvky ochrany musí být pravidelně kontrolovány a udržovány (Odbor pozemních komunikací 2005; Ateliér ekologických modelů s. r. o. 2016; Kolařík et al. 2021; Lípa et al. 2023).

Schématické znázornění ochrany proti okusu vysazeného stromu ukazuje obrázek 7.

3.2.2.3.7 Řez při výsadbě

Povýsadbový řez stromů má za cíl vyrovnat poměr nadzemní a podzemní části vysazovaného jedince. K tomuto účelu je využíván komparativní řez, popsán v předcházejících kapitolách.

Prostokořené sazenice se zpravidla prosvětlují, zkracují se výhony, a to s přihlédnutím k druhu a velikosti sazenice, podmínkám stanoviště a období výsadby. Obecně lze říci, že povýsadbový řez stromů

vysazovaných na podzim je mírnější, než stromů vysazovaných na jaře (Bulíř & Žďárský 2003a).

Dalším důvodem pro provedení povýsadbového řezu je také výchova k požadovanému tvaru a struktuře koruny (Kolařík et al. 2021).

3.2.2.3.8 Zálivka

Faktor nedostatku vody může být pro nově vysazené stromy značně stresový, obzvláště při nedodržení doporučené výsadby v době vegetačního klidu dřeviny. Nejvíce patrný je tento stres u dřevin prostokořenných, projevuje se však i u dřevin s balem, kdy četnost a pravidelnost zálivky na trvalém stanovišti je nižší, než v okrasných školkách (Bulíř & Žďárský 2003a). Provádění zálivky je doporučováno do odeznění povýsadbového šoku, tu lze orientačně stanovit jako 1 rok na každých 80 mm obvodu kmene. Zároveň je nutné provádět kontrolu vlhkosti zeminy před aplikací zálivky, kdy by nemělo docházet k přemokření půdy. Dle klimatických podmínek je navrhováno 8 až 10 zálivek během vegetační sezony v prvním roce po výsadbě, v druhé pak

3 až 6 zálivek (Málek et al. 2012). Nejvhodnější formou zálivky je zálivka za využití závlahové mísy, která by měla být udržována alespoň po dobu dvou let, v případě potřeby i déle, zálivka musí proniknout do hloubky kořenového prostoru v celé ploše výsadbové jámy, čemuž musí odpovídat množství vody v zálivce (Kolařík et al. 2021).

3.2.3 Specifika výsadby dřevin podél dopravní infrastruktury

Vybranými specifiky pro výsadbu dřevin podél silniční infrastruktury jsou:

- lokalita musí umožňovat vývoj koruny ve velikosti dospělého jedince;
- vzdálenost a spon vysazovaných stromů musí odpovídat cílové velikosti koruny dospělého jedince;
- vysazované taxony musí umožnit dosažení dostatečné podjezdové výšky, která je docílena postupným zvyšováním nasazení koruny komparativním a výchovným řezem;
- dřeviny nesmí být vysazovány do krajnice vozovky;

- dřeviny podél místních a účelových komunikací mohou být vysazovány ve vzdálenosti, která respektuje funkčnost odvodňovacích systémů;

- výsadba nemusí být limitována vzdáleností 3 m od hranice sousedního pozemku, pokud dojde k dohodě vlastníka pozemní komunikace a vlastníka sousedního pozemku (Kolařík et al. 2020);

- odstup větví stromů a keřů od okraje (zpevnění) vozovky nesmí být u směrově nerozdělených silnic s celkovou šířkou vozovky do 10 m menší než 1,5 metru, v případě přítomnosti příkopu nebo žlabu, mohou být větve vzrostlých stromů nejbližší 1,0 metru od jeho vnější hrany (Úřad pro technickou normalizaci 2018);

- odstupy stanovené ČSN 73 6101 mají být při navrhování výsadby podél polních cest využity v přiměřené míře, nejsou tedy zavazující (Úřad pro technickou normalizaci 2013);

3.3 Obnova polních cest

Česká státní norma 73 6109 definuje polní cestu jako účelovou pozemní komunikaci, směrově nerozdělenou, která slouží zejména

zemědělské dopravě, ale může plnit i jinou dopravní funkci, například jako cyklistická stezka, nebo stezka pro chodce. Stejná norma také nastavuje definici **účelu polní cesty**, kterým je zejména zpřístupnění pozemků vlastníkům pro účely užívání, ale také zpřístupnění krajiny propojením důležitých bodů ve volné krajině z hlediska možnosti vedení turistických cest a napojení na místní komunikace a lesní dopravní síť (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

Polní cesty a jejich vegetační doprovod také dotvářejí krajinný ráz, zvyšují druhovou pestrost území a trvalým a výrazným způsobem ohraničují pozemky a katastrální hranice (Vébr 2016).

3.3.1 Návrh konstrukce vozovky polní cesty

Pro výběr vhodného návrhu konstrukce vozovky polní cesty je nezbytné stanovit základní vstupní údaje, kterými jsou typ a význam komunikace a její dopravní zatížení a charakteristika podloží.

Očekávaná třída dopravního zatížení polních cest, jakožto účelových komunikací náleží dle ČSN 73 6114 třídám V až VI s návrhovou úrovní porušení vozovky D2. Jednotlivé třídy dopravního zatížení odpovídají průměrné denní intenzitě provozu těžkých nákladních vozidel v návrhovém období. Třída IV je navrhována pro cesty s denní intenzitou 101-500 těžkých nákladních vozidel, třída V 15-100 a třída IV méně než 15.

Stanovení charakteristiky podloží je pro navrhování vozovek polních cest omezeno pouze na stanovení typu podloží zatříděním zeminy dle klasifikace na vhodné, podmíněčně vhodné a nevhodné, a to na základě hodnot stanovených ČSN 73 6133 (Vébr & Gallo 2011).

Polní cesty se dle významu a návrhových kategorií dělí na cesty hlavní, vedlejší a doplňkové.

3.3.2 Rozdělení polních cest

Hlavní polní cesty jsou napojeny na místní komunikace, případně silnice III. třídy a soustřeďují dopravu z vedlejších polních cest. Mohou propojovat sousední obce a katastrální

území a plnit protierozní funkci. Hlavní polní cesty se navrhují jako jednopruhové s výhybnami, pouze v odůvodněných případech jako dvoupruhové, obvykle jako zpevněné s celoroční sjízdností.

Vedlejší polní cesty jsou napojeny na polní cesty hlavní. Dle jejich účelu, místních podmínek a požadavků se vedlejší polní cesty mohou navrhovat i jako nezpevněné, obvykle v šířce 3 až 3,5 m, užití výhyben je v těchto případech pouze doporučeno (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.3.3 Návrhové kategorie polních cest

Návrhová kategorie polní cesty je závislá jak na kategorii polní cesty (hlavní, vedlejší), tak na předpokládaném zatížení a charakteristice území.

Návrhová kategorie je poté charakterizována zlomkem, který v čitateli obsahuje znak označující polní cestu (P) a volnou šířku polní cesty v metrech, ve jmenovateli poté návrhovou rychlost. Doporučené kategorie polních cest jsou vyznačeny v tabulce 1.

Jak plyne z uvedené tabulky, doporučená návrhová rychlost pro hlavní polní cesty je 30 km/h, u cest vedlejších 20 km/h (Vébr 2016). Návrhová rychlost však může být z důvodu náročnosti místních podmínek snížena až na 50 % původní hodnoty. Zároveň platí, že polní cesta má mít v celé své délce jednu návrhovou kategorii.

Návrh polní cesty vychází jak z předpokládaného účelu, očekávaného dopravního zatížení a druhu dopravních prostředků. Návrhové období polní cesty je obvykle 20 let (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.3.4 Návrhové prvky polních cest

Návrhové prvky uvedené v ČSN 73 6109 platí jak pro hlavní, tak pro vedlejší polní cesty. Zvolené návrhové prvky musí reflektovat skutečné místní podmínky a charakter území.

Návrhová rychlost polní cesty je odvislá od zvolené kategorie polní cesty a má být pro celou délku navrhované cesty jednotná (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2018). Návrhové rychlosti pro jednotlivé typy polních cest zaznamenává tabulka 1.

Navrhované polní cesty musí splňovat podmínky pro potřebné **délky rozhledu** pro zastavení vozidla v jízdním pásu. Délky rozhledu (D_z) stanoví ČSN 73 6109, pro

Tabulka 1 Doporučené návrhové kategorie polních cest. Zdroj: ČSN 73 6109.

Polní cesty *)		
Hlavní		Vedlejší
Dvoupruhové	Jednopruhové	Jednopruhové
P 0,6/30	P 4,5/30 P 4,0/30	P 4,0/20 P 3,5/20

*) U zpevněných polních cest se navrhuje krajnice 2 × 0,50 m (v odůvodněných případech 2 × 0,25 m), která se započítává do volné šířky polní cesty.

zpevněnou jednopruhou obousměrnou polní cestu s návrhovou rychlostí 30 km/h platí hodnoty uvedené v tabulce 2.

Tabulka 2 Délky rozhledu pro zastavení. Zdroj: ČSN 73 6109.

Podélný sklon jízdního pásu v %	D_z v metrech	
klesání	-18 až -11	42
	-10 až -6	40
	-5 až -1	40
0	38	
stoupání	1 až 5	38
	6 až 10	38
	11 až 18	38

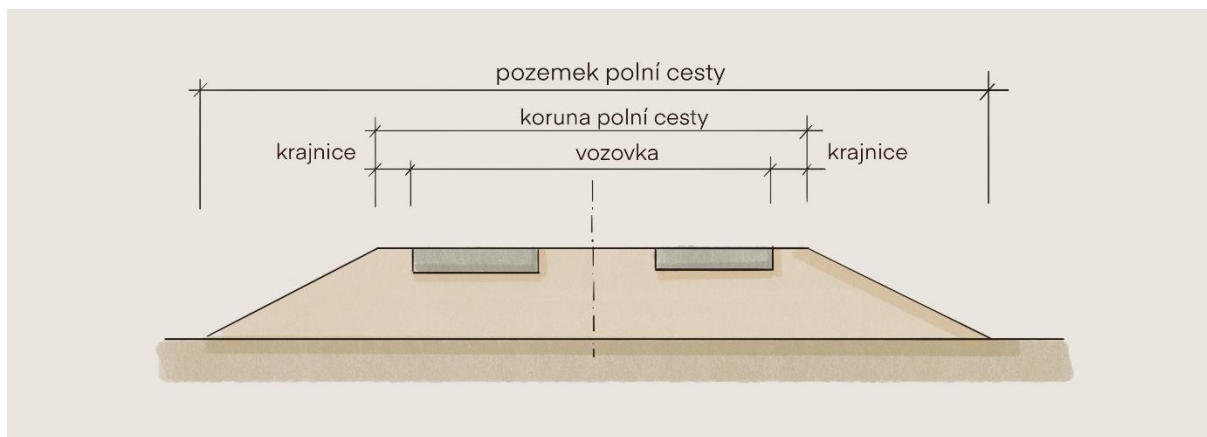
Směrové oblouky polní cesty jsou navrhovány především jako prosté kružnicové oblouky, pro polní cesty s návrhovou rychlostí 30 km/h je nejmenší dovolený poloměr oblouku 25 metrů. Kružnicový oblouk s přechodnicemi je pak navrhován pouze v odůvodněných případech, a to pouze u hlavních polních cest. Preferováno je navrhování prostých směrových oblouků bez dostředných sklonů (Vébr 2016).

Pro odvedení srážkové vody z vozovky a krajnic polní cesty se navrhuje úprava

povrchu koruny s **příčným sklonem**, který je pro kryty dlážděné, kryty z dílců a ostatní stmelené nebo šterkové stanoven na hodnotu 3,0 % dle místních podmínek lze lokálně zvětšit nejvíce na 6 %. Příčný sklon je z důvodu minimalizace záboru pozemků navrhován jako jednostranný, pouze výjimečně jako střechovitý (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

Podélný sklon a výškové vedení polní cesty je zvoleno tak, aby přiměřeně odráželo povahu území, charakter dopravy a význam cesty. Zároveň platí, že **niveleta** cesty má co nejvíce kopírovat terén, avšak za předpokladu, že bude přizpůsobena určeným výškovým bodům, jako jsou případná křížení s pozemními komunikacemi a sítěmi. Nejmenší možný podélný sklon nivelety zpevněných polních cest činí 0,5 % a vychází z požadavku na odvodnění jízdniho pásu (Vébr 2016). Naopak největší povolený podélný sklon pro polní cestu s návrhovou rychlostí 30 km/h činí 15 %, překročení tohoto sklonu je přípustné pouze v odůvodněných případech maximálně na 100metrovém úseku, a předpokládá opatření vozovkou s asfaltovým krytem (Úřad pro technickou normalizaci 2013).

3.3.5 Příčné uspořádání polních cest



Obrázek 8 Příčné uspořádání polní cesty. Zdroj: autorka práce dle ČSN 73 6109 (Úřad pro technickou normalizaci, 2013).

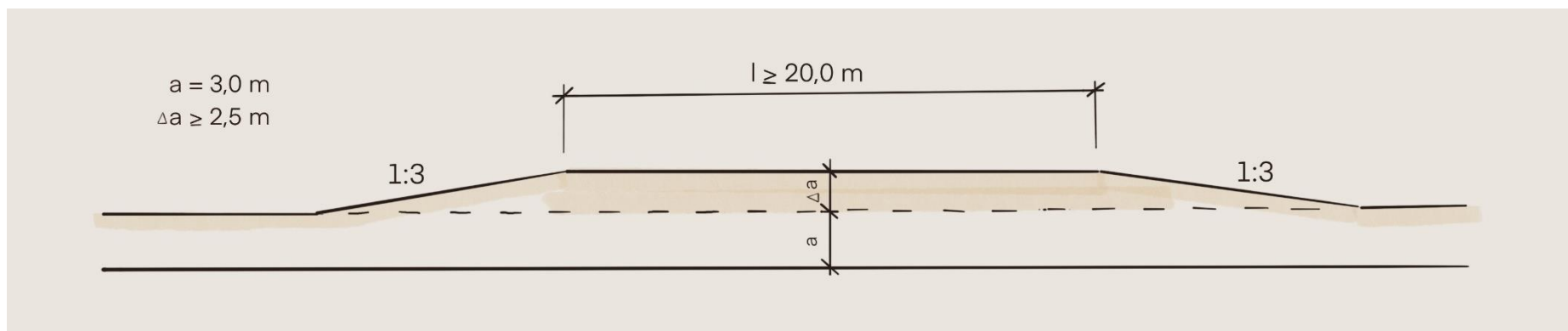
Příčné uspořádání polních cest je vyobrazeno na obr. 8.

Jak je patrné ze schématického znázornění, **koruna polní cesty** je členěna na jízdni pás, krajnici, případně výhybny.

Jízdni pás tvoří jízdni pruh, který je u zpevněných cest tvořen vozovkou. Zvláštní úpravou příčného řezu je pak tzv. kolejová úprava, kdy se zpevnění provádí v pruzích, ve kterých se pohybují kola provozovaných vozidel. ČSN 73 6109 doporučuje navrhovat dva zpevněné betonové pruhy šířky 1,00 m s roztečí

os pruhů 1,80 m. Toto uspořádání je však možné pozměnit a upravit dle užívané techniky. Prostor mezi a vně zpevněných pruhů je po zarovnání do úrovně pruhů následně zhutněn. Kryt těchto prostor může být, jak zatravněn, tak opatřen šterkovou vrstvou (Úřad pro technickou normalizaci 2013).

Krajnice, která může být využívána pro zastavení, v případě dostatečné šířky, také pro krátkodobé odstavení vozidla, vytváří boční oporu a ochranu konstrukce vozovky.



Obrázek 9 Schéma uspořádání výhybny. Zdroj: autorka práce dle ČSN 73 6109 (Úřad pro technickou normalizaci, 2013).

Krajnice jednoruhových polních cest je doporučeno navrhnout jako zpevněné, a to ve stejné skladbě jako jízdní pruh, se stejným příčným sklonem.

Výhybny sloužící pro vyhnutí se protijedoucím vozidel nebo objetí stojícího vozidla jsou zřizovány u jednoruhových zpevněných polních cest. Umisťovány mají být dle vhodnosti místních podmínek do míst křižovatek polních cest, sjezdů na pole a dalších rozšíření v trase cesty. Vzdálenost jednotlivých výhyben je doporučována jako 400 metrová, v ideálním případě taková, aby byla dodržena viditelnost z jedné výhybny na další. Výhybnu a její rozměry splňující požadavky ČSN 73 6109 znázorňuje obrázek 9.

3.3.6 Těleso polní cesty

Pro navrhování sklonů svahů zemního tělesa je nutné vycházet z požadavků bezpečnosti dopravy a také požadavků stability zemního tělesa. Tyto závisí na druhu a vlastnostech zeminy, výšce násypu a hloubce zářezu.

