



STANDARDY PÉČE O PŘÍRODU A KRAJINU

ARBORISTICKÉ STANDARDY

ÚPRAVA STANOVIŠTNÍCH
POMĚRŮ DŘEVIN

SPPK A02 007:2020

ŘADA A

Alteration of tree and shrub habitats

Strauch- und Baumstandort optimierung

Tento standard je určen pro definici technických a technologických postupů používaných při úpravách stanovištních poměrů pro růst dřevin v mimolesním prostředí.

Citované zdroje:

- Arshad M.A. a Coen G. M. (1992) Characterization of soil quality: physical and chemical criteria. *American Journal of Alternative Agriculture* 7, 5-12.
- ČSN 46 5735 (1991): Průmyslové komposty.
- ČSN 65 4802 (1985): Průmyslová hnojiva. Základní pojmy, rozdělení a nejdůležitější vlastnosti.
- ČSN 75 7143 (1991): Jakost vod. Jakost vody pro závlahu.
- ČSN 83 6140 (2012): Kvalita půdy - Popis půdy v terénu.
- ČSN 83 9001 (1999): Sadovnictví a krajinářství – Terminologie, základní odborné termíny a definice.
- ČSN 83 9011 (2006): Technologie vegetačních úprav v krajině - Práce s půdou.
- ČSN 83 9051 (2006): Technologie vegetačních úprav v krajině - Rozvojová a udržovací péče o vegetační plochy.
- ČSN EN ISO/IEC 17025: Posuzování shody - Všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří.
- ISO 10390 (2005): Soil quality - Determination of pH.
- Kutlík M. (1978) Vodohospodářská pedologie. SNTL Praha a Alfa Bratislava, Praha/Bratislava. 295 s.
- Metodický pokyn MŽP (2014) Indikátory znečištění. *Věstník MŽP, ročník XIV – leden 2014 – částka 1.*
- Nařízení vlády č. 262/2012 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a akčním programu, ve znění pozdějších předpisů.
- Němeček, J. a kol. 2011. Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. 2. upravené vyd. ČZU Praha, ISBN 978-80-213-2155-7.
- Pokorný, E., Šarapatka, B. (2003): Půdoznalství pro ekozemědělce, Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 40 s. ISBN 80-7084-295-4.
- Sánka M., Vácha R., Poláková Š, Fiala P. 2018. Kritéria pro hodnocení produkčních a ekologických vlastností půd. MŽP.
- Šimon J. a Lhotský J. (1989) Zpracování a zúrodnění půd. SZN Praha, Praha. 317 s.
- URL [1] Nasyčená hydraulická vodivost – kritéria hodnocení (online). <http://hydropedologie.agrobiologie.cz/dvouvalec.html>. Citováno 25.11.2019.
- URL [2] Nenasycená hydraulická vodivost – Mini Disk Infiltrometr (online). <http://hydropedologie.agrobiologie.cz/minidisk.html>. Citováno 25.11.2019.
- Vavříček D., Kučera A. 2017. Základy lesnického půdoznalství a výživy lesních dřevin. *Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy.* ISBN 978-80-7458-103-8.
- Vyhláška č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu
- Vyhláška č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 206/2012 Sb., o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky.
- Vyhláška č. 207/2012 Sb., o profesionálních zařízeních pro aplikaci přípravků.
- Vyhláška č. 215/2008 Sb., o opatřeních proti zavlékání a rozšiřování škodlivých organismů rostlin a rostlinných produktů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně.
- Vyhláška č. 273/1998 Sb., o odběrech a chemických rozborech vzorků hnojiv, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 275/1998 Sb., o agrochemickém zkoušení zemědělských půd a zjišťování půdních vlastností lesních pozemků.
- Vyhláška č. 32/2012 Sb., o přípravcích a dalších prostředcích na ochranu rostlin, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 327/2012 Sb., o ochraně včel, zvěře, vodních organismů a dalších necílových organismů při použití přípravků na ochranu rostlin, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 83/1996 Sb., o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů.
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů.

Zákon č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, ve znění pozdějších předpisů.

Zpracování standardu:

Pro AOPK ČR zpracovala v roce 2014 – 2019 Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně.

Oponentské pracoviště:

Fakulta záhradnictva a krajinného inžinierstva, Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre.

Autorský kolektiv:

Ing. Aleš Kučera, Ph.D., David Hora, DiS., Prof. Ing. Klement Rejšek, CSc., Ing. Jaroslav Kolařík, Ph.D., doc. Ing. Pavel Šimek, Ph.D., Ing. Petr Kotyza, DiS., Ing. Miroslav Ezechel, Ing. Barbora Vojáčková, DiS.

Ilustrace:

Mgr. Alena Klimešová, DiS.

Dokumentace ke zpracování standardu je dostupná v knihovně AOPK ČR.

Standard schválen

30 -01- 2020

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Kaplanova 1931/1
148 00 Praha 11 - Chodov
-14-



RNDr. František Pelc
Ředitel AOPK ČR

Obsah

1 Účel a náplň standardu	4
1.1 Účel standardu.....	4
1.2 Kvalifikace osob.....	4
1.3 Právní souvislosti	4
2 Termíny a definice pro potřeby standardu	6
3 Vlastnosti a parametry prokořenitelného prostoru	8
3.1 Ukazatele pro hodnocení kvality prokořenitelného prostoru.....	8
3.2 Objemové parametry prokořenitelného prostoru.....	9
3.3 Vlastnosti prokořenitelného prostoru ve vztahu k dřevinám	10
4 Terénní průzkumy	14
4.1 Účel terénních průzkumů	14
4.2 Hlavní principy provádění terénního průzkumu.....	14
5 Úprava stanoviště dřevin	16
5.1 Plošné mulčování	16
5.2 Doplnková závlaha, retence a infiltrace srážkové vody	16
5.3 Mechanické kypření zhutněných půd	16
5.4 Změna vegetačního krytu	17
5.5 Radiální mulčování	17
5.6 Vertikální mulčování.....	17
5.7 Hlubková injektáž	17
5.8 Výměna půdy v kořenové zóně	18
5.9 Aplikace hnojiv a látek vylepšujících stanoviště.....	18
5.10 Zvětšení prokořenitelného prostoru pod konstrukcemi	18
5.11 Strukturální substráty	19
5.12 Půdní buňky.....	19
5.13 Přemostění kořenové zóny	19
Příloha č. 1 Charakteristika vegetační vrstvy půdy	20
Příloha č. 2 Obecné zásady pro provádění laboratorních analýz a terénního šetření	25
Příloha č. 3 Posouzení historického stavu využívání stanoviště	26
Příloha č. 4 Návod k terénnímu zjišťování půdních parametrů	28
Příloha č. 5 Návrh terénního zápisníku pro posuzování půdních parametrů	31
Příloha č. 6 Ilustrace	32
Příloha č. 7 Seznam zpracovávaných Standardů péče o přírodu a krajinu (Arboristické standardy) 35	

1 Účel a náplň standardu

1.1 Účel standardu

- 1.1.1 Standard „*Úprava stanovištních poměrů dřevin*“ definuje zásahy do stanovištních poměrů existujících dřevin rostoucích mimo les za účelem jejich optimalizace. Ze stanovištních poměrů se standard zabývá pouze půdním prostředím.
- 1.1.2 Standard neřeší plošné rekultivace území ani velkoplošné úpravy pozemků např. po těžbě.
- 1.1.3 Standard se nezabývá speciálními technologiemi pěstování dřevin v extrémně limitovaných stanovištních poměrech, jako jsou vegetační nádoby, střešní zahrady, hydroponie a podobně.
- 1.1.4 Standard řeší hodnocení aktuálního stavu a navrhuje úpravy a zlepšení stanovištních podmínek

1.2 Kvalifikace osob

- 1.2.1 Návrhy zásahů do stanovištních poměrů dřevin by měly provádět odborně způsobilé osoby se vzděláním v oblasti zahradnictví, lesnictví či zemědělství minimálně na úrovni absolvované střední školy v oboru.
- 1.2.2 Osoby, manipulující s herbicidy a arboricidy jsou povinné splňovat podmínky odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin podle § 86 zákona č. 326/2004 Sb. a podle vyhlášky č. 206/2012 Sb. a dosahují alespoň I. stupně odborné způsobilosti.
- 1.2.3 Provádění laboratorních prací odebraných půdních vzorků je třeba svěřit buď akreditované laboratoři, nebo laboratoři vysoké školy. Laboratoř by měla splňovat všeobecné požadavky na způsobilost zkušebních a kalibračních laboratoří dle ČSN EN ISO/IEC 17025 pro účely analýzy půd, substrátů a organického materiálu.

1.3 Právní souvislosti

- 1.3.1 **Zákon č. 114/1992 Sb.**, o ochraně přírody a krajiny stanovuje právní rámec ochrany dřevin rostoucích mimo les. Podle § 7 odst. 1 tohoto zákona jsou dřeviny chráněny před poškozováním a ničením. Pro památné stromy a zvláště chráněné druhy (dále jen „ZCHD“) dřevin platí ochrana přísnější (§ 46 a § 48 zákona). Z obecné ochrany dle § 7 jsou dále vyňaty dřeviny chráněné podle zvláštních právních předpisů. Poškození dřeviny rostoucí mimo les je přestupkem.
- 1.3.2 **Vyhláška č. 189/2013 Sb.**, o ochraně dřevin a povolování jejich kácení definuje v § 2 nedovolené zásahy do dřevin, které jsou v rozporu s požadavky na jejich ochranu. Jedná se o zásahy vyvolávající poškozování nebo ničení dřevin, které způsobí podstatné nebo trvalé snížení jejich ekologických nebo společenských funkcí nebo bezprostředně či následně způsobí jejich odumření. O nedovolený zásah se nejedná, pokud je prováděn za účelem zachování nebo zlepšení některé z funkcí dřeviny, v rámci péče o zvláště chráněný druh rostliny nebo živočicha anebo pokud je prováděn v souladu s plánem péče o zvláště chráněné území.
- 1.3.3 **Zákon 156/1998 Sb.**, o hnojivech. Organické hnojivo, jako výsledek kompostovacího procesu, které je uváděno do oběhu, musí splňovat kritéria pro registraci ve smyslu tohoto zákona. Základní charakteristiky a parametry kompostu jako organického hnojiva jsou dány požadavky na typové hnojivo uvedené v příloze č. 3 vyhlášky č. 474/2000 Sb., v platném znění pod číslem typu 18.1. Parametry kontaminace pro komposty k zemědělskému využití jsou dány toutéž vyhláškou.
- 1.3.4 **Metodický pokyn MŽP Indikátory znečištění (2014)**. Kritériím pokynu by měly vyhovovat uměle připravené sanačně rekultivační materiály, a to ve vazbě na konkrétní lokalitu použití a s přihlédnutím k cílovému využití daného území. Zmiňovaný metodický pokyn pod pojmem zeminy rozumí horniny, zeminy a antropogenní navážky a je MŽP doporučen zejména k posuzování znečištění zemin, podzemní vody, půdních plynů (půdního vzduchu) a stavebních substancí v souvislosti s jejich využitím na rekultivační práce, terénní úpravy a podobné činnosti.
- 1.3.5 **Vyhláška 153/2016 Sb.**, o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu. V příloze č. 1, Tab. 1 a 2 a v příloze č. 2, Tab. 2; 3 a 4 stanovuje preventivní a indikační hodnoty obsahů rizikových prvků a látek v půdě. V příloze č. 4 stanovuje postup odběru půdních vzorků a stanovuje minimální počty odebíraných směsných vzorků v závislosti na velikost šetřené