Svahy násypů do výšky 1 metru se navrhují se sklonem maximálně 1:1,5. U násypů vyšších je do výšky 1 metru navržen svah o sklonu maximálně 1:2 a nad výškou 1 metru poté svah se sklonem 1:1,5, pokud to dovolí vlastnosti zeminy. **Sklony zářezů** také závisí na druhu a vlastnostech zeminy. Sklony ve stabilních zeminách jsou navrhovány

v hodnotách 1.1 až 1:1,5. Tyto svahy (násypů i zářezů) musí být chráněny proti erozi **zpevněním**, například zatravněním, případně jinými vegetačními úpravami.

Základní příčný sklon **pláně zemního tělesa** musí dosahovat hodnoty alespoň 3 %, a to z důvodu jejího dostatečného odvodnění, zároveň platí, že zemí plán musí mít alespoň stejný příčný sklon, jako vozovka a oba sklony musí být řešeny stejným způsobem, tedy střechovitě nebo jednostranně (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.3.7 Odvodnění polních cest

Odvodnění polní cesty je navrhováno z důvodu zabezpečení proti škodlivému působení povrchových případně podzemních vod. Odvedení srážkových vod má tedy za úkol zabraňovat poškozování tělesa polní cesty vodní erozí (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2018).

Při procesu navrhování způsobu odvodnění je zásadně kladen důraz na co možná nejnižší technickou náročnost, stejně jako následnou nenáročnost na údržbu systému. Je také nutné brát v potaz skutečnost, že vybraná otevřená odvodňovací zařízení jsou náročná jak z hlediska financí pro výstavbu, tak z hlediska záboru pozemků (Vébr 2016).

Za účelem odvodnění tělesa polní cesty se zřizují zařízení jako jsou příkopy, rigoly, svodné žlábků, příčná a podélná drenáž.

Příkopy slouží k podélnému odvodnění cesty a okolních pozemků. Příkop by měl být hlubší 0,30 m a zároveň by jeho dno mělo být alespoň 0,20 m pod úrovní přilehlé pláň polní cesty. Tvar příkopu je obvykle navržený jako

trojúhelníkový se sklonem od koruny cesty alespoň v poměru 1:1,5 ideálně 1:2 a sklonem protilehlému svahu minimálně 1:1. Nejmenší přípustný podélný sklon dna příkopu je 0,5 %, při nebezpečí zanášení dna příkopu je nutné volit větší podélný sklon, maximálně však do 5 % jedná-li se o zatravněný příkop.

Rigoly jsou navrhovány v případě nedostatku místa případně úsporných důvodů, hloubka rigolu je zpravidla 0,10 m až 0,15 m, šířka pak 0,05 m až 1,0 m.

Svodné žlábků jsou navrhovány na cestách s větším podélným sklonem, kdy se stékající voda svádí do podélného odvodnění nebo na terén. Dle sklonu polní cesty je doporučováno navrhnout svodné žlábků. Při podélném sklonu odpovídajícím rozsahu 6 % až 8 % je doporučeno navrhnout svodné žlábků ve vzdálenosti 40 m až 60 m.

Drenáže jsou navrhovány z drenážních trubek, které se ukládají na dno rýhy s obsypem drobným kamenivem, jejich minimální sklon je 0,5 %. Nejmenší dovolená světlost drenážních trubek je 80 mm. Podélná drenáž je umísťována tak, aby při její případné opravě nebylo nutné

zasahovat do konstrukce vozovky. Voda z podélné drenáže je odváděna do příkopu s vyústěním do vsakovací jámy, v odůvodněných případech do odvodňovacího potrubí (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.3.8 Vozovky polních cest

Pro výstavbu vozovek polních cest a jejich konstrukčních vrstev je vzhledem k požadavkům na ochranu životního prostředí a minimalizaci ekonomické náročnosti doporučováno využití recyklovaných materiálů. To však nesmí mít negativní vliv na životnost a trvanlivost polní cesty jako celku (Vébr 2016).

Kryt vozovky polní cesty je vystaven působení kol vozidel a zajišťuje potřebné protismykové vlastnosti. Bývá obvykle jednovrstvý, a to zpevněný buď stmelený (asfaltový, cementobetonový, z dílců) nebo nestmelený (šterkový, recyklovaný), nebo nezpevněný obvykle travnatý (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013). Vozovky s krytem ze silničních dílců lze dle zkušeností ze zahraničí a některých pozemkových úřadů v České

republiky využít při tzv. kolejové úpravě polních cest (Vébr & Gallo 2011).

Betonové dlažební prvky, užití jako kryt vozovek polních cest, se nejčastěji vyrábí vibrolisováním. Hlavními výhodami pro jejich použití jsou pevnost, stálost a přesnost tvarů. Kryty z dlažeb jsou vhodné nejen pro místní komunikace podskupiny D1, ale také pro komunikace funkční podskupiny D2. Doporučená návrhová rychlost činí 30 km/h, a to především z důvodu nárůstu hlučnosti při vyšších rychlostech. Maximální návrhová rychlost je pak 50 km/h. Dlážděné kryty vozovek jsou vhodné pro komunikace s dopravním zatížením tříd IV až VI (Vimmrová 2008).

Podkladní vrstva je prováděna jako vrstva nestmelená ze šterkodrti, vibrovaného šterku nebo mechanicky zpevněného kameniva, případně R-materiálu (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

Podloží vozovky, jakožto část zemního tělesa polní cesty, do kterého zasahují vlivy zatížení a klimatu a na kterém bezprostředně

leží konstrukční vrstvy vozovky, musí vykazovat požadovanou únosnost změřenou na zemní pláni. Únosnost neboli modul přetvárnosti podloží musí dosahovat minimální hodnoty 30 MPa. Optimálně 45 MPa (Vébr & Gallo 2011; Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.3.9 Připojování polních cest na pozemní komunikace a ostatní účelové komunikace

V případě napojení polní cesty na silnici nebo místní komunikaci je vozovka polní cesty v délce 20 metrů navrhována jako zpevněná. Pokud hrozí nebezpečí přítoku dešťové vody z povrchu polní cesty na silnici nebo místní komunikaci, musí být vybudováno takové zařízení, které tomuto jevu zabrání.

Připojování polní cesty na jiné polní cesty, případně účelové komunikace je navrhováno jako úrovňové.

Samostatné sjezdy, které slouží k vjezdu a výjezdu vozidel z přilehlých pozemků jsou navrhovány v přehledných místech s minimální šířkou sjezdu 4 metry a doporučenou šířkou sjezdu 6 až 8 metrů

(Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.3.10 Objekty budované jako součást polních cest

Propustky, které slouží především k průtoku povrchových vod, jsou navrhovány v nebo pod tělesem polní cesty, a to s libovolným tvarem průřezu a světlostí otvoru do 2,00 metrů. Propustky pod sjezdy, stejně jako příkopy, musí být dimenzovány tak, aby odolaly 20leté vodě. Trubní propustky poté tvoří potrubí, lože, čela, nadnásyp a obetonování. V závislosti na místních podmínkách se propustky o délce 6,0 – 10,0 m, při sklonu do 2 % navrhují s minimální světlostí 0,6 m. Vzhledem k nutnosti dodržení zásad bezpečnosti dopravy jsou čela propustků navrhována jako šikmá, především na sjezdech kolmo na osu komunikace (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

3.4 Kolejová úprava polních cest

Kolejová úprava polních cest není v České republice prozatím často využívána. Oproti tomu v Rakousku, Švýcarsku a Itálii, především v alpských oblastech, je tento typ polních cest využíván hojně (Huber 2004). Nesporným přínosem tohoto druhu cest je skutečnost, že se jedná o vhodný kompromis mezi zpevněnou polní cestou a jejím přijetím veřejností, která je nejen v České republice, vůči polním cestám s asfaltobetonovým povrchem často velmi kritická (Haslehner et al. 2012; Jahn 2016).

Kolejové polní cesty a jejich využívání v krajině má v zahraničí poměrně dlouhou tradici, v rakouském Hagenbrunnu je tento typ cesty užíván od poloviny 80. let 20. století, a to pouze s minimálními nároky na údržbu. Obdobné zkušenosti s využíváním kolejových polních cest jsou dokládány také ze Švýcarska, kde jsou tyto cesty budovány od 70. let 20. století (Hersel 2000; Huber 2004).

Hlavními výhodami polních cest s krytem z betonu je jejich dlouhá životnost s velmi malou náročností na údržbu (Zhang et



Obrázek 10 Kolejová úprava polní cesty. Zdroj: Haslehner et al., 2012)

al. 2013; Jahn 2016), vysoká odolnost vůči nečistotám, mechanickým vlivům, vodě a mrazu (Hersel 2000).

Polní cesty s kolejovou úpravou mohou být navrhovány jako cesty z betonových prefabrikovaných dílců (viz obrázek 10), nejčastěji se zámkovou úpravou, případně je pro výstavbu kolejí využita technologie pokládky cementobetonového krytu za využití specializovaného finišeru (Huber 2004). Výběr konkrétní technologie poté závisí především na místních podmínkách a dostupnosti vybrané technologie. Cesty z prefabrikovaných dílců jsou vhodné pro lokality, které jsou špatně dostupné rozměrné technice (Hersel 2000; Haslehner et al. 2012).

3.4.1 Údržba kolejových polních cest

Polní cesty s kolejovou úpravou jsou velmi nenáročné na údržbu (Hersel 2000, 2010; Huber 2004; Haslehner et al. 2012; Jahn 2016). Obdobně jako u ostatních typů polních cest se údržba musí pravidelně věnovat všem prvkům a objektům polní cesty, tedy jak vozovky, tak krajnic a odvodnění. Součástí údržby je také řez dřevin zasahujících do průjezdního prostoru

nebo bránících v rozhledu, dále údržba bylinného patra – sekání (Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví 2013).

Neméně důležitou součástí údržby by měly být inspekční prohlídky, kdy jsou zjišťovány poruchy celého tělesa polní cesty, včetně vozovky. Včasné odstranění případných poruch v jejich počátku snižuje náklady a výrazně zvyšuje životnost cesty. Těleso polní cesty je od svého uvedení do provozu vystaveno vnějším vlivům, které mohou vést k jeho opotřebení až poškození. Těmito vlivy jsou zejména klimatické jevy, vegetace a v konečném důsledku také stárnutí, kterému podléhá každý stavební materiál (Jahn 2016). Při užívání polní cesty jsou to také jevy jako přílišné zatížení hustým provozem, rychlou jízdou a vysokou hmotností provozované techniky. Z hlediska klimatických jevů jsou to především účiny mrazu a tání, které vedou k zvedání a sesedání zeminy, prasklinám krytu vozovky a také erozní jevy, kdy může docházet k vymílání povrchu (Hersel 2010; Haslehner et al. 2012).

Poruchy cementobetonových vozovek polních cest jsou často navázány na nesprávnou technologii a provedení podkladní vrstvy a odvodnění pláně, jedná se především o zlomy betonových dílců, které je však možné vyměnit a odstranit vady podkladních vrstev (Hersel 2000).

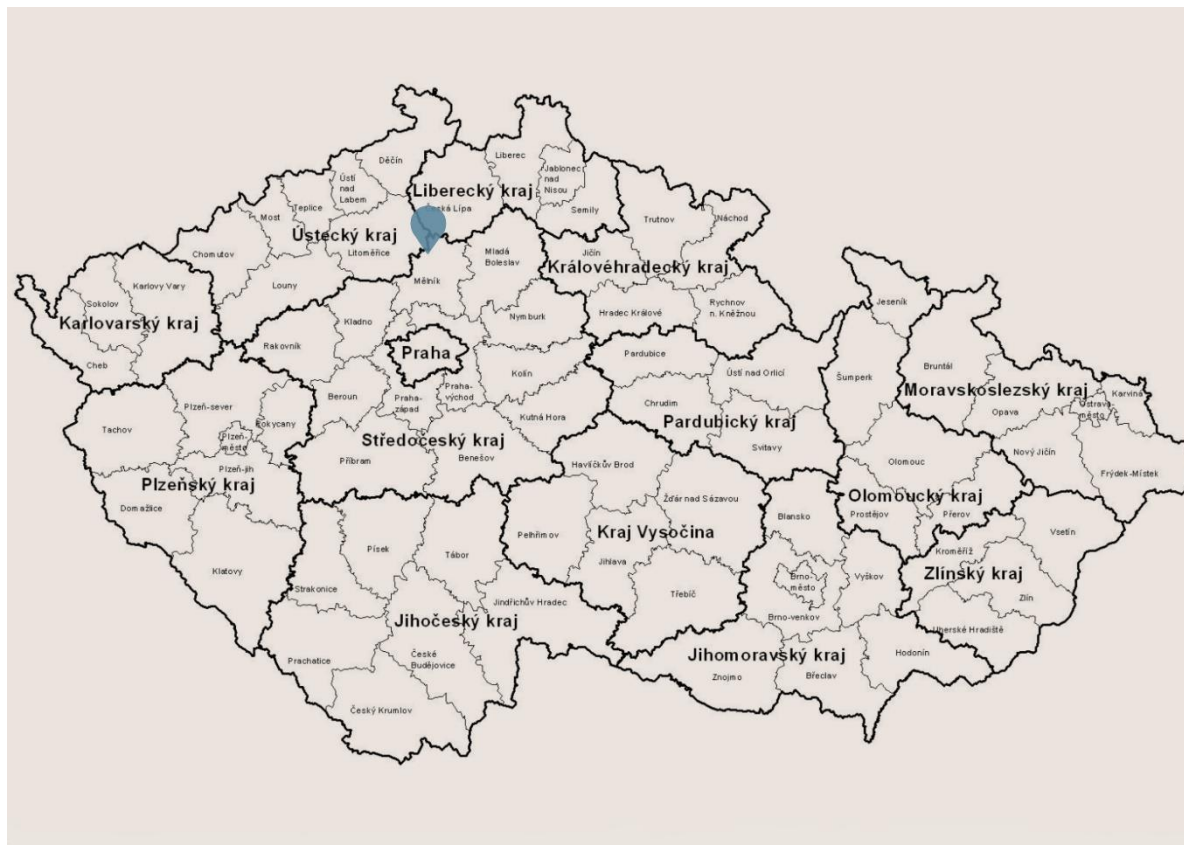
04 Zhodnocení podkladových údajů

4.1 Lokalizace řešeného území

Řešená polní cesta se nachází v katastrálním území města Liběchova, v severní části okresu Mělník, Středočeského kraje. Lokalizaci města na mapě České republiky znázorňuje obrázek 11.

Diplomová práce se zabývá starou polní cestou, někdy také místními označovanou jako Brocenskou. Začátek polní cesty navazuje na zrekonstruovanou ulici Za Školou, poté úvozem prochází nad místní část Třešňovka a dále mezi půdními bloky nad Boží Vodou směřuje k lesnímu úseku poblíž Malého Hubenova. Zde se na rozcestí dalších polních cest mění v cestu lesní, prochází okolo místních skalních útvarů Kaple sv. Máří Magdalény, Harfenice, Sfinga, Had až do obce Brocno.

Umístění řešené polní cesty vůči městu Liběchov a obci Želízý znázorňuje obrázek 12.



Obrázek 11 Lokalizace města Liběchov na mapě České republiky. Zdroj: autorka práce.



Obrázek 12 Umístění polní cesty vůči městu Liběchov a obci Želízy. Zdroj: Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2024.

4.2 Historie

Brocenská cesta, jejíž historickou existenci dokazuje již Müllerova mapa Čech z roku 1720 (Müller & Kauffer 1720), byla v minulosti díky svému umístění na suchém hřebeni poměrně významnou, a to jak pro obchodníky, tak pro vojsko (Janáček 2024).

Výřez Müllerovy mapy Čech zobrazuje obrázek 13.



Obrázek 13 Výřez Müllerovy mapy Čech. Zdroj: Müller et Kauffer, 1720.

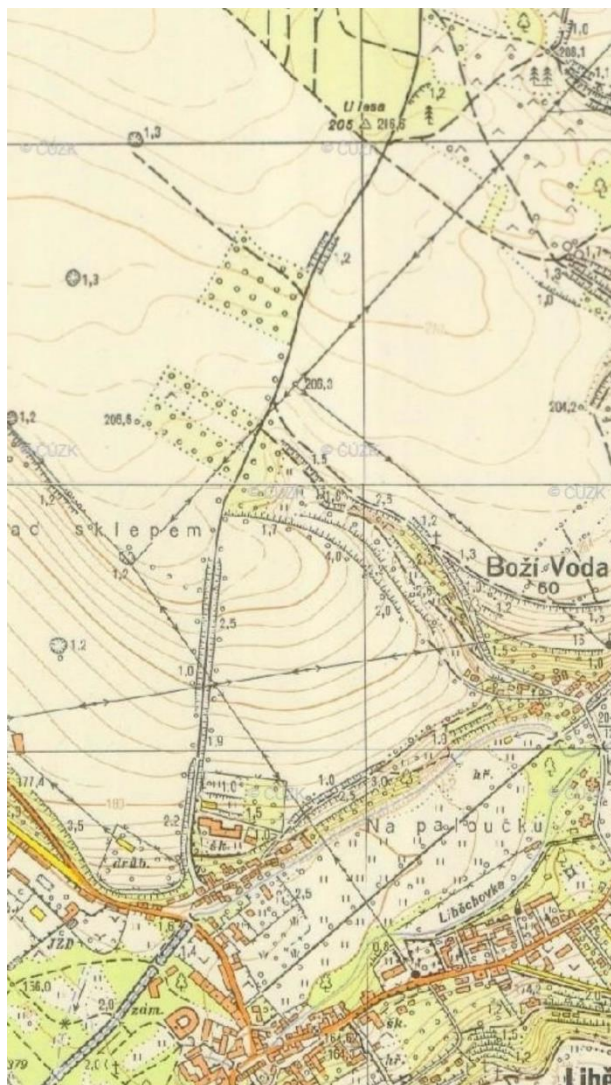
První nalezené vyobrazení aleje, která cestu provází, je zaznamenáno na Indikačních skicách z roku 1843 (Straka & Nowotny 1843). Výřez Indikačních skic zobrazuje obrázek 14.



Obrázek 14 Výřez Indikačních skic se zaznamenanou alejí.
Zdroj: Straka et Nowotny, 1843.

Cesta s alejí a stromořadím je také vyobrazena v topografických mapách vojenského mapování z roku 1962. Z mapy lze vyčíst, že původní dvouřadá alej byla v části cesty nad dnešní Třešňovkou přerušena ve stromořadí (Geodetický ústav v Praze 1952). Výřez vojenské topografické mapy ukazuje obrázek 15.

Cesta však sloužila také jako promenádní, neboli vycházková, kdy v minulosti poskytovala mnohé výhledy jak na město Liběchov, tak do okolní krajiny. Při Brocenské cestě, ve vzdálenosti přibližně 200 metrů od jejího začátku u bývalé liběchovské školky, se nachází pozůstatek právě jednoho ze zmíněných vyhlídkových míst. V současné době je rozpoznatelné dle dochovaného kamenného schodiště, podstavce a mohutné lípy (Janáček 2024).

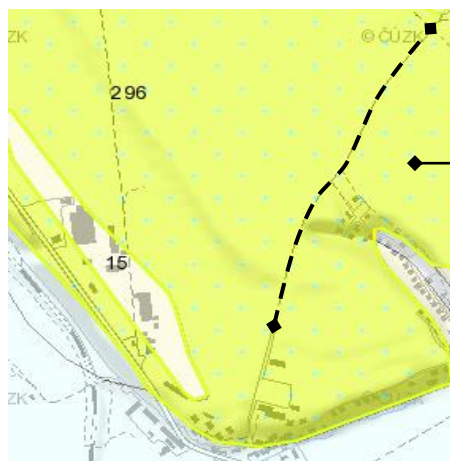


Obrázek 15 Výřez topografické mapy vojenského mapování.
Zdroj: Geodetický ústav v Praze, 1952.

4.3 Přírodní podmínky

Řešená polní cesta prochází zemědělskou krajinou, začátek cesty leží v nadmořské výšce 186 metrů nad mořem a její ústí v lesní cestu ve výšce 214 metrů nad mořem. Z geomorfologického hlediska spadá do soustavy Česká tabule, podsoustavy Severočeská tabule, celku Ralská pahorkatina, okresku Polomené hory (Agentura ochrany přírody a krajiny ČR 2024).

Přilehlé půdní bloky patří svým půdním typem do kategorií pararendzina kambická a kambizem arenická.



Obrázek 16 Geologická mapa území. Zdroj: Český úřad zeměměřičský a katastrální, 2024.

Geologická mapa území

Hornina: pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické

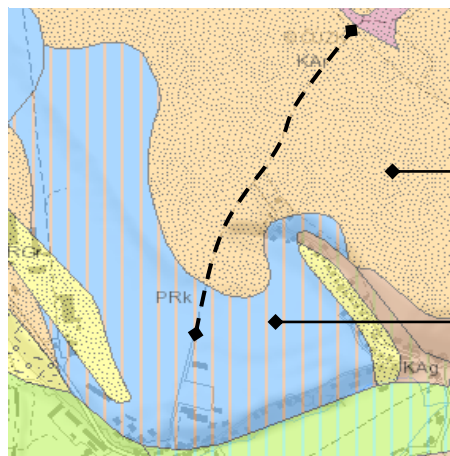
Horninový typ: sediment zpevněný

Minerální složení: vápnitý jíł, glaukonit

Zrnitost horniny: jemnozrnná až středně zrnná

— vymezení řešené cesty

(Český úřad zeměměřičský a katastrální 2024a)



Půdní mapa území

kambizem arenická

pararendzina kambická

— vymezení řešené cesty

(Česká geologická služba 2024)

4.3.1 Vymezení BPEJ



Obrázek 18 BPEJ pozemku. Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2024.

Obecné informace

Kambizemě převážně na mírných svazích se všesměrovou expozicí a celkovým obsahem skeletu do 25 %. Půdy hluboké až středně hluboké v teplém, suchém klimatickém regionu a velmi málo produkční.

Bonitovaná půdně ekologická jednotka **1.31.11** legislativně spadá do V. třídy ochrany zemědělského půdního fondu, její aktuální základní cena je 4,82 Kč za m² a bodová výnosnost této půdy je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 33. Jedná se o málo produkční půdy.

Klimatický region: 1 – teplý, suchý (T1)

Tato BPEJ spadá do prvního klimatického regionu, který je rozšířen v nejsušší oblasti Čech.

Charakteristika regionu:

Rozsah hodnot:

Suma teplot nad 10 °C	2600–2800
Průměrná roční teplota °C	8–9
Průměrný úhrn srážek (mm)	pod 500
Pravděpodobnost suchých vegetačních období v %	40–60
Vláhová jistota ve vegetačním období	0–2

Hlavní půdní jednotka: 31

Hydropedologické charakteristiky

Půdy s vysokou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky.

Hydrogeologická charakteristika

Rozsah hodnot

Kategorie

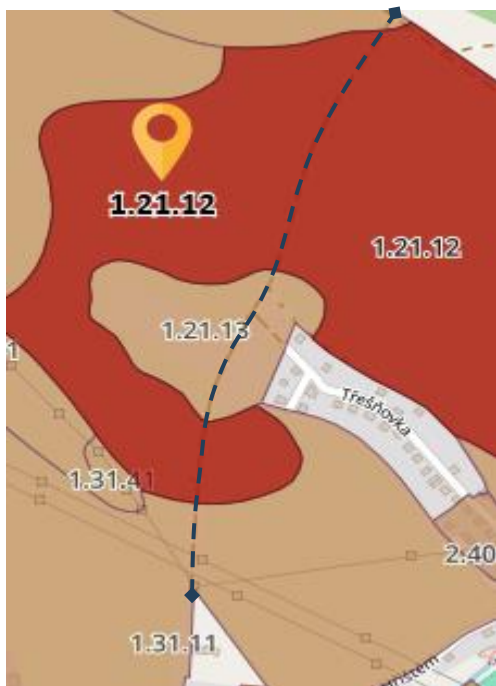
Hydrologická skupina	od 0,2 mm.min ⁻¹	A – půdy s vysokou rychlostí infiltrace
Retenční vodní kapacita	do 100 l.m ²	nízká
Využitelná vodní kapacita	do 79 l.m ²	nízká

Sklonitost a expozice: 1 – mírný sklon/rovina se všesměrovou expozicí

Sklonitost	3-7 °
------------	-------

Skeletovitost a hloubka půdy: 1 – bezskeletovitá, slabě skeletovitá/půda hluboká, středně hluboká

Skeletovitost	bezskeletovitá, s příměsí, slabě sk.	s obsahem skeletu do 25 %
Hloubka půdy	hluboká, středně hluboká	hloubka od 30 cm



Obrázek 19 BPEJ Pozemku II. Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2024.

Obecné informace

Regozemě na převážně mírných svazích se všesměrovou expozicí a celkovým obsahem skeletu 10–25 %. Půdy hluboké v teplém, suchém klimatickém regionu a produkčně málo významné.

Bonitovaná půdně ekologická jednotka **1.21.12** legislativně spadá do V. třídy ochrany zemědělského půdního fondu, její aktuální cena je 3,20 Kč za m² a bodová výnosnost je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 27. Jedná se o produkčně málo významné půdy.

Klimatický region: 1 – teplý, suchý (T1)

Tato BPEJ spadá do prvního klimatického regionu, který je rozšířen v nejsušší oblasti Čech.

Charakteristika regionu:	Rozsah hodnot:
Suma teplot nad 10 °C	2600–2800
Průměrná roční teplota °C	8–9
Průměrný úhrn srážek (mm)	pod 500
Pravděpodobnost suchých vegetačních období v %	40–60
Vláhová jistota ve vegetačním období	0–2

Hlavní půdní jednotka: 21

Hydropedologické charakteristiky

Půdy s vysokou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky.

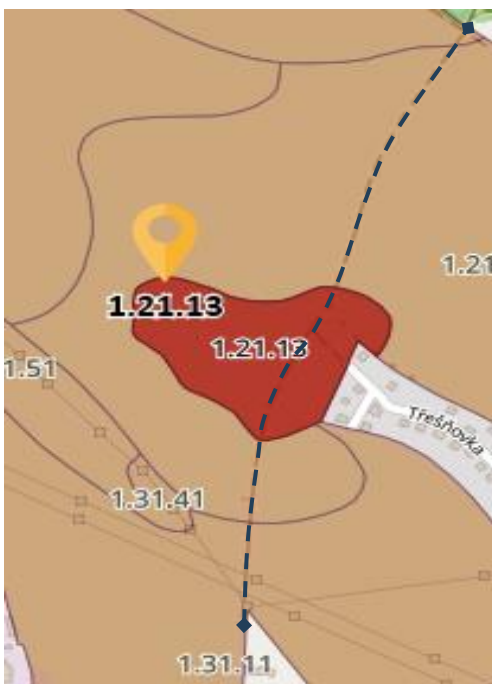
Hydrogeologická charakteristika	Rozsah hodnot	Kategorie
Hydrologická skupina	od 0,2 mm.min ⁻¹	A – půdy s vysokou rychlostí infiltrace
Retenční vodní kapacita	do 100 l.m ²	nízká
Využitelná vodní kapacita	do 79 l.m ²	nízká

Sklonitost a expozice: 1 – mírný sklon/rovina se všesměrovou expozicí

Sklonitost	3-7°
------------	------

Skeletovitost a hloubka půdy: 2 – slabě skeletovitá/půda hluboká

Skeletovitost	slabě skeletovitá	s obsahem skeletu do 25 %
Hloubka půdy	hluboká	hloubka od 60 cm



Obrázek 20 BPEJ Pozemku III. Zdroj: Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2024.

Obecné informace

Regozemě na převážně mírných svazích se všesměrovou expozicí a celkovým obsahem skeletu 25-50 %. Půdy hluboké v teplém, suchém klimatickém regionu a produkčně málo významné.

Bonitovaná půdně ekologická jednotka **1.21.13** legislativně spadá do V. třídy ochrany zemědělského půdního fondu, její aktuální cena je 2,76 Kč za m² a bodová výnosnost je na stupnici od 6 do 100 vyjádřena hodnotou 22. Jedná se o produkčně málo významné půdy.

Klimatický region: 1 – teplý, suchý (T1)

Tato BPEJ spadá do prvního klimatického regionu, který je rozšířen v nejsušší oblasti Čech.

Charakteristika regionu:	Rozsah hodnot:
Suma teplot nad 10 °C	2600–2800
Průměrná roční teplota °C	8–9
Průměrný úhrn srážek (mm)	pod 500
Pravděpodobnost suchých vegetačních období v %	40–60
Vláhová jistota ve vegetačním období	0–2

Hlavní půdní jednotka: 21

Hydropedologické charakteristiky

Půdy s vysokou rychlostí infiltrace i při úplném nasycení, zahrnující převážně hluboké, dobře až nadměrně odvodněné písky nebo štěrky.

Hydrogeologická charakteristika	Rozsah hodnot	Kategorie
Hydrologická skupina	od 0,2 mm.min ⁻¹	A – půdy s vysokou rychlostí infiltrace
Retenční vodní kapacita	do 100 l.m ²	nízká
Využitelná vodní kapacita	do 79 l.m ²	nízká

Sklonitost a expozice: 1 – mírný sklon/rovina se všesměrovou expozicí

Sklonitost	3-7 °
------------	-------

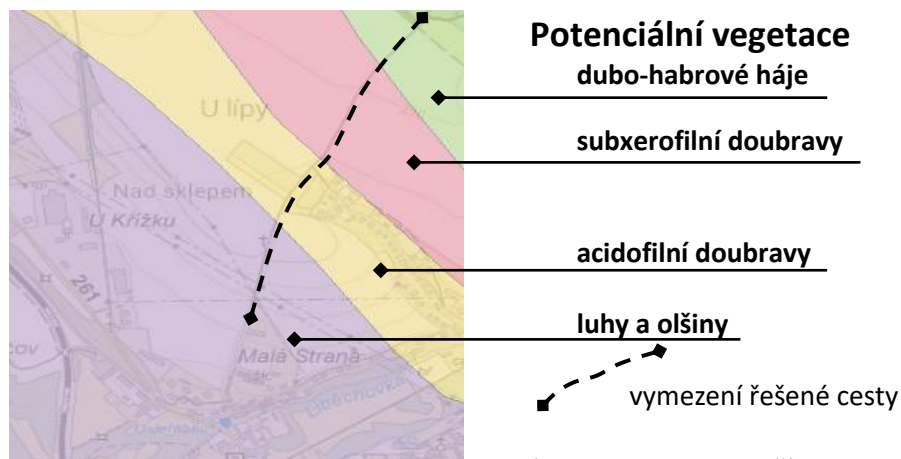
Skeletovitost a hloubka půdy: 3 – středně skeletovitá/půda hluboká

Skeletovitost	středně skeletovitá	s obsahem skeletu 25-50 %
Hloubka půdy	hluboká	hloubka od 60 cm

(Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy 2024)

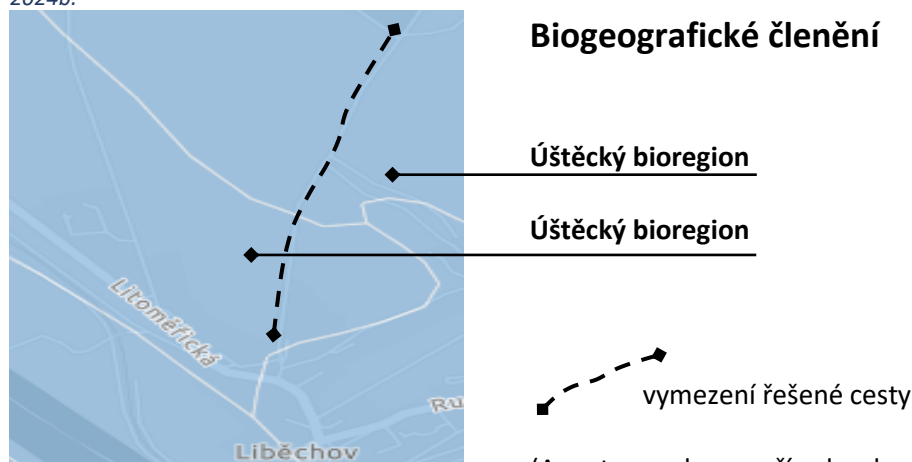
4.3.2 Vymezení bioregionu

Řešená polní cesta se nachází v Ústěckém bioregionu (Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky 2024a), který se rozkládá na přechodu středních a severních Čech. Jedná se o poměrně malý bioregion s rozlohou 136 km². Je typický teplomilnou biotou dubového až dubovo-bukového vegetačního stupně, jsou teplomilné doubravy a borovicí na vápnatých pískovcích. Bioregion leží větší částí v termofytiku a potenciální vegetací jsou zde luhy a olšiny, a to v části nejbližší k řece Labi, dále acidofilní doubravy, subxerofilní doubravy a nakonec dubo-habrové háje. Polopřirozenou náhradní vegetaci tvoří teplomilná travinobylinná druhově velmi pestrá společenstva. (Culek et al. 2013; Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky 2024b).



Obrázek 21 Mapa potenciální vegetace. Zdroj: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky 2024b.