- plochy.
- 1.3.6 **Zákon č. 326/2004 Sb.**, o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. V §86; 86a a 86b stanovuje odbornou způsobilost pro nakládání s přípravky na ochranu rostlin.
 - 1.3.7 **Vyhláška 2006/2012 Sb.**, o odborné způsobilosti pro nakládání s přípravky. Stanovuje způsob a rozsah prováděných zkoušek pro získání odborné způsobilosti.

2 Termíny a definice pro potřeby standardu

- 2.1 **Bazická saturace** – stupeň nasycenosti půdního sorpčního komplexu bazickými kationty.
- 2.2 **Bod vadnutí** – půdní hydrolimit vyjadřující obsah vody, která je již rostlinám nedostupná.
- 2.3 **Degradovaná půda** – silně znehodnocená půda z hlediska možnosti růstu rostlin.
- 2.4 **Dřevina rostoucí mimo les** – strom či keř rostoucí jednotlivě i ve skupinách ve volné krajině i v sídlech na pozemcích nevidovaných jako lesní půdní fond.
- 2.5 **Horizont** – vylišitelná půdní vrstva, vznikající buď pedogenetickým půdotvorným procesem, nebo akumulací materiálu.
- 2.6 **Humus** – do různé míry přeměněná a do různé míry stabilní půdní organická hmota. Zpravidla je tmavě zbarvený.
- 2.7 **Hydraulická vodivost** – schopnost kapaliny (půdního roztoku) procházet skrz pevnou půdní fázi.
- 2.8 **Infiltrace** – sestupný směr vstupu vody do půdy. Pro účely tohoto standardu vyjadřuje vsak vody do půdy.
- 2.9 **Kationtová výměnná kapacita** – celkové maximální množství kationtů, které může být poutáno na půdním sorpčním komplexu.
- 2.10 **Konzistence** – fyzikální vlastnost půdy vyjadřující její ulehlost (soudržnost půdních částic).
- 2.11 **Kořenová cesta** – dobře provzdušněný liniový segment půdy sloužící pro růst kořenů pod konstrukcemi za účelem propojení jednotlivých prokořenitelných prostorů.
- 2.12 **Kořenová zóna stromu** – plocha povrchu půdy pod korunou stromu vymezená u přirozených tvarů korun obvodem kruhu s poloměrem o 1,5 m větším než je poloměr půdorysného průmětu koruny; u sloupovitých tvarů se poloměr půdorysného průmětu zvětšuje až o 5 m v závislosti na taxonu nebo stáří dřeviny.
- 2.13 **Maximální kapilární kapacita** – půdní hydrolimit vyjadřující objemový podíl kapilárních a části semikapilárních pórů.
- 2.14 **Minerální substráty** mají minimální podíl organických složek (do 10 %) a převažující podíl neúživných částic na bázi písku, šterku, případně jiných materiálů (liapor, keramzit, cihlový recyklát apod.).
- 2.15 **Minimální staticky významný kořenový talíř** – kruh okolo kmene dospělého stromu, jehož poloměr se rovná průměru kmene.
- 2.16 **Minimální vzdušná kapacita** – objem půdních pórů nezaplňených vodou, je-li půda nasycena vodou po mez maximální kapilární kapacity. Vyjadřuje objemový podíl nekapilárních pórů.
- 2.17 **Nedestruktivní výkopová metoda** – způsob odstranění zeminy v kořenovém prostoru stromu bez poškození vlastních kořenů. Nejčastěji se používá supersonický rýč (syn. Air Spade) pracující na bázi stlačeného vzduchu nebo systémy promývající kořeny tlakovou vodou.
- 2.18 **Organické substráty** – substráty s převahou organických složek (zejména kompost, kompostovaná kůra, rašelina) lze použít pouze na vylepšení půdy ve vrchní vrstvě 200–400 mm. Kompost přidávaný do substrátů musí být dobře rozložený.
- 2.19 **Půdní reakce (pH)** vyjadřuje prostřednictvím koncentrace kyselých iontů (mj. vodíku H^+) míru kyselosti, neutrality nebo zásaditosti půdního roztoku, resp. půdního výluhu, a to buď ve vodě (pH/ H_2O) jako půdní reakce aktivní, nebo v 0,2M KCl (popř. 0,01M $CaCl_2$) jako půdní reakce potenciální výměnná.
- 2.20 **Prokořenitelný prostor** - prostor využitelný pro růst kořenového systému dřeviny, jehož objem musí být dostatečně velký, aby umožňoval dosažení velikosti dospělého jedince daného taxonu dřeviny bez závislosti na doplňkové závlaze či výživě. Prokořenitelný prostor tvoří zeminy splňující požadavky na vegetační vrstvu půdy.
- 2.21 **Redoximorfní znaky** – znaky typické pro střídání oxidačních a redukčních podmínek – např. mramorování (střídání hnědých a šedomodrých skvrn), tvorba manganoželezitých bročků (novotvarů).
- 2.22 **Reduktomorfní znaky** – znaky typické pro stagnující vodu a trvale redukční podmínky v půdě – souvislé šedomodré zbarvení s nízkým podílem rezivých oxidovaných (rezivých) partií.
- 2.23 **Retenční vodní kapacita** – půdní hydrolimit vyjadřující objemový podíl kapilárních pórů.
- 2.24 **Sdílený prokořenitelný prostor** – prostor vedení technického vybavení a existujícího nebo budoucího prokořenitelného prostoru stromů.

- 2.25 **Skelet** – pevné půdní částice minerálního původu o velikosti nad 2 mm.
- 2.26 **Stromová mísa** (syn. kořenová mísa, rabátko) – je upravený povrch v těsném okolí báze stromu který vytváří pokud možno co nejlepší podmínky pro vsak vody a výměnu půdního vzduchu; plošně často shodné velikosti jako výsadbová jáma.
- 2.27 **Struktura** – vzájemné uspořádání půdních částic.
- 2.28 **Strukturální substráty** – substráty s vysokým podílem skeletu (štěrkových částí) s podílem až do 80 %, které i po zhutnění požadovaném pro únosnost konstrukcí umožňují prorůstání kořenů.
- 2.29 **Substrát** – umělé připravená směs z anorganických a organických materiálů s vhodnými biologickými a fyzikálně chemickými vlastnostmi vhodnými pro růst a vývoj rostlin.
- 2.30 **Textura (zrnitost)** – procentuální zastoupení zrnitostních frakcí jílu (< 0,002 mm), prachu (0,002–0,05 mm) a písku (0,05–2 mm). Určuje **půdní druh**.
- 2.31 **Vegetační vrstva půdy** – nejsvrchnější vrstva půdy, jež je vzhledem ke svému složení a vlastnostem vhodná k růstu rostlin, může to být svrchní vrstva půdy původního genetického horizontu nebo nově rozprostřená svrchní vrstva půdy, substrátu apod.
- 2.32 **Výsadbové místo** – místo určené pro výsadbu stromu (nejčastěji v uličním profilu), nerozlišuje se, zda se jedná o stávající nebo navržené.
- 2.33 **Výsadbový pás** – souvislý pás vymezený v uličním prostranství zajišťující minimální prostor nutný pro budoucí založení uličního stromořadí.
- 2.34 **Využitelná vodní kapacita** – obsah vody v půdě vyjádřený v mm v rozmezí bodu vadnutí a retenční vodní kapacity pro 20 cm půdy.

3 Vlastnosti a parametry prokořenitelného prostoru

3.1 Ukazatele pro hodnocení kvality prokořenitelného prostoru

- 3.1.1 Prokořenitelný prostor vyplňují půdy a substráty, které kvalitativně odpovídají níže uvedeným kvalitativním parametrům a charakteristice vegetační vrstvy půdy (viz Příloha č. 1).
- 3.1.2 Kvalita prokořenitelného prostoru se hodnotí podle parametrů z kategorií fyzikálních, fyzikálně-chemických a chemických vlastností, zjišťovaných u půd a organických substrátů.
- 3.1.3 Parametry se stanovují:
- rešeršně (z existujících studií o dané lokalitě, jsou-li takové),
 - terénně,
 - laboratorně.
- 3.1.4 **Terénně** se zjišťují parametry:
- s využitím vizuálních charakteristik,
 - s využitím orientačních indikačních technik pomocí chemikálií,
 - s využitím terénních přístrojů.
- 3.1.5 **Laboratorně** se zjišťují parametry, vyžaduje-li to povaha úkolu. Stanovení se týká zejména:
- fyzikálních a hydrofyzikálních parametrů a vodovzdušných poměrů,
 - fyzikálně-chemických a chemických parametrů,
 - podezření na kontaminaci rizikovými prvky a látkami,
 - podezření na kontaminaci herbicidy.
- 3.1.6 **Fyzikální a hydrofyzikální vlastnosti** půd:
- 3.1.6.1 Měrná hmotnost. Optimální rozsah je v intervalech
- bez organické hmoty mezi $2,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ a $3,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$,
 - s organickou hmotou mezi $1,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ a $2,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
- 3.1.6.2 Objemová hmotnost redukovaná. Optimální rozsah je v intervalech:
- bez organické hmoty mezi $1,1 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ a $1,6 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (u písčítých půd nad $1,8 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$),
 - s organickou hmotou více než $0,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$.
- 3.1.6.3 Pórovitost. Optimální rozsah je v intervalech:
- bez organické hmoty mezi 40 % a 65 %,
 - s organickou hmotou mezi 45 % a 75 %.
- 3.1.6.4 Textura (zrnitost). Při diferenciaci zrnitostních frakcí jílu ($< 0,002 \text{ mm}$), prachu ($0,002\text{--}0,05 \text{ mm}$) a písku ($0,05\text{--}2 \text{ mm}$) jsou optimální hodnoty v intervalech:
- obsah jílu v rozmezí 20–40 %,
 - obsah prachu 20–60 %,
 - obsah písku 20–50 %;
- Dle trojúhelníkového diagramu (viz Příloha č. 1, obr. 1) zahrnuje půdní druhy: hlína, písčitá hlína, jílovitá hlína, prachovitá hlína, písčitá jílovitá hlína.
Dle terénní klasifikace (viz Příloha č. 4, tab. 1) zahrnuje půdní druhy: hlinitopísčitá, písčitohlinitá, hlinitá, hraničně jílovitohlinitá.
- 3.1.6.5 Skeletnatost (obsah zrnitostní frakce $> 2 \text{ mm}$). Optimální rozsah je v intervalu 21–50 %.
- 3.1.6.6 Struktura. Optimální strukturnost je:
- střední až hrudovitá u agregované, kulovité struktury s velikostí agregátů $> 2 \text{ mm}$,
 - jemná až hrubá u segregované (hranolovitá, polyedrická) s velikostí segregátů $> 5 \text{ mm}$.
- 3.1.6.7 Minimální vzdušná kapacita. Optimální rozsah je v intervalu 8–20 % obj.
- 3.1.6.8 Konzistence. Optimální je v kategoriích velmi kyprá, kyprá, mírně ulehlá.
- 3.1.6.9 Utužení (pedokompakce). Horní mezní hodnoty jsou:
- 2,5 MPa pro půdy těžké a střední,
 - 2,8 MPa pro půdy lehké.
- 3.1.6.10 Mechanická zátěž. Hodnocená jako měrný tlak na půdu především vlivem pohybu mechanizace s optimálními hodnotami nižšími než $0,8 \text{ kg}\cdot\text{cm}^{-2}$ (cca 80 kPa).
- 3.1.6.11 Infiltrace a hydraulická vodivost. Optimální hodnoty jsou v rozmezí $0,00087\text{--}0,0012 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$.
- 3.1.7 **Fyzikálně-chemické a chemické vlastnosti** půd