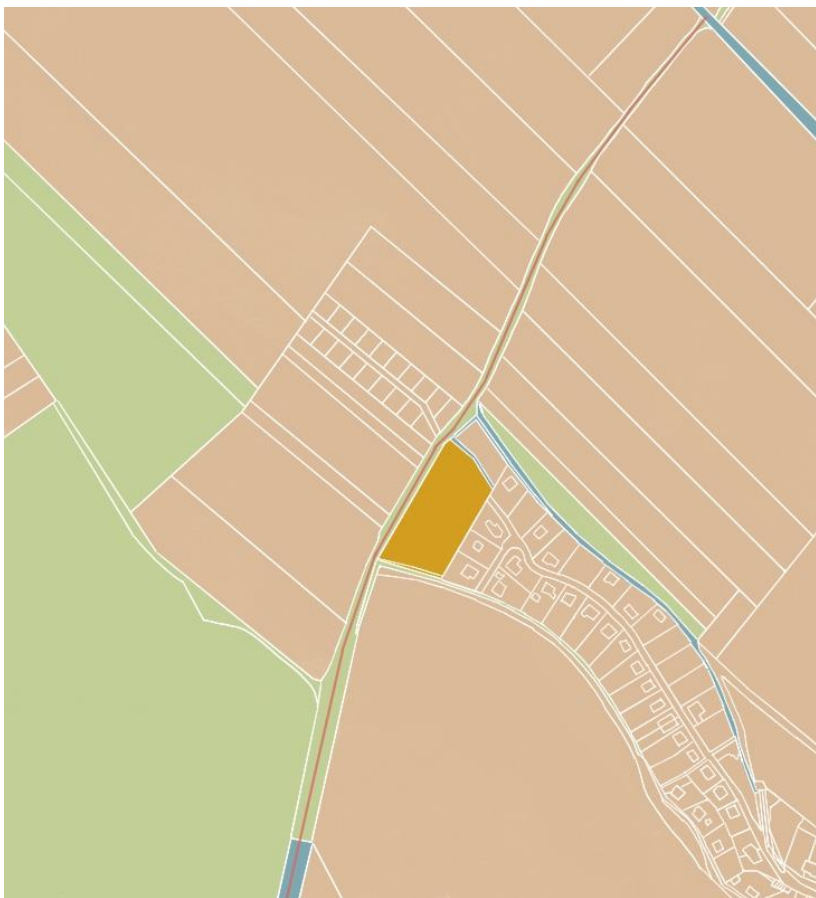
(Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky 2024b)



Obrázek 22 Mapa biogeografického členění. Zdroj: Culek et al. 2013.

(Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky 2024a)

4.4 Vlastnické a užívatelské vztahy



Obrázek 23 Mapa vlastnických vztahů. Zdroj: upraveno dle Český úřad katastrální a zeměměřičský 2024.

Vlastnické vztahy

	pozemky v soukromém spoluvlastnictví uživatele okolní zemědělské půdy
	pozemky ve vlastnictví města Liběchova
	pozemky v soukromém vlastnictví
	pozemky ve vlastnictví Státního pozemkového úřadu

Vlastnická struktura pozemku polní cesty a dalších bezprostředně navazujících pozemků je poměrně složitá. Pozemek řešené polní cesty, a část přilehlých pozemků, je v soukromém spoluvlastnictví. Stejně tak je v soukromém vlastnictví většina pozemků ostatních. Město Liběchov vlastní část nepoužívané polní cesty, která probíhá podél pozemků rodinných domů. Státní pozemkový úřad poté vlastní pozemek, na kterém se nachází postupně zanikající ovocný sad.



Uživatelské vztahy



uživatel 1

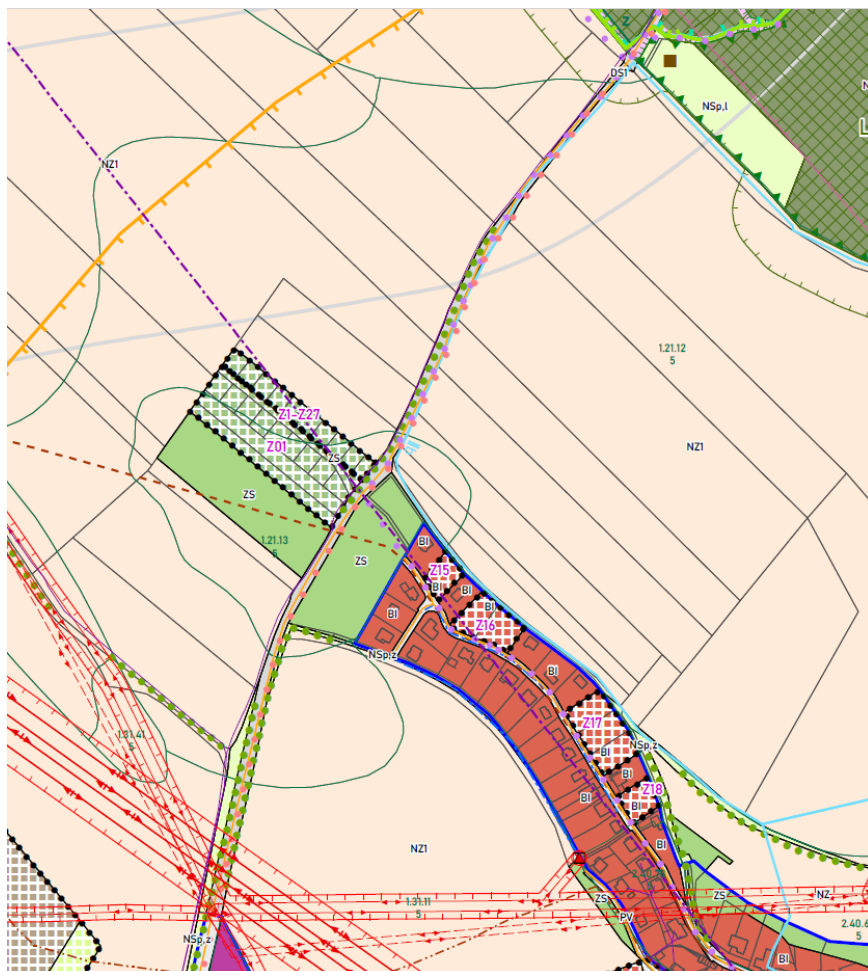


uživatel 2

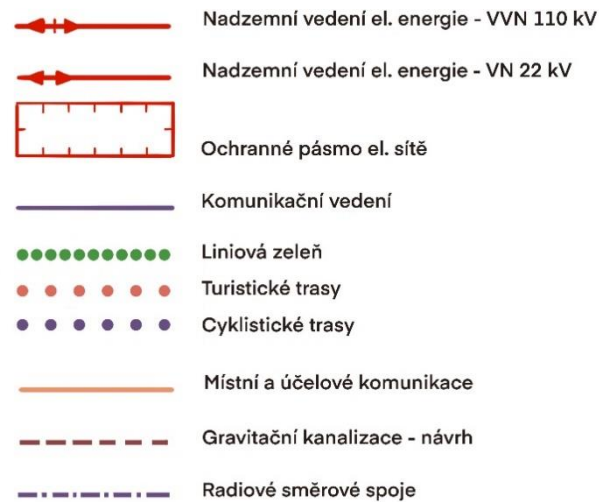
Uživatelské vztahy přilehlých pozemků jsou přehlednější než vztahy vlastnické. Na orné půdě hospodaří dva uživatelé, kdy většinový uživatel je zároveň spoluvlastníkem pozemku polní cesty. Na přilehlých zemědělských blocích je na standardní orné půdě hospodařeno konvenčním způsobem. Z registru půdy také vyplývá, že dotčená orná půda **není ohrožena erozí**.

Obrázek 24 Mapa uživatelských vztahů. Zdroj: Autorka práce dle Ministerstvo zemědělství 2024.

4.6 Územní plán



Obrázek 25 Výřez koordinčního výkresu Územního plánu Liběchova. Zdroj: Koloušek & Salaba 2023.



Z koordinačního výkresu a textové části územního plánu města Liběchova vyplývá, že řešená polní cesta je v územním plánu zanesena jako účelová komunikace, která je zároveň turistickou a cyklistickou trasou. Cesta leží na hranici ochranného pásma vodního zdroje II b stupně.

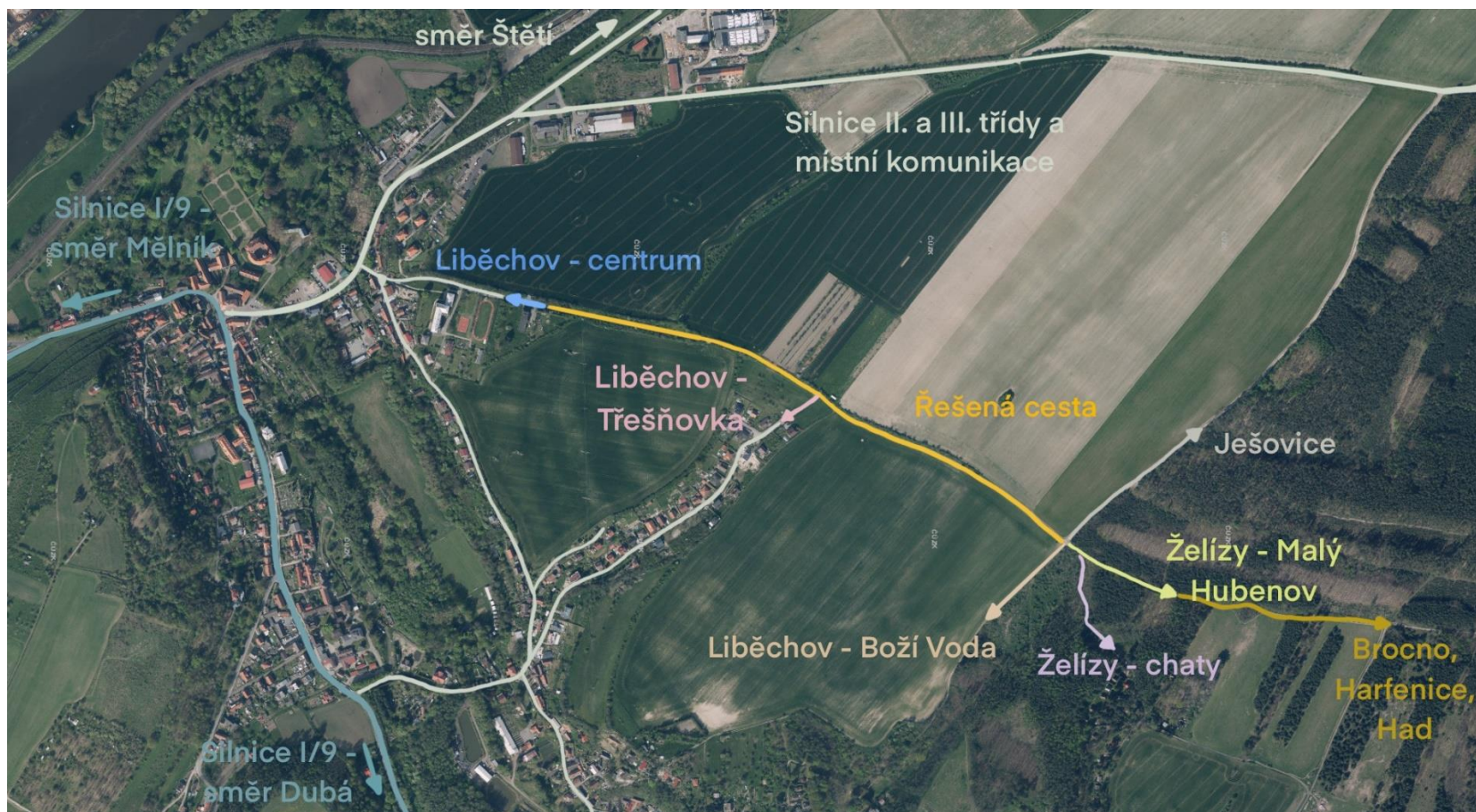
4.6.1 Technická infrastruktura

Polní cestu v její jižní části kříží nadzemní vedení elektrické energie, a to jak vedení vysokého 22 kV, tak vedení velmi vysokého napětí 110 kV. Z tohoto důvodu bude nutné zachovat a dodržet ochranné pásmo elektrické sítě.

V celé délce řešené části polní cesty je také dle koordinačního výkresu uloženo vedení telekomunikační.

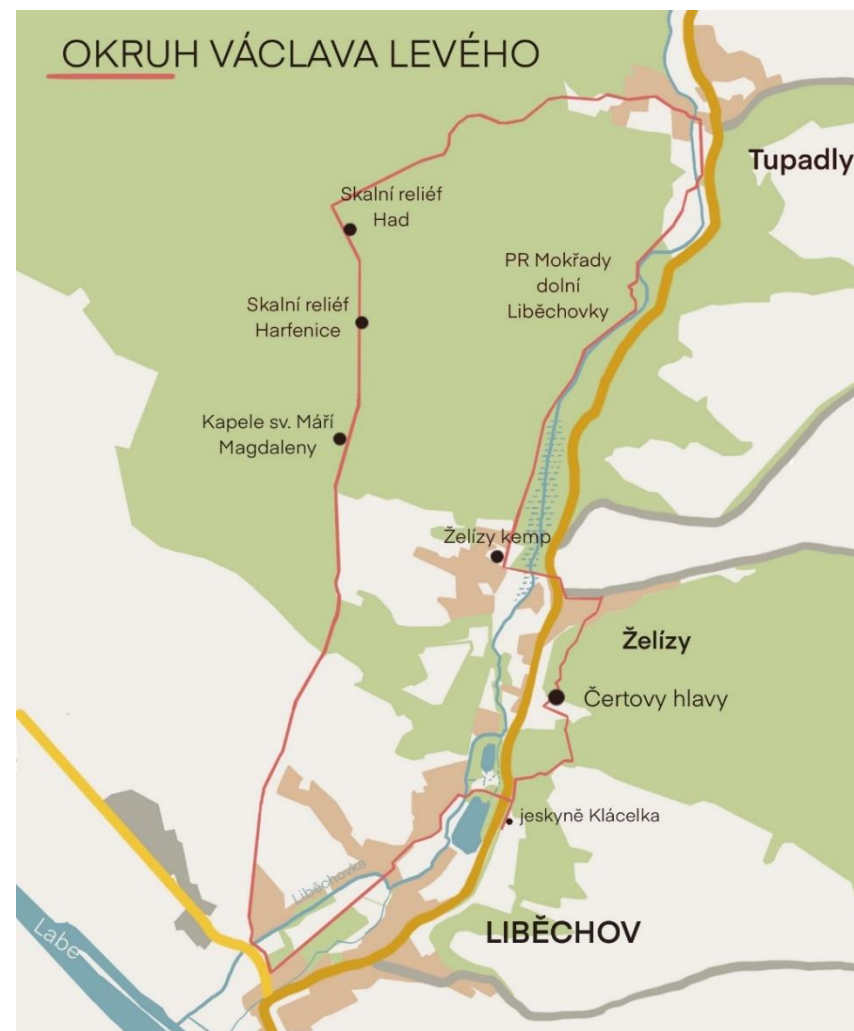
Územní plán také navrhuje gravitační kanalizaci, která by v případě její realizace křížila řešenou polní cestu a liniovou zeleň (Koloušek & Salaba 2023).