- 3.1.7.1 Půdní reakce. Optimální hodnoty jsou v rozmezí:
- 4,0–7,0 pro pH/KCl (pH/CaCl₂),
 - 4,4–7,2 pro pH/H₂O.
- 3.1.7.2 Bazická saturace (BS). Optimální hodnoty jsou vyšší než 20 %.
- 3.1.7.3 Obsah přijatelných živin (dle Mehlicha). Pro jednotlivé živiny jsou optimální hodnoty v rozmezí:
- Ca 1601–2100 mg·kg⁻¹,
 - K 101–210 mg·kg⁻¹,
 - P 31–60 mg·kg⁻¹,
 - Mg 81–160 mg·kg⁻¹.
- 3.1.7.4 Obsah karbonátů (CaCO₃). Optimální jsou hodnoty v rozmezí 0,3–10 %.
- 3.1.7.5 Obsah vodorozpustných solí (především chloridů). Vyjádřený jako elektrická vodivost s maximálními hodnotami:
- 10 μS·cm⁻¹ u zrnitostně velmi lehkých půd,
 - 60 μS·cm⁻¹ u zrnitostně středně těžkých půd,
 - 160 μS·cm⁻¹ u zrnitostně těžkých půd.
- 3.1.7.6 Nasyčenost půdního sorpčního komplexu sodíkem. Vyjadřuje známky zasolení nad rámec elektrické vodivosti při hodnotách obsahu Na⁺ z celkové KVK při hodnotách vyšších než 8 %.
- 3.1.7.7 Obsah organické hmoty (spalitelných látek) s dominancí humusových látek. Optimální hodnoty jsou v rozmezí 1,5–20 %.
- 3.1.7.8 Obsah rizikových prvků. Horní hranice je určena preventivní hodnotou pro jednotlivé prvky v mg·kg⁻¹ sušiny při extraktu lučavkou královskou:
- u běžných půd (pisčitohlinité, hlinité, jílovitohlinité a jílovité): As – 20,0; Be – 2,0; Cd 0,5; Co – 30,0; Cr – 90,0; Cu – 60,0; Hg – 0,3; Ni – 50,0; Pb – 60,0; V – 130,0; Zn – 120,
 - u lehkých půd (písky, štěrkopísky s max. podílem jemných částic do 0,01 mm): As – 15,0; Be – 1,5,0; Cd 0,4; Co – 20,0; Cr – 55,0; Cu – 45,0; Hg – 0,3; Ni – 45,0; Pb – 55,0; V – 120,0; Zn – 105.
- 3.1.7.9 Obsah rizikových látek. Horní hranice je určena preventivní hodnotou pro jednotlivé látky v mg·kg⁻¹ sušiny:
- PAU – 1,0; PCB – 0,02; DDT – 0,075; HCB – 0,02; HCH – 0,01; uhlovodíky C10–C40 – 100.

3.2 Objemové parametry prokořenitelného prostoru

- 3.2.1 Velikost prokořenitelného prostoru se liší ve vztahu k prostorovým nárokům dle daného taxonu.
- 3.2.2 Objem prokořenitelného prostoru je uváděn v m³, přičemž využitelná hloubka prokořenitelného prostoru je u stromů minimálně 0,5 m a maximálně obvykle 1,5 m.
- 3.2.3 Při úpravách, které vedou k optimalizaci prokořenitelného prostoru, by měla být podporována přirozená fyziologická hloubka a distribuce kořenů.
- 3.2.3 Rozměr minimální stromové mísy je daný předpokládanou velikostí kořenových náběhů a minimálního staticky významného kořenového talíře stromu daného taxonu v dospělém věku a uvádí se pro zjednodušení vzdáleností nejbližší překážky od osy kmene.
- 3.2.4 Z tohoto hlediska lze dřeviny rozdělit do následujících kategorií (viz Přílohu č. 6, obr. 1)¹:

Kategorie	Minimální objem prokořenitelného prostoru	Průměr minimální otevřené stromové mísy
Stromy velkokorunné	25 m ³	1,2 m
Stromy střední	16 m ³	0,75 m
Stromy malokorunné	8 m ³	0,5 m
Keře vzrůstné	1 m ³	-
Keře menšího vzrůstu	0,25 m ³	-
Liány	0,5 m ³	-

- 3.2.5 Vzájemnou interakci prokořenitelného prostoru a stavby řeší SPPK A01 002 Ochrana dřevin při stavební činnosti.

¹ Orientační zařazení taxonů do uvedených kategorií lze nalézt v některých odborných publikacích (např. Hurych, V.(2003): Okrasné dřeviny pro parky a zahrady, Květ, ISBN 80-85362-19-8, Vlasák, M. (2012): Okrasné dřeviny, Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola, Mělník, ISBN 978-80-904782-9-9 apod.).

3.3 Vlastnosti prokořenitelného prostoru ve vztahu k dřevinám

- 3.3.0 Charakteristika prokořenitelného prostoru popisuje stanoviště z hlediska limitování prokořenitelného prostoru dřeviny a půdních podmínek pro její růst a vývoj. Růstové podmínky se hodnotí vizuálně v prostoru o rozsahu průmětu koruny dospělého jedince daného taxonu. Detailní charakteristiku konkrétní lokality lze doplnit o další parametry, popisující kvalitu a rozsah prokořenitelného prostoru (např. patrné známky kontaminace, speciální zásahy modifikující rozsah prokořenitelného prostoru apod.).
- 3.3.1 **Stratigrafické vlastnosti prokořenitelného prostoru jako půdního profilu**
- 3.3.1.1 Pro hodnocení prokořenitelného prostoru se využívají jednotlivé parametry samostatně pro vylíšené horizonty.
- 3.3.1.2 Při hodnocení vlastností prokořenitelného prostoru se přihlíží k mezním a optimálním hodnotám jejich parametrů, k jejich vzájemnému vztahu a ovlivnění a proměnlivosti v rámci profilu.
- 3.3.1.3 Hodnocení vlastností prokořenitelného prostoru probíhá:
- v obecné rovině jako hodnocení půdních vlastností,
 - ve vztahu k taxonu dřeviny,
 - ve vztahu ke stáří dřeviny a zamýšlené délce doby její existence na stanovišti.
- 3.3.1.4 Hodnocení vlastností prokořenitelného prostoru probíhá:
- s využitím kopané pedologické sondy,
 - s využitím půdních vrtáků nebo žlábkové sondýrky (prioritně),
 - se zohledněním distribuce kořenů.
- 3.3.1.5 Prokořenění se hodnotí kritérii pro jednotlivé hloubky odlišné hustotou kořenů odhadem počtu ks/dm², diferencovaně pro:
- četnost jemných kořenů (< 2 mm),
 - četnost hrubých kořenů (> 2 mm).
- 3.3.2 **Vlastnosti prokořenitelného prostoru z pohledu hydrického ovlivnění, vodovzdušných poměrů a mechanických vlastností**
- 3.3.2.1 Stanovení míry ovlivnění vodou je vhodné provést především před výsadbami dřevin na stanovištích, kde lze předpokládat buď dočasnou akumulaci, nebo stabilní vysokou hladinu vody. Úroveň hladiny podzemní vody obvykle kolísá během roku, často je ovlivněná ročním obdobím. Odhad vlivu stagnující vody lze zjistit i dle pedologické sondy (přítomnost oglejených horizontů a podobně).
- 3.3.2.2 Stanovení míry ovlivnění vodou se provádí:
- vizuálně na základě znaků oglejení (mramorování a redoximorfni² znaky, Mn-Fe novotvary – „bročky“) nebo glejového procesu (souvislé reduktomorfni³ znaky);
 - pomocí indikačních činidel: vývoj charakteristického modrého zbarvení vzorku, který nepřišel do přímého kontaktu s kovem, např. s terénním nástrojem, lopatkou apod., buď jako Turnbullova modř (pomocí 3% ferrikyanidu draselného – detekce redukováného železa Fe²⁺, detekce redukčních podmínek), nebo jako berlínská modř (pomocí 3% ferrokyanidu draselného – detekce oxidovaného železa Fe³⁺, detekce oxidačních podmínek) vždy po minimálně o 1 minutu předcházejícím okyselení 12,5% HCl;
 - vzhledem k lokálním poměrům (terénní tvary, blízkost vodního toku, evidentní podmáčení apod.).
- 3.3.2.3 Hydrické ovlivnění lze vymezit v následujících úrovních:
- bez hydrického ovlivnění (anhydromorfni prostředí);
 - půdní materiál má původní barvu, ale při půdním povrchu jsou rezivé, neostře ohraničené skvrny;
 - půdní materiál má odlišnou texturu v různých hloubkách, při půdním povrchu je zrnitostně lehčí a světlejší (vybělený), hlouběji je zrnitostně těžší a tmavší s bodovým vybělením a s rezivými partiemi;
 - půdní materiál je nápadně mramorovaný, barevně žilkovaný (redoximorfni), níže může být souvisle šedý, šedomodrý, modrý nebo nazelenalý s rezivými rourkami podél kořenů;
 - půdní materiál je pod permanentním hydrickým ovlivněním, bez mramorování, se

² viz bod 2.21

³ viz bod 2.22

souvislým šedým, šedomodrým, modrým nebo nazelenalým zbarvením a s ojedinělým výskytem rezivých partií.