4.7 Širší vztahy



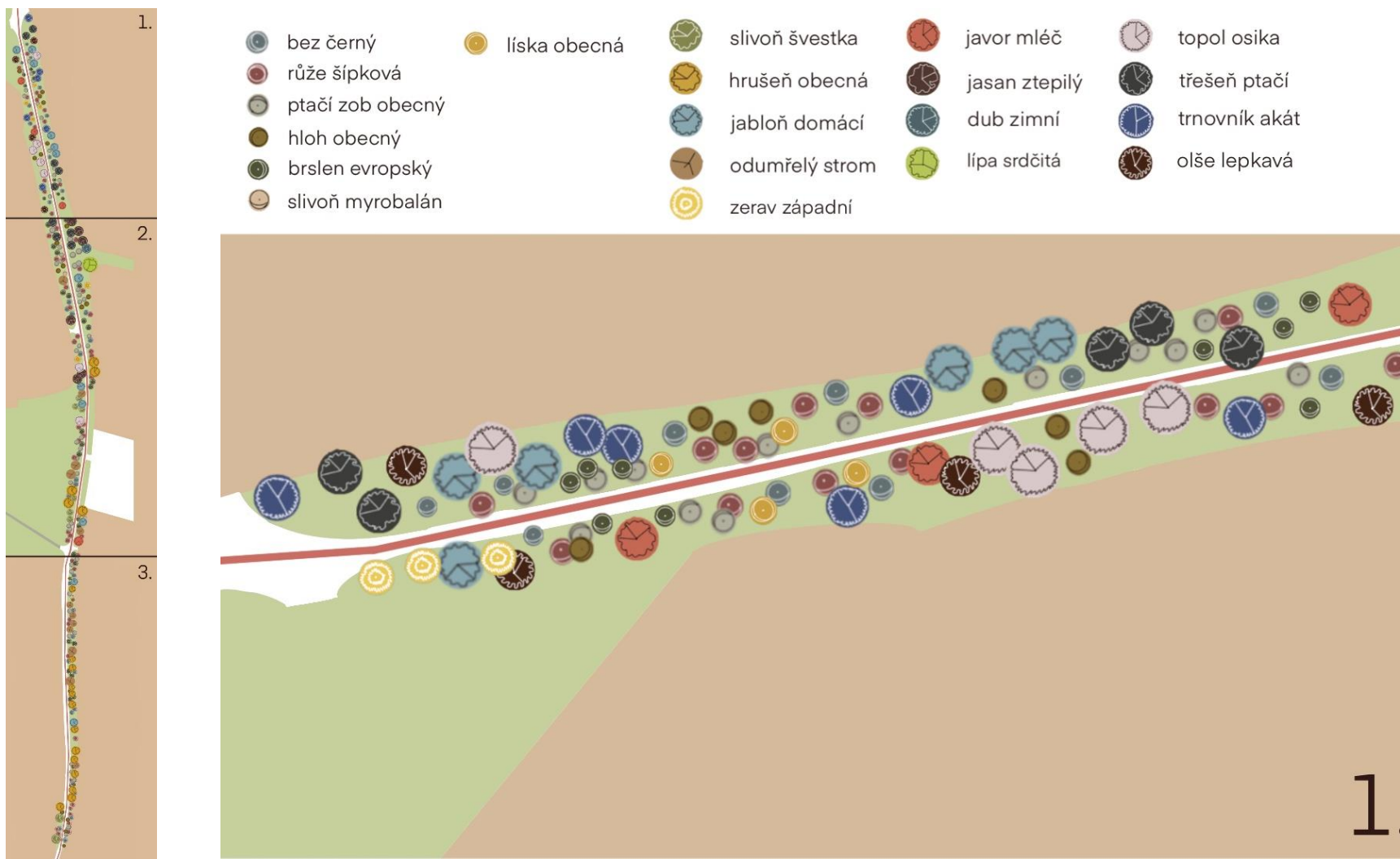
Obrázek 26 Schéma návaznosti řešené polní cesty na okolí. Zdroj: autorka práce na základě mapových podkladů Český úřad zeměměřičský a katastrální 2024b.

Řešená polní cesta a její doprovodná zeleň leží v severní části města Liběchova. Cesta je využívána nejen jako přístup na zemědělské půdní bloky, nýbrž také jako cyklotrasa a turistická stezka, a to vzhledem k jejímu napojení na cestní síť místních a účelových komunikací. Řešená cesta navazuje na polní a lesní cesty vedoucí do okolních obcí Ješovice a Želízy a k turisticky oblíbeným skalním útvarům Kaple sv. Máří Magdaleny, Harfenice, Had a dále do obce Tupadly a Brocno. Je také součástí okruhu Václava Levého, autora skalních soch jako jsou Čertovy hlavy a Klácelka, nebo již zmiňované Harfenice, Had.



Obrázek 27 Mapa okruhu Václava Levého. Zdroj: autorka práce.

4.8 Pasport a stav doprovodné zeleně

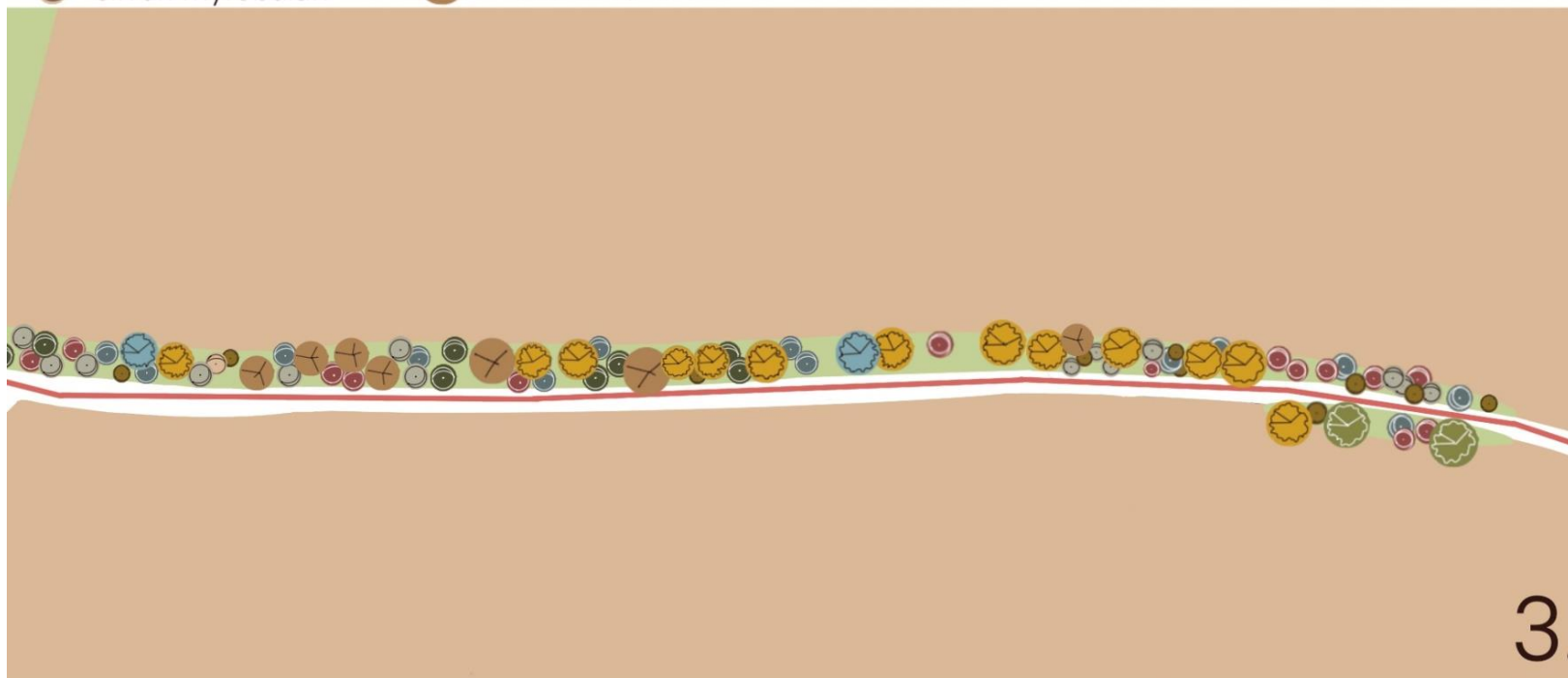


Obrázek 28 (1.-3.) Pasport stávající zeleně. Zdroj: autorka práce.

- | | | | | |
|--|--|--|---|--|
|  bez černý |  líska obecná |  slivoň švestka |  javor mléč |  topol osika |
|  růže šípková | |  hrušeň obecná |  jasan ztepilý |  třešeň ptačí |
|  ptačí zob obecný | |  jabloň domácí |  dub zimní | |
|  hloh obecný | |  odumřelý strom |  lípa srdčitá | |
|  brslen evropský | | | | |
|  slivoň myrobalán | | | | |



- | | | | |
|---|------------------|---|----------------|
|  | bez černý |  | slivoň švestka |
|  | růže šípková |  | hrušeň obecná |
|  | ptačí zob obecný |  | jabloň domácí |
|  | hloh obecný |  | odumřelý strom |
|  | brslen evropský | | |
|  | slivoň myrobalán | | |



Inventarizace skupin stromů skupina 1.

Vzrostlé stromy	Rozsah výčetních tloušťek (cm)	Počet
<i>Robinia pseudoacacia</i>	10-30	6
<i>Prunus avium</i>	15-45	5
<i>Alnus glutinosa</i>	35-70	4
<i>Malus domestica</i>	30-60	6
<i>Populus tremula</i>	40-70	5
<i>Acer platanoides</i>	20-30	3
<i>Thuja occidentalis</i>	20-35	3
Plochy porostu (P a L strana polní cesty)		2720m ² 2331m ²

Keře	
Bez černý	<i>Sambucus nigra</i>
Růže šípková	<i>Rosa canina</i>
Ptačí zob obecný	<i>Ligustrum vulgare</i>
Brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>
Slivoň myrobalán	<i>Prunus cerasifera</i>
Hloh obecný	<i>Crataegus monogyna</i>
Líska obecná	<i>Corylus avellana</i>

Inventarizace skupin stromů skupina 2.

Vzrostlé stromy	Rozsah výčetních tloušťek (cm)	Počet
<i>Fraxinus excelsior</i>	20-60	6
<i>Prunus avium</i>	25-70	4
<i>Quercus petraea</i>	30	1
<i>Tilia cordata</i>	110	1
<i>Pyrus communis</i>	30-50	5
<i>Populus tremula</i>	40-60	2
<i>Malus domestica</i>	30-50	4
<i>Acer platanoides</i>	20-	1
Plochy porostu (P a L strana polní cesty)		2540m ² 2320m ²

Keře	
Bez černý	<i>Sambucus nigra</i>
Růže šípková	<i>Rosa canina</i>
Ptačí zob obecný	<i>Ligustrum vulgare</i>
Brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>
Slivoň myrobalán	<i>Prunus cerasifera</i>
Hloh obecný	<i>Crataegus monogyna</i>
Líska obecná	<i>Corylus avellana</i>

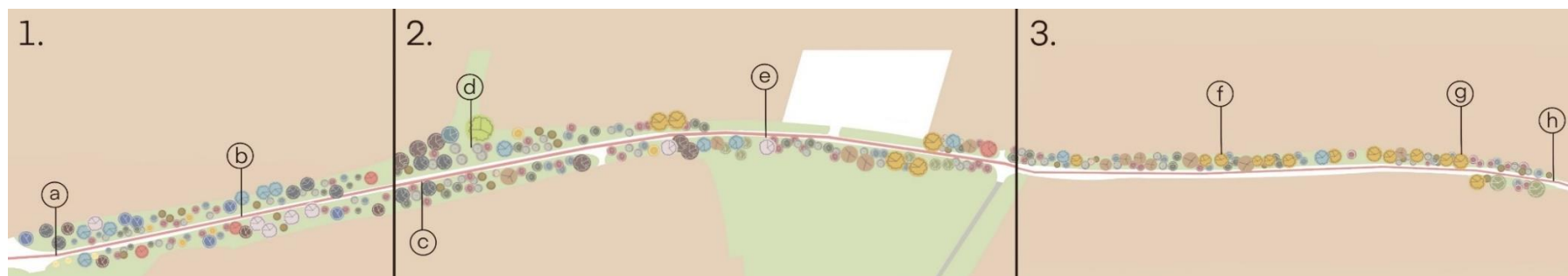
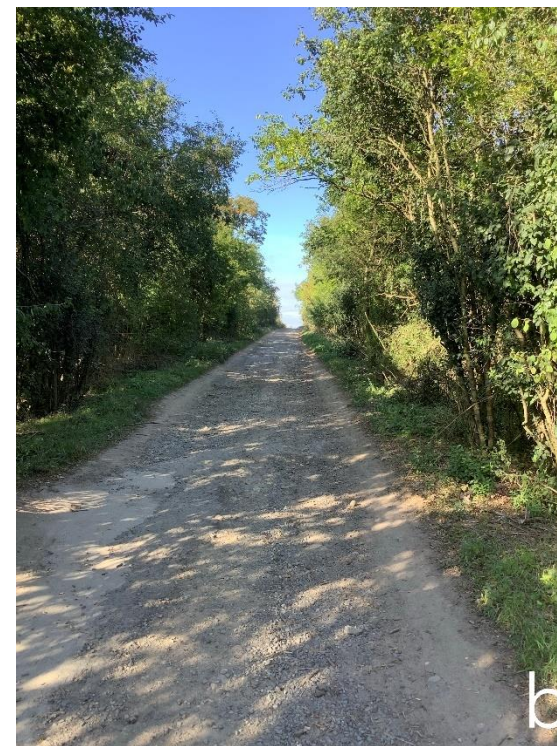
Inventarizace skupin stromů skupina 3.

Vzrostlé stromy	Rozsah výčetních tloušťek (cm)	Počet
<i>Prunus avium</i>	20-40	4
<i>Pyrus communis</i>	30-60	5
<i>Malus domestica</i>	30-40	4
Plochy porostu (P a L strana polní cesty)		2240m ² 150m ²

Keře	
Bez černý	<i>Sambucus nigra</i>
Růže šípková	<i>Rosa canina</i>
Ptačí zob obecný	<i>Ligustrum vulgare</i>
Brslen evropský	<i>Euonymus europaeus</i>
Slivoň myrobalán	<i>Prunus cerasifera</i>
Hloh obecný	<i>Crataegus monogyna</i>

Doprovodná liniová zeleň je z větší části tvořena náletovými dřevinami, ať již keři či stromy. Porost je velmi hustý, dřeviny si vzájemně konkurují a vrůstají do sebe.

Součástí jsou také původní ovocné stromy, které lze označit jako senescentní se zbytkovou vitalitou a silně narušeným zdravotním stavem, až rozpadající se. Tyto stromy jsou spíše neperspektivní. V porostu se také nachází stromy suché. Vybrané ovocné stromy jsou však ve stavu dobrém, vyžadujícím prosvětlovací případně zdravotní řez. Další část náletových stromů v dobrém až zhoršeném zdravotním stavu bude nutné odstranit z důvodu nedostatečné vzdálenosti od polní cesty. Současný stav doprovodné zeleně ukazují následující obrázky.



Obrázek 29 (a-h) Stávající stav vybraných dřevin. Zdroj: autorka práce.



Prunus avium senescentní strom se zbytkovou vitalitou, rozpadající se se silně narušenou stabilitou, neperspektivní.



Quercus petraea (vlevo) dospívající strom s dobrou vitalitou, zdravotním stavem i stabilitou, dlouhodobě perspektivní.



Populus tremula senescentní strom se zbytkovou vitalitou a silně narušeným zdravotním stavem a stabilitou, neperspektivní.

Tilia cordata (vpravo) senescentní strom s narušeným zdravotním stavem vyžadující stabilizační zásah a zdravotní řez, krátkodobě perspektivní.



Pyrus communis v senescentním stádiu se zbytkovou vitalitou a silně narušeným zdravotním stavem a stabilitou, neperspektivní. V jeho těsné blízkosti vyrůstající *Sambucus nigra*.



Pyrus communis taktéž v senescentním stádiu s periferně prosychající korunou značící zřetelně sníženou vitalitu a zhoršený zdravotní stav i stabilitu, krátkodobě perspektivní, vyžadující zdravotní řez. V těsné blízkosti vyrůstající *Sambucus nigra* spolu s *Rosa canina*.



Pohled na doprovodnou zeleň polní cesty, patrná je nedostatečná vzdálenost od koruny polní cesty, keřové patro a větve stromů zasahující do jízdního prostoru.

4.9 Stav polní cesty

Polní cesta ve své jižní části navazuje na zrekonstruovanou ulici Za školou, která je opatřena asfaltobetonovým krytem. Povrch polní cesty je v současné době nezpevněný, místy se zbytky historického štětování. Ve vozovce jsou vymačkané koleje, často volné kameny a další defekty. V severní části je polní cesta spíše písčinatá, v obdobích bez deště značně prašná.

Odvod srážkové vody v současnosti řešen není, z toho důvodu se na cestě po deštích tvoří rozsáhlé kaluže a cesta je tak pojezdem techniky a vozidel, jejichž řidiči se snaží kaluže objet, rozšiřována mimo původní trasu. Při silnějších deštích jsou díky podélnému sklonu v jižní části cesty splavovány z povrchu kameny i půda a cesta je narušována vymíláním.



Obrázek 30 Stávající stav povrchu polní cesty. Zdroj: autorka práce.

4.10 SWOT analýza

S silné stránky

slabé stránky **W**

návaznost na cestní síť	narušení výhledů technickou infrastrukturou
dobrá přístupnost z centra města	významné poruchy současné vozovky
návaznost na turistické cíle	celková zanedbanost údržby
dobrá přístupnost zemědělského podniku	

turistická atraktivita	vodní a větrná eroze
rozvoj biodiverzity	složitá vlastnická struktura pozemků
nové interakční prvky	zdravotní stav vybraných dřevin
financování za využití dotací	
navazující projekty	

O příležitosti

hrozby **T**

05 Vlastní projekt

5.1 Obnova polní cesty

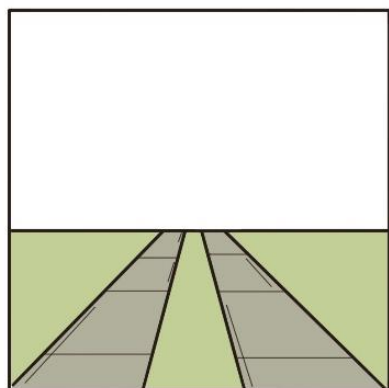
5.1.1 Koncept

Návrh obnovy polní cesty vychází z jejího stávajícího stavu, pracuje s ním tak, aby byly zmírněny současné problémy a rizika a minimalizovány jejich dopady. Hlavním záměrem obnovy bylo zkvalitnění pohybu jak zemědělské techniky, tak návštěvníků i místních obyvatel.

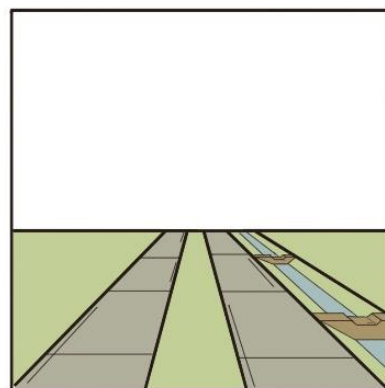
Zároveň byl brán v potaz požadavek na začlenění polní cesty do krajiny a volba konstrukce tak, aby splňovala technické požadavky pro provoz zemědělské techniky, ale i požadavky estetické.

Koncept obnovy také pracuje se srážkovou vodou a navrhuje její zasakování zpět do půdy namísto její odvedení do dešťové kanalizace.

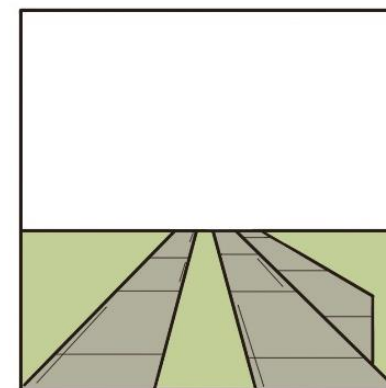
Koncept obnovy polní cesty zahrnuje také, z historického hlediska původní, prvky poskytující interakční funkci, konkrétně obnovenou sakrální stavbu a vyhlídková místa.



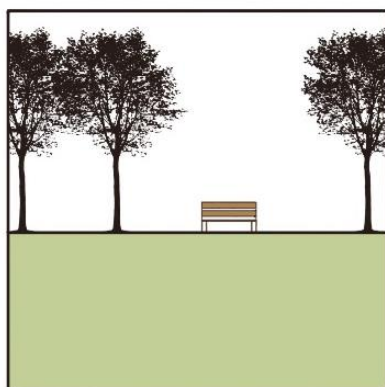
kolejová úprava polní cesty



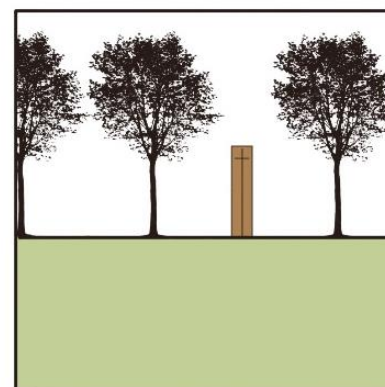
zasakování srážkové vody



výhybny

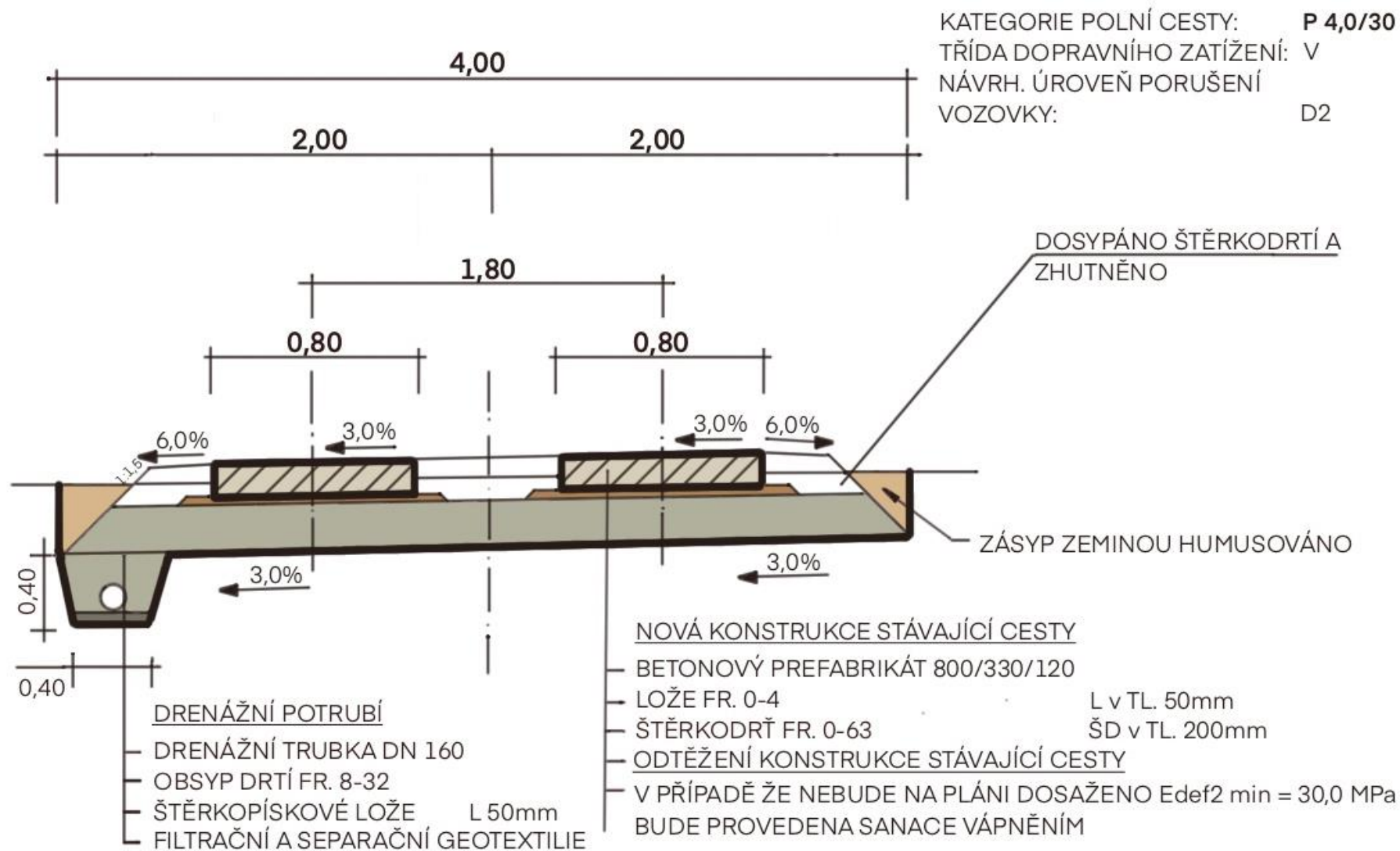


vyhlídková místa



obnova sakrální stavby

Obrázek 31 Koncept obnovy polní cesty. Zdroj: autorka práce.



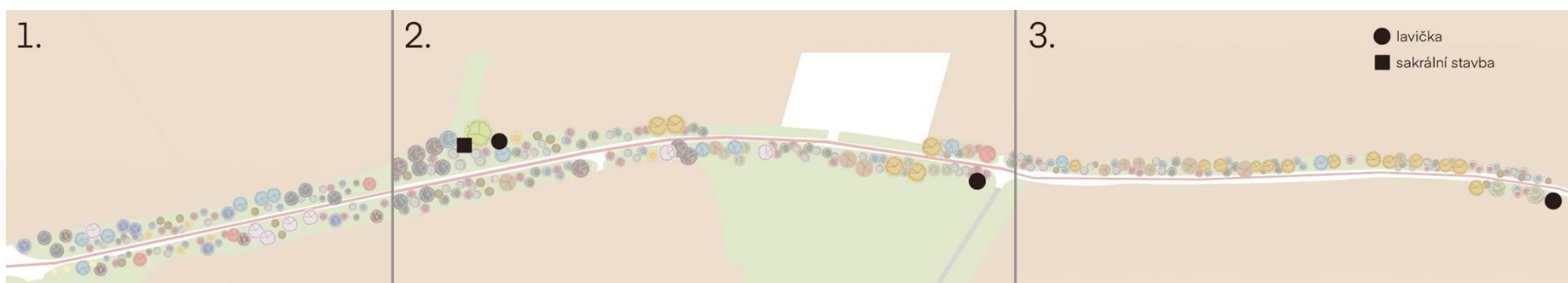
Obrázek 33 Vzorový příčný řez, dle katalogu polních cest P 4/30. Zdroj autorka práce upraveno dle Vébr 2011.

5.1.3 Návrh interakčních prvků

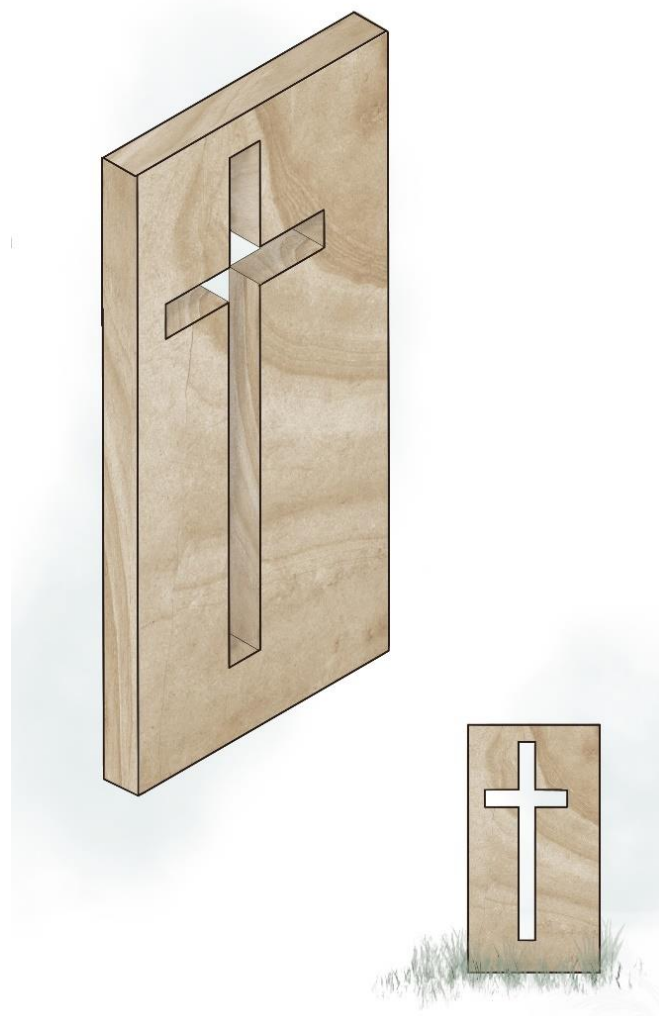
V rámci obnovy polní cesty jsou také navrženy interakční prvky v podobě tří vyhlídkových míst s lavičkami a obnovené drobné sakrální stavby – původního křížku pod vzrostlou lípou.

Přestože jsou některé výhledy částečně narušeny nadzemním vedením vysokého a velmi vysokého napětí, jsou vyhlídková místa navržena tak, aby pohledy vedly mimo tato narušení.

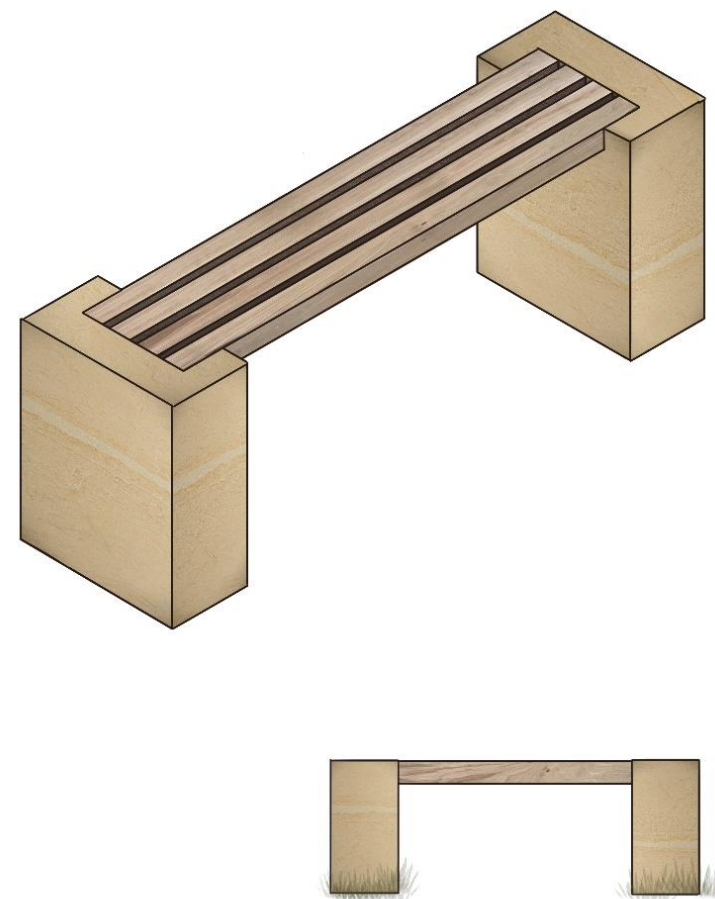
Materiály použité jak pro lavičky, tak sakrální stavbu jsou lokálního původu, konkrétně pískovec a dubové dřevo.



Obrázek 34 Umístění interakčních prvků. Zdroj: autorka práce.



Obrázek 35 Návrh vzhledu sakrální stavby. Zdroj: autorka práce.



Obrázek 36 Návrh vzhledu lavičky. Zdroj: autorka práce.

5. 2. Obnova liniové zeleně

Přestože je zdravotní stav původní ovocné výsadby často velmi špatný, usiluje projekt o zachování co možná největšího počtu stromů, a to z důvodu podpory biodiverzity (Kalda et al. 2015). Zachované stromy budou ošetřeny vhodným typem řezu a dle jejich následné prosperity budou případně v průběhu času nahrazeny novou výsadbou. Pro výsadbu jsou zvoleny staré odrůdy ovocných stromů.

Náletové keře, které jsou často přehoustlé a konkurují si jak vzájemně, tak představují konkurenci pro stromy budou odstraněny.

V jižní části, kde se cesta zařezává do terénu je navržena dvoustranná alej, přerušená ochranným pásmem VN a VVN, Zde je navrženo zatravnění květnatým trávníkem – loukou spolu s výsadbou linie keřů. Dvoustranná alej je po 380 metrech přerušena z důvodu přítomnosti oplocení soukromé zahrady a v délce 150 metrů pokračuje jako pravostranné stromořadí, přerušené sjezdem na zemědělskou půdu. V místě, kde oplocení končí je dále navržena alej dvouřadá, a to vzhledem

k nevelké vytíženosti cesty zemědělskou technikou a s ohledem na historicky původní vzhled aleje.

Stromy budou vysazeny v trojúhelníkovém sponu ve vzdálenosti 12 metrů v případě aleje, v části kde alej přechází do stromořadí bude dodržena vzdálenost stromů 12 metrů.

Navrhované úpravy zahrnují také vysetí 5 metrů širokého pásu podrostu lučního květnatého podrostu, který zvýší biodiverzitu (Szigeti et al. 2022).

5.2.1 Navrhované dřeviny

Sortiment byl volen dle vhodnosti pro dané stanoviště a krajovou příslušnost. Zároveň byl kladen důraz na odolnost vůči nemocem, tolerantnost na přísušek, nenáročnost na půdní druh a nízké nároky na řez. Zásadním kritériem byla také vhodnost pro užití odrůdy jakožto alejového stromu.

Vysazovány budou školkařské výpěstky vysokokmenné na generativních podnožích.

Český název	Odrůda	Latinský název	Sortiment
Hrušeň obecná	Čáslavka pravá	<i>Pyrus communis</i>	přijatelný
Jabloň domácí	Panenské české	<i>Malus domestica</i>	prioritní
Slivoň švestka	Černošická	<i>Prunus domestica</i>	prioritní
Třešeň ptačí	Žalanka	<i>Prunus avium</i>	prioritní
Mišpule německá	Süssmispel	<i>Mespilus germanica</i>	přijatelný
Kdouloň obecná	Ronda	<i>Cydonia oblonga</i>	přijatelný

**Hrušeň obecná
'Čáslavka pravá'**



výška: 10m
průměr koruny: 8m
květ: IV.-V.
sklizeň: 2/2 VIII.

**Jabloň domácí
'Panenské české'**



výška: 8m
průměr koruny: 10m
květ: IV.-V.
sklizeň: 2/2 IX.

**Slivoň švestka
'Černošická'**



výška: 4 m
průměr koruny: 4m
květ: IV.-V.
sklizeň: 2/2 VII.

**Třešeň ptačí
'Žalanka'**



výška: 8m
průměr koruny: 8m
květ: IV.-V.
sklizeň: 2/2 VI.

**Mišpule německá
'Süssmispel'**



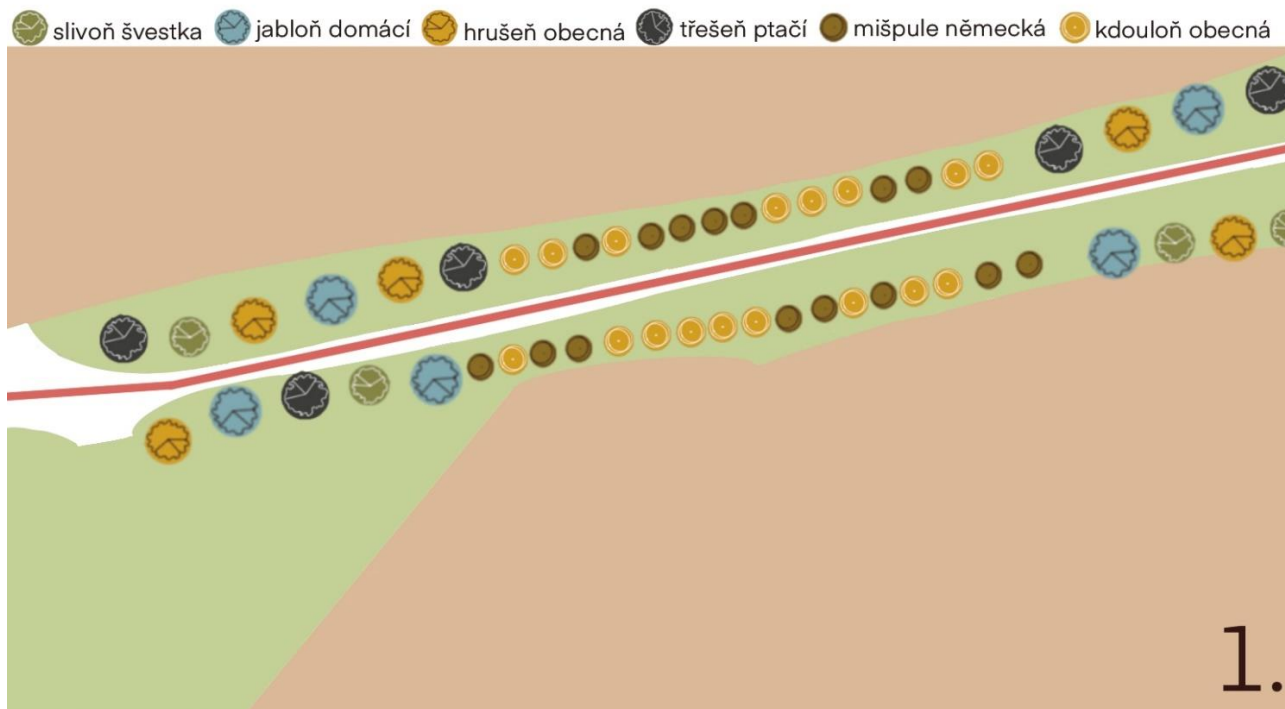
výška: 4-5m
průměr koruny: 5m
květ: V.-VI.
sklizeň: XI.-XII.

**Kdouloň obecná
'Ronda'**



výška: 4m
průměr koruny: 4m
květ: V.
sklizeň: X.-XI.

Obrázek 37 Navrhovaný sortiment. Zdroj: autorka práce.



Obrázek 38 Navrhované rozmístění dřevin. Zdroj: autorka práce.

jabloň domácí třešeň ptačí lípa srdčitá slivoň švestka dub zimní hrušeň obecná



5.2.2 Harmonogram prací obnovy zeleně

Tabulka 3 Harmonogram prací. Zdroj: autorka práce.

	říjen	listopad	prosinec	leden	únor	březen	duben	květen	červen
Příprava stanoviště									
Odstranění nevhodných dřevin									
Odstranění ruderálního porostu									
Kácení stromů									
Likvidace vzniklého klestu									
Příprava půdy									
Ošetření stávajících dřevin									
Ošetření stávajících dřevin									
Likvidace vzniklého klestu									
Výsadba									
Výsadba stromů s balem				mimo mráz		do narašení			
Výsadba stromů prostokořenných				mimo mráz		do narašení			
Výsadba keřů				mimo mráz					
Založení květnatého trávníku						15. 3. -	15. 4. -	- 15. 5.	

	doporučený termín
	možný termín

5.2.3 Oceněný výkaz výměr

Tabulka 4 Oceněný výkaz výměr. Zdroj: autorka práce.

P.č.	Název položky	MJ	Množství	Cena jednotková (Kč)	Cena (Kč)
Díl 1	Přípravné práce				
ZE10c	Odstranění nevhodných dřevin bez odstranění pařezu Individuální odstranění náletu nad 3m výšky do 10 cm průměru kmene na řezné ploše pařezu	ha	1,14	150.000,00	171.000,00
ZE04b	Kácení volné – včetně rozřezání, průměr kmene na pařezu 21-30 cm	ks	26	440,00	11.440,00
ZE04c	Kácení volné – včetně rozřezání, průměr kmene na pařezu 31-40 cm	ks	9	770,00	6.930,00
ZE04d	Kácení volné – včetně rozřezání, průměr kmene na pařezu 41-50 cm	ks	7	1.540,00	10.780,00
ZE04e	Kácení volné – včetně rozřezání, průměr kmene na pařezu 51-60 cm	ks	10	2.750,00	27.500,00
ZE04f	Kácení volné – včetně rozřezání, průměr kmene na pařezu 61-70 cm	ks	8	3.850,00	30.800,00
ZE11a	Odstranění pařezů - včetně všech nezbytných činností a materiálů, zejména odklizení dřeva a složení na hromad, zasypaní jámy a doplnění zeminy, zhutnění a úprava terénu, odstranění do 20 cm hloubky	m ²	300	2.750,00	825.000,00
ZE05	Likvidace vzniklého klestu štěpkováním	m ³	22	3.300,00	72.600,00
Celkem za díl 1					1.156.010,00
Díl 2	Výstavba polní cesty				
122831	Odkopávky a prokopávky obecné tř. II, odvoz do 1 km	m ³	1.600	387,57	620.112,00
212646	Trativody kompletní z trub z plastových hmot DN do 200 mm, rýha tř. II.	m	248	1.142,11	283.243,28
18120	Úprava pláňe se zhutněním v hornině tř. II	m ²	4.000	26,52	106.080,00
56334	Vozovkové vrstvy ze štěrku tl. do. 200 mm (fr. 0-63)	m ²	4.000	219,36	877.440,00
56334	Vozovkové vrstvy ze štěrku tl. do. 50 mm (fr. 0-4)	m ²	2.000	69,86	139.720,00

P.č.	Název položky	MJ	Množství	Cena jednotková (Kč)	Cena (Kč)
58301	Kryt ze silničních dílců tl. do 150 mm	m ²	3.000	169,53	508.590,00
17310	Zemní krajnice a dosypávky z hornin kamenitých	m ³	330	526,63	173.787,90
122831	Odkopávky a prokopávky obecné tř. II. Odvoz do 1 km (základ pro sakrální stavbu a lavičky)	m ³	3	387,57	1.162,71
27231	Základy z prostého betonu (pro sakrální stavbu)	m ³	3	4.998,81	14.996,43
Celkem za díl 2					2.725.132,32
Díl 3	Výsadba				
ZC07	Příprava půdy – Vláčení	ha	1,77	3.595,00	6.363,15
ZC05j	Úprava živinových poměrů travního porostu – rozmetání kompostu	ha	1,77	7.080,00	12.531,00
ZE02w	Výsadba ovocného rozvětveného vysokokmenu. Výška kmene 170 cm a více	ks	89	2.375,00	211.375,00
ZE02j	Výsadba listnatého keře – kontejnerovaný, vel. 60-100 cm.	ks	32	505,00	16.160,00
ZE08b	Roční následná péče o jednotlivé stromy (včetně 30% příplatku za stromy obvodu kmínku 12-14 cm)	ks	89	942,5	83.882,50
ZE08c	Roční následná péče o jednotlivé keře	ks	32	140,00	4.480,00
ZE28c	Zatravnění regionální směsí	ha	1,77	86.600,00	153.282,00
	Ovocný strom, vysokokmen alejový	ks	89	446,43	39.732,27
	Ovocný keř, kontejnerovaný, vel. do 100 cm	ks	32	313,00	10.016,00
Celkem za díl 3					537.821,92

P.č.	Název položky	MJ	Množství	Cena jednotková (Kč)	Cena (Kč)
Díl 4	Ošetření zachovaných stromů				
ZE39a	Zdravotní řez stromu s plochou 501-600 m ² (lípa)	ks	1	8.900,00	8.900,00
ZE23c	Vstupní řez dlouhodobě zanedbaného ovocného stromu – plocha stromu 51 až 100 m ²	ks	7	5.900,00	41.300,00
ZE34a	Zdravotní řez stromu s plochou 51-100 m ² (dub)	ks	1	2.100,00	2.100,00
Celkem za díl 3					52.300,00
Základní rozpočtové náklady celkem (bez DPH)					4.471.264,24
DPH (21 %)					938.965,49
Základní rozpočtové náklady celkem (včetně DPH)					5.410.229,73

Oceněný výkaz výměr byl sestaven na základě Oborového třídíku stavebních konstrukcí a prací (OTSKP), který byl schválen Ministerstvem dopravy dne 5. 3. 2024. Dále byly využity tabulky Náklady obvyklých opatření MŽP 2024, platné od 1. 11. 2024 (ve Výkazu výměr označeno zeleně). Oba využitá podklady používají agregované ceny. Oceněný výkaz výměr neobsahuje položky za sakrální stavbu a lavičky, z důvodu jejich zakázkové výroby. Naceneny budou na základě průzkumu trhu.

5.3 Údržba polní cesty a liniové zeleně

Polní cesta vzhledem k využití technologii kolejové úpravy vyžaduje nízkou míru pravidelné údržby, která je omezena na vizuální kontrolu povrchu cesty a vyústění drenáže s případným čištěním zasakovacích rýh. Dle zkušeností z obdobně realizovaných konstrukcí polních cest v České republice vyplývá, že během let dojde k prorůstání odolných druhů travin a dalších bylin v krajnicích a středové části cesty. Tento jev napomůže, aby polní cesta splynula s krajinou, bude však nutné v rámci údržby cesty zařadit sekání na zmíněných částech cesty.

5.3.1 Údržba liniové zeleně

V rámci obnovy liniové zeleně je povýsadbový komparativní řez stromů zahrnut v ceně výsadby. Stejně tak je navržena péče o vysazené dřeviny v prvním roce po výsadbě. V následujících letech bude nutné provádět typy řezů dle tabulek 6 a 7

Tabulka 5 Návrh opatření údržby ovocných stromů. Zdroj: autorka práce.

Typ řezu		Ozn.	Trvání	Četnost	Ovocný strom	Období	
Řez ovocných stromů	Řez zakládací	Řez ovocných dřevin výchovný	O-RV	3-6 let po výsadbě	ročně	peckoviny	v květu
						jádroviny	předjaří
	Řez udržovací	Řez prosvětlovací – průklest ovocných dřevin	O-RP	do 10 let po výsadbě	1x za 3-5 let dle potřeby	peckoviny	v květu
		Řez zdravotní ovocných dřevin	O-RZ			jádroviny	předjaří
		Odstranění vlků a výmladků ovocných dřevin	O-OV				
	Řez zmlazovací	Řez ovocných dřevin zmlazovací mírný	O-RZM	10 let od výsadby a více	dle potřeby	peckoviny	v květu
		Řez ovocných dřevin zmlazovací střední	O-RZS			jádroviny	předjaří
		Řez ovocných dřevin zmlazovací hluboký	O-RZH				
	Řez speciální	Řez ovocných dřevin opravný	O-RO	dle potřeby	dle potřeby	peckoviny	v květu
						jádroviny	předjaří

Tabulka 6 Návrh opatření řezu keřů. Zdroj: autorka práce.

Typ řezu		Ozn.	Trvání	Četnost	Období
Řez keřů	Řez výchovný	K-RK	do 4 až 5 let	ročně	předjaří
	Řez udržovací	K-RP	dle potřeby	1x za 5 let	předjaří

Kromě správně vedeného řezu dřevin je v prvních letech po výsadbě a dále při extrémních podmínkách navržena zálivka dřevin do závlahové mísy, vytvořené při výsadbě a udržované minimálně po dobu následujících dvou let doplňováním mulče. V prvním roce po výsadbě je navrhováno 8-10 zálivek v roce následujícím 3-6. Využití vody pod tlakem je zakázáno. Závlahová dávka pro vysokokmen s obvodem kmene 12-14 cm činí 60 litrů. Zálivka keřů je prováděna do ujmoutí rostlin na trvalém stanovišti. Zálivka bude přizpůsobena klimatickým podmínkám a počet cyklů bude obdobný jako u stromů.

Ochrana vůči chorobám a škůdcům je prováděna především za pomoci udržovacího řezu, který zajistí vzdušnou a prosvětlenou korunu stromů.

Nedílnou součástí rozvojové a udržovací péče je také pravidelná kontrola funkčnosti a upravování úvazků nadzemního kotvení.

5.3.2 Údržba bylinného patra

Navrhovaná péče o bylinné patro spočívá v seči, která je prováděna alespoň jednou ročně, v případě potřeby dvakrát do

roka. Nejzazší termín první seči je stanoven na 15. července daného roku, druhá seč musí být provedena nejpozději do konce října. Je doporučováno provádět seč mozaikovou. Nejnižší povolená výška strniště je 10 cm. Vzniklou biomasu je nutné odstranit.

5.4 Vizualizace

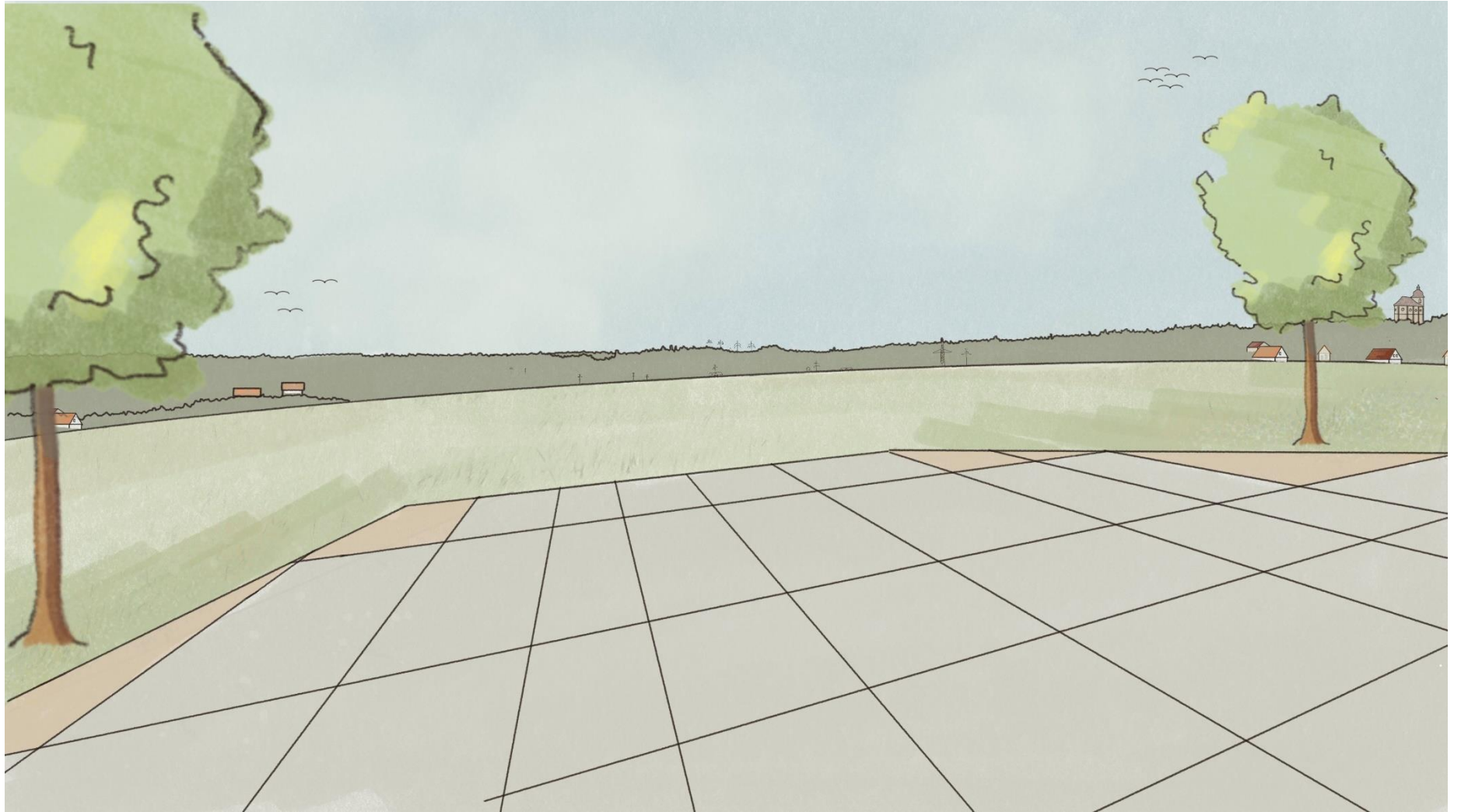
















06 Diskuze

Diplomová práce předkládá možné řešení obnovy a údržby polní cesty a její doprovodné zeleně, která je součástí Okruhu Václava Levého v katastrálním území města Liběchova. Před samotným vytvořením návrhu byly shromážděny podklady, které obsahovaly informace nezbytné pro vytvoření návrhu.

Získané informace byly zpracovány do literární rešerše, která se soustředila jak na obnovu, tak na údržbu liniové zeleně a polní cesty. Literární rešerše klade důraz na popis zásadních pěstebních úprav stávající zeleně, a to včetně správného provedení řezu dřevin a péči o bylinné patro. Pozornost je také věnována postupům při výsadbě dřevin nových a výběru vhodných druhů pro konkrétní stanoviště, jež musí vyhovovat zjištěným podmínkám zájmového území.

Pro vypracování návrhu byly dále zjišťovány informace o současném stavu řešeného území i o jeho historii. Zhodnoceny byly jak informace o přírodních podmínkách, tak o četnosti a způsobu využití cesty, ale i o návaznosti cesty na širší okolí. Klíčové

poznatky byly poté zjištěny terénním průzkumem a inventarizací skupin stromů. Ze kterých vyplynuly mnohé problémy jak v konstrukci stávající cesty, tak v zanedbání péče o doprovodnou zeleň.

Získané podkladové údaje byly, dle požadavků shrnutých v literární rešerši, zpracovány do konceptu obnovy polní cesty a liniové zeleně. Základním záměrem návrhu bylo vytvoření takové konstrukce polní cesty, která v budoucnu splyne s přírodním prostředím a bude ho co možná nejméně esteticky narušovat. Návrh obnovy liniové zeleně vycházel z historicky původního využití ovocných dřevin jako alejových stromů, pod nimiž byl navržen pás květnaté louky s cílem zvýšit biodiverzitu. Stejný záměr sleduje také ošetření a zachování vybraných původních stromů v senescentním stadiu. Navržením obnovy malé sakrální stavby a vytvořením vyhlídkových míst s lavičkami podporuje multifunkčnost celého prvku.

Postupy údržby polní cesty a doprovodné zeleně byly navrženy tak, aby veškeré prvky splňovaly patřičné funkce

v dlouhodobě udržitelném rozsahu s mnohaletou životností.

Celý návrh byl zpracován s ohledem na historické vazby, ale i současné požadavky a potřeby uživatelů cesty a charakter krajiny.

07. Závěr

Předkládaná diplomová práce se věnovala vypracování návrhu Obnovy a údržby liniové zeleně a povrchu polní cesty části Okruhu Václava Levého v katastrálním území města Liběchova.

Polní cesta je součástí cestní sítě naučných a turistických tras na okraji CHKO Kokořínsko – Máchův kraj.

První část práce, literární rešerše, shrnula získané podklady a informace týkající se problematiky obnovy a údržby liniové zeleně a polní cesty. Údržba liniové zeleně byla shrnuta včetně pěstebních úprav – řezu stromů, jejich technologických skupin, termínu a správné techniky provádění. Obnova doprovodné zeleně byla popsána v kapitolách,

kteřé definovaly výběr, termín a doporučované postupy při výsadbě dřevin na trvalá stanoviště, a to včetně přípravy stanoviště, provedení kotvení a ochrany dřevin a následné péče. Literární rešerše také obsáhla informace týkající se oblasti navrhování polních cest, jejich konstrukce, návrhových kategorií, prvků, vozovek a příčného uspořádání se zaměřením na kolejovou úpravu polních cest a jejich údržbu.

Analytická část práce je tvořena podklady, které zahrnují historii cesty, přírodní podmínky, vymezení bioregionu a BPEJ přilehlých zemědělských půdních bloků, jejich vlastnické a uživatelské vztahy a také související data z územního plánu města Liběchova. Důležitou součástí analytické části je inventarizace dřevin, zhodnocení současného stavu polní cesty a SWOT analýza řešeného území.

Třetí část diplomové práce, vlastní projekt, ve studii navrhuje možnou formu obnovy a údržby polní cesty a liniové zeleně. Konstrukce polní cesty je navržena dle zkušeností ze zahraničních i tuzemských realizací polních cest s kolejovou úpravou tak, aby kladl co možná nejnižší požadavky na následnou údržbu a naopak vhodným způsobem splynul s okolní krajinou. Návrh doprovodné zeleně byl inspirován historickým kontextem a původním účelem cesty.

Projekt byl vytvořen s pomocí řezů, osazovacích plánů, oceněného výkazu výměr a vizualizací. Snahou navrhovaného řešení bylo propojení více funkcí téhož prvku, tedy vhodné spojení ekologického, rekreačního, historického a produkčního hlediska řešeného území.

08 Seznam literatury

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 2024a. Biogeografické členění ČR. AOPK ČR. Available from https://gisaopkcr.opendata.arcgis.com/datasets/45daac66258d47e489cbb970fc5f7fd0_35/explore (accessed February 2024).

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky. 2024b. Potenciální vegetace. AOPK ČR. Available from <https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ee190990a1be4ac685d5f7c69c637ae4> (accessed February 2024).

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. 2024. Přírodní poměry: Geomorfologie. Available from <https://aopkcr.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ee190990a1be4ac685d5f7c69c637ae4> (accessed February 2024).

Ateliér ekologických modelů s. r. o. 2016. Metodika pro realizaci výsadeb dřevin. ATEM – Ateliér ekologických modelů s. r. o., Praha.

Balabánová P, Kyselka I. 2013. Principy a pravidla územního plánování, Kapitola C – Funkční Složky, C.5 Zeleň. Ústav územního rozvoje, Brno.

Boček S, Klecov P, Koberová Z, Krška B, Lípa M, Řezníček V, Salaš P, Šimek P. 2016. Péče o funkční výsadby ovocných dřevin. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno.

Bulíř P, Jech D. 2003. Dřeviny ve volné krajině. Pages 87–96 in Řehořek V, Tábor I, Kovářik Z, editors. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. ČSOP, Vlašim.

Bulíř P, Žďárský M. 2003a. Technika výsadby dřevin na trvalá stanoviště. Pages 115–137 in Řehořek V, Tábor I, Kovářik Z, editors. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. ČSOP, Vlašim.

Bulíř P, Žďárský M. 2003b. Výběr dřevin pro výsadbu a zabezpečení jejich stanovištních podmínek. Pages 98–114 in Řehořek V, Tábor I, Kovářik Z, editors. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. ČSOP, Vlašim.

Carranca C, Brunetto G, Tagliavini M. 2018. Nitrogen Nutrition of fruit Trees to Reconcile Productivity and Environmental Concerns. *Plants*. DOI:7.4.10.3390/plants7010004.

Colorado State University. 2024. Training and Pruning Fruit Trees. Colorado State University. Available from <https://extension.colostate.edu/topic-areas/yard-garden/training-and-pruning-fruit-trees-7-003/> (accessed February 2024).

Cooperative Extension. 2024. Tree Fruits. The University of Maine. Available from <https://extension.umaine.edu/fruit/growing-fruit-trees-in-maine/pruning/> (accessed February 2024).

- Culek M, Grulich V, Laštůvka Z, Divíšek J. 2013. Biogeografické regiony České republiky. Masarykova univerzita, Brno.
- Česká geologická služba. 2024. Půdní mapa 1:50 000. Česká geologická služba. Available from <https://mapy.geology.cz/pudy/> (accessed February 2024).
- Český úřad katastrální a zeměměřičský. 2024. Nahlížení do katastru nemovitostí. Český úřad katastrální a zeměměřičský. Available from <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&MarWindowName=Marushka&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=681920&MarQParamCount=1> (accessed February 2024).
- Český úřad zeměměřičský a katastrální. 2024a. Geologická mapa 1:50 000. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Available from <https://mapy.geology.cz/geo/> (accessed February 2024).
- Český úřad zeměměřičský a katastrální. 2024b. Ortofoto ČR. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Available from <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/> (accessed March 2024).
- ČSN 73 6109. 2013. Projektování polních cest. Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.
- ČSN 73 6101. 2018. Projektování silnic a dálnic. Úřad pro technickou normalizaci metrologii a státní zkušebnictví, Praha.
- ČSN 73 6114. 1995. Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování. Český normalizační institut, Praha.
- ČSN 73 6133. 2010. Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha.
- Fahring L, Baudry J, Burel F, Crist TO, Fuller RJ, Sirami C, Siriwardena GM, Marti J-L. 2011. Functional Landscape Heterogeneity and Animal Biodiversity in Agricultural Landscapes. *Ecology Letters* **14**:101–112.
- Forman RTT, Gordon M. 1986. *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons, New York.
- Geodetický ústav v Praze. 1952. Topografická mapa vojenského mapování 1952. Geodetický ústav v Praze. Available from https://ags.cuzk.cz/archiv/openmap.html?typ=topo1952&idrastru=D7_2__M-33-53-D-d-2 (accessed February 2024).
- Gregorová B. 2000. Řez dřevin ve městě a krajině. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Haslehner W, Lecker F, Steigenberger J. 2012. *Betonspurwege – eine naturnahe Bauweise. Aktuelles zu Betonstrassen und zur Verkehrsinfrastruktur*. Bern.
- Hejduk S, Svobodová A, Krahulec F. 2017. *Standardy péče o přírodu a krajinu: Sečení*. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno.

- Hersel O. 2000. Ländlicher Wegebau mit Beton. Verein Deutscher Zementwerke e.V, Düsseldorf.
- Hersel O. 2010. Erhaltung ländlicher Wege. BetonMarketing West GmbH, Beckum.
- Huber F. 2004. Der Betonspurweg – ein Reisebericht. Zement + Beton Handels- und Werbeges GmbH, Wien.
- Janáček J. 2024. Kam vedou schody pod lípou? Brocenská cesta v historii. Liběchovský zpravodaj **2**:20–21.
- Jahn, Z. 2016. Výstavba kolejových polních cest na Nymbursku. Pozemkové úpravy, časopis pro tvorbu a ochranu krajiny: teorie a praxe. Českomoravská komora pro pozemkové úpravy, Praha.
- Kalda O, Kalda R, Liira J. 2015. Agriculture, Ecosystems and Environment Milti-scale Ecology of insectivorous bats in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **199**:105-113.
- Kolařík J, Bulant M, Gabriel T, Kejha L, Kozák O, Ladra D, Smolková I, Staněk T, Šmídová M, Štefl L. 2020. Péče o dřeviny kolem veřejné dopravní infrastruktury. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Kolařík J, Flek S, Hora D, Imramovský P, Kejha L, Mauer O, Opravil J, Úradníček L. 2021. Výsadba stromů. Lesnická a dřevařská fakulta Mendelovy univerzity, Brno.
- Kolařík J, Hora D, Kejha L, Kovářík Z, Růžička P, Skotnica J, Úradníček L, Vágnerová I. 2015. Řez stromů. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- Kolařík J, Žďárský M. 2003. Řez stromů. Pages 138-164 in Řehořek V, Tábor I, Kovářík Z, editors. Péče o dřeviny rostoucí mimo les. ČSOP, Vlašim.
- Koloušek P, Salaba M. 2023. Územní plán Liběchov. Praha.
- Lisandru T T, Kimic K, Mitre V. 2016. Identification of Fruit Tree Compositions in Public Parks Structure. Warsaw Case Study. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. *Horticulture* **73**:156-162.
- Lípa M, Boček S, Klevcov P, Koberová Z, Krška B, Lokoč R, Řezníček V, Salaš P, Šimek P. 2023. Funkční výsadby ovocných dřevin v zemědělské krajině. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno.
- Málek Z, Horáček P, Kiesenbauer Z. 2012. Stromy pro sídla a krajinu. Ing. Petr Baštan ve spolupráci s Arboeko, s. r. o., Olomouc.
- Mareček J. 2005. Krajinářská architektura venkovských sídel. Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha.
- Michalková R, Stejskalová J, Hurych V, Svoboda S, Ezechel M. 2020. Zahradní architektura. Profi Press s. r. o., Praha.

- Ministerstvo zemědělství. 2024. Veřejný registr půdy – LPIS. Ministerstvo zemědělství, Praha. Available from <https://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/> (accessed February 2024).
- Ministerstvo životního prostředí. 2024. Náklady obvyklých opatření MŽP 2024. Ministerstvo životního prostředí, Praha. Available from https://www.mzp.cz/cz/naklady_obvyklych_opatreni_2024 (accessed March 2024).
- Müller J, Kauffer M. 1720. Müllerova mapa Čech. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Available from <https://ags.cuzk.cz/archiv/> (accessed February 2024).
- Odbor pozemních komunikací. 2005. Vysazování a ošetřování silniční vegetace: Technické podmínky (TP 99). Ministerstvo dopravy a spojů, Praha.
- Sklenička P. 2003. Základy krajinného plánování. Naděžda Skleničková, Praha.
- Státní fond dopravní infrastruktury. 2024. Oborový třídník stavebních konstrukcí a prací staveb pozemních komunikací a železničních staveb. Ministerstvo dopravy a spojů, Praha. Available from <https://www.sfdi.cz/2-aktuality-pro-prijemce/oborovy-tridnik-stavebnich-konstrukci-a-praci-staveb-pozemnich-komunikaci-a-zeleznicnich-staveb/> (accessed March 2024).
- Straka J, Nowotny F. 1843. Indikační skici. Český úřad zeměměřičský a katastrální. Available from <https://ags.cuzk.cz/archiv/openmap.html?typ=skicic&idrastru=LIT264018430> (accessed February 2024).
- Suchoska M, Błaszczuk M, Juźwiak A, Duriasz J, Bohdan A, Stolarczyk J. 2019. Transit versus Nature. Depreciation of Environmental Values of the Road Alleys. Case Study: Gamerki-Jonkovo, Poland. Sustainability. DOI: 10.3390/su11061816.
- Supuka J, Uhrin P. 2016. Share of scattered woody vegetation in landscape ecological stability and agriculture sustainability. *Folia Oecologica* **43**:193-203.
- Szigeti N, Berényi Üveges J, Berki I, Vityi A. 2022. Grassy-floral soil covering as a tool for increasing herbaceous diversity in agroforestry. *Journal of Central European Agriculture* **23**:898-908.
- The Royal Horticultural Society. 2024. Apples and pears: winter pruning. The Royal Horticulture Society. Available from <https://www.rhs.org.uk/fruit/apples/winter-pruning> (accessed February 2024)
- The University of Maryland. 2024. Training and pruning Apple and Pear Trees. The University of Maryland. Available from <https://extension.umd.edu/resource/training-and-pruning-apple-and-pear-trees/> (accessed February 2024).

Vébr L. 2016. Technické parametry polních a lesních cest a jejich vozovek. Stavební fakulta ČVUT, Praha.

Vébr L, Gallo P. 2011. Katalog vozovek polních cest. Ministerstvo zemědělství, Praha.

Vimmrová R. 2008. Dlažby pro konstrukce pozemních komunikací. Ministerstvo dopravy a spojů, Praha.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i. 2024. eKatalog BPEJ. Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v. v. i. Available from <https://bpej.vumop.cz/> (accessed February 2024).

Zawadka J. 2020. Alleys-Monuments of Nature Element of the Rural Landscape. Open Access Journal of Agricultural Research. DOI:10.23880/oajar-16000243.

Zhang H Y, Wang C X, Yi J Y. 2013. Study on basic characteristics and design method of concrete strip roads. Advanced Materials Research **723**:212-219.