- 3.3.2.4 Při stanovení míry ovlivnění vodou se určuje:
- hloubkový rozsah (v cm od půdního povrchu),
 - intenzita (oglejení/glejový proces).
- 3.3.2.5 Pro detailní hydropedologické šetření lze přistoupit k analýze neporušených vzorků (Kopeckého fyzikálních válečků), odebraných z jednotlivých horizontů. Jejich odběr provádí proškolená osoba a jejich analýza se provádí laboratorně na specializovaném pracovišti. Z parametrů se stanoví objemová hmotnost redukovaná, pórovitost (po stanovení měrné hmotnosti), maximální kapilární kapacita, retenční vodní kapacita, bod vadnutí, využitelná vodní kapacita, minimální vzdušná kapacita.
- 3.3.2.6 Pro hodnocení rychlosti vsaku vody do půdy a pohybu vody půdou se provádějí na půdním povrchu vsakovací (infiltrační) zkoušky (viz Příloha č. 2).
- 3.3.2.7 Zhutnění se měří:
- penetrometricky (lehkým půdním penetrem),
 - deflektometricky (přenosným deflektometrem).
- 3.3.2.8 Stupnice pro vyhodnocení zhutnění půdy jsou odlišné podle zvolené metodiky a podle:
- textury půdy ve městě (jílovité vs. písčité půdy),
 - hladiny podzemní vody (podmáčená vs. nepodmáčená stanoviště),
 - orografie stanoviště (rovina vs. svah),
 - aktuálních meteorologických podmínek, kdy půdní vlhkost podmiňuje reverzibilní vs. ireverzibilní (při vysoké půdní vlhkosti) zhutnění povrchových půdních horizontů.
- 3.3.2.9 Znaky nevhodné konzistence a struktury se posuzují s ohledem na následující faktory:
- pedokompakce (utužení půdy) dominancí jílové texturní frakce při snížené vlhkosti (materiál za sucha ztvrdlý, za vlhka lesklý a lomivý);
 - pedokompakce scementováním: (a) zvýšenou koncentrací karbonátů v semihydromorfních podmínkách; (b) železitý spodický horizont;
 - pedokompakce akumulací minerálních hnojiv,
 - pedokompakce mechanickým zhutněním (např. sešlap, pojezd mechanizace),
 - snížená únosnost vlivem zamokření – půdní materiál se po sešlápnutí postupně vyplňuje vodou a kašovatí mezi prsty,
 - zhoršená konzistence na texturně lehkých půdách bez zpevněného půdního krytu – sesypavý, nestabilní materiál s tendencí k prosychání;
 - zhoršená strukturnost a škraloupovatení na půdách s dominancí prachové frakce a s alkalickým chemismem vlivem zvýšené koncentrace vodorozpustných solí – erozně náchylný, se sníženou infiltrací.
- 3.3.3 **Vlastnosti prokořenitelného prostoru z pohledu chemismu**
- 3.3.3.1 Z praktického pohledu rozdělujeme dřeviny dle vztahu k pH a k chemismu půdy na:
- acidofilní,
 - bazifilní,
 - kalcifilní,
 - halofobní,
 - halofilní (resp. snášející zasolení).
- 3.3.3.2 Výsadbu **acidofilních dřevin** nelze doporučit tehdy, stoupne-li půdní reakce aktivní (pH/H₂O) nad 5,5 a půdní reakce potenciální výměnná (pH/KCl) nad 5,1. Výsadbu **bazifilních dřevin** nelze doporučit tehdy, klesne-li půdní reakce aktivní (pH/H₂O) pod 5,5 a půdní reakce potenciální výměnná (pH/KCl) pod 5,1.
- 3.3.3.3 Půdní reakci aktivní lze zjistit polním testem pomocí indikátorového papírku ponořeného na 10–15 vteřin do suspenze půdního vzorku smíchaného s destilovanou vodou v poměru 1:2,5 nebo v optimálním případě do výluhu získaného filtrací.
- 3.3.3.4 Seznam stromů a stromovitě rostoucích keřů dle vztahu k pH stanoviště viz SPPK A02 001 Výsadba stromů (Příloha č. 1 a č. 2).
- 3.3.3.5 Humóznost povrchového horizontu půdy je jedním z faktorů určujících míru uspokojení růstových nároků dřevin. Intenzita tmavé barvy podmíněná humózností horizontu je dokladem dvou skutečností:

- a) probíhající akumulace humusových látek,
 b) probíhající eluviace humusových látek (vyplavování, ochuzování, posunu ze svrchní části profilu do spodních horizontů).
- 3.3.3.6 Humóznost se posuzuje především pro povrchové horizonty, optimálně však pro celý profil, v terénu ve stupnici:
1. slabě humózní (< 1,5 % organické hmoty v převážně humifikovaném stavu) – dominuje světle šedá barva a nízká strukturnost (krupnatá, jemně drobtovitá);
 2. humózní (1,5–3,0 % organické hmoty v převážně humifikovaném stavu) – dominuje šedá až tmavošedá barva a střední strukturnost (jemně až středně drobtovitá);
 3. silně humózní (> 3,0 % organické hmoty v převážně humifikovaném stavu) – šedočerná barva a vyšší strukturnost (středně až hrubě drobtovitá až hrudkovitá).
- 3.3.3.7 Humóznost se posuzuje hodnocením barevného odstínu ve stupních šedé. Přitom se přihlíží k vlhkosti půdy (s poklesem vlhkosti půda nabývá světlejších odstínů a naopak, optimálně se tedy posuzuje pro čerstvě vlhký materiál) a dále k:
- a) textuře (půdnímu druhu) – čím je půdní horizont zrnitostně těžší (tj. čím je vyšší obsah jílnatých částic), tím se barvicí příměs nesnadněji projevuje, přičemž zrnitostně lehké půdy tak mohou být barevně velmi nápadné i při minimálním obsahu zbarvujících agens (látek);
 - b) přítomnosti tmavě zbarvených půdních složek neorganické povahy (škvára, popel, redukované formy síry při extrémním hydrickém ovlivnění apod.).
- 3.3.3.8 Přítomnost karbonátů především uhlíkatu vápenatého (CaCO_3) se posuzuje pomocí 12,5% kyseliny chlorovodíkové (HCl), která detekuje karbonáty příznačným „šuměním“ – zpěněním materiálu a unikem oxidu uhličitého (CO_2) z chemického rozkladu karbonátů:
- a) orientačně v terénu (ve škále: < 1 % karbonátů při sotva znatelném šumění; 1–3 % karbonátů při slabém zašumění; 3–5 % karbonátů při silném, ale krátce trvajícím zašumění; > 5 % karbonátů při silném a déle trvajícím zašumění),
 - b) laboratorně.
- 3.3.3.9 Míru zasolení lze orientačně určit terénně aplikací 2% (0,1M) dusičnanu stříbrného do výluhu půdního vzorku smíchaného s destilovanou vodou v poměru 1:10 (cca 3 g vzorku) po předchozím okyselení výluhu 5% kyselinou dusičnou (HNO_3). Přítomnost solí se potom projevuje mléčným zabarvením vzniklé suspenze v důsledku vzniku sraženiny.
- 3.3.3.10 Vzorkování (jak půdy, tak asimilačního aparátu dřevin) za účelem zjištění míry zasolení musí proběhnout během několika málo týdnů po ukončení zimní údržby vozovek posypovými solemi.
- 3.3.3.11 Vlastní polní test vodivosti se provádí z 20 g směsného půdního vzorku. Suspenze se zředí demineralizovanou vodou a důkladně protřepe. Vodivost suspenze se změří podle návodu k použití daného konduktometru.
- 3.3.3.12 Vodivost lze změřit polním testem přenosným konduktometrem v měřícím rozsahu od $1 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Pro provedení analýzy lze doporučit PE-nádobky o obsahu 250 cm^3 .
- 3.3.3.13 Půdní elektrická vodivost (konduktivita) je standardním vyhodnocovacím kritériem negativního dopadu kontaminace posypovými solemi. Narůstá-li hodnota půdní vodivosti, lze to interpretovat jako projev zvýšeného vstupu chloridů do půdního roztoku.
- 3.3.3.14 Vizualní symptomatické hodnocení rostlin poškozených zasolením je specifické v tom, že:
- vizualní symptomy tohoto druhu kontaminace (především dopady fyziologického sucha, vodní deficiencie) jsou v městském prostředí extrémně problematické, poněvadž hnědnutí, defoliace a nekrózy z této kontaminace mohou být zcela překryty symptomy zcela odlišných stresorů městského prostředí,
 - na identická množství identických látek zcela různě reagují různé druhy rostlin,
 - některé z přípravků zimní údržby vozovek a chodníků mají charakter chemických rozmrazovacích materiálů, jiné zdrsňujících inertních materiálů a důsledky jejich použití jsou značně rozmanité.
- 3.3.3.15 Vyhodnocení získaných hodnot půdní vodivosti není možno provést bez znalosti půdního druhu povrchového organominerálního humózního horizontu.
- 3.3.3.16 Vyhodnocení této potenciální kontaminace (interpretace výsledků laboratorních analýz) vychází z následujících skutečností:
- z elektrické vodivosti lze koncentraci solí vyjádřit diferencovaně podle hodnoty vodivosti - vynásobením hodnoty naměřené elektrické vodivosti [$\text{mS}\cdot\text{cm}^{-1}$] koeficientem 640 [mg^{-1} nebo také ppm],
 - obsah chlóru v sušině asimilačního aparátu dokládá kontaminaci zasolením na stanovištích

v zastavěném území sídel již od hodnoty 1 % (tj. dvojnásobné zpřísnění hranice vůči stanovištím mimo zastavěné území),

- zvýšení půdní vodivosti dokládá kontaminaci:
 1. u písčitych, zrnitostně velmi lehkých horizontů je zasolení půdy indikováno již vodivostí nad $10 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$,
 2. u zrnitostně středních horizontů je možno hovořit o přítomnosti zvýšené koncentrace iontů posypových solí při vodivosti nad $60 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$,
 3. skutečné poškození fyziologických funkcí rostlin nastává až při hodnotách vodivosti nad $120 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (v případě zrnitostně těžkých půd, kdy je hodnocení v důsledku extrémně vysoké výměnné sorpce nejkomplicovanější, se zasolenost půd projeví až řádově ve stovkách $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$),
- zvýšení podílu sodíku na kationové výměnné kapacitě půdy nad 8 %.

3.3.4 **Symptomy při kontaminaci herbicidy**

3.3.4.1 Obecnými příznaky poškození asimilačního aparátu je výskyt nepravidelně a nekontrastně ohraničených nažloutlých skvrn v mezižilnatinovém prostoru listnatých dřevin (vlastní žilnatina zůstává přirozeně zelená) a nepravidelně na větvi rozložené žloutnutí celých jehlic (příčemž se může jednat o zežloutnutí středních tří centimetrů z deseticentimetrového letorostu) jehličnatých dřevin.

3.3.4.2 Přibližně stejný karencní jev je popisován pro rostliny, kořenicí v půdě s výrazným nedostatkem přístupného hořčíku (či zinku). Jako možné vodítko k odlišení je možno navrhnout fenologickou fázi dřeviny: herbicidy se většinou v druhé polovině vegetačního období neúčinkují, zatímco deficience Mg a Zn je typická právě pro starší listy a jehlice.

3.3.5 **Toxické kontaminující látky**

3.3.5.1 Kontaminujícími látkami jsou zejména:

- rizikové prvky: As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, F, Hg, Mo, Ni, Pb a Zn,
- rizikové látky: persistentní organické polutanty (POPs), mezi něž patří:
 1. polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH),
 2. polychlorované bifenyly (PCB),
 3. persistentní organochlorové pesticidy (OCP).

Látky tohoto typu mohou být na stanovišti přítomné dlouhodobě (v tom případě lze počítat s určitou adaptací dřevin na daný typ zátěže) nebo se zde objevují náhle v důsledku kontaminace. V případech akutního výskytu se mohou projevit symptomy fyziologického stresu dřevin.

3.3.5.2 Klíčovou důležitostí v této oblasti má platná legislativní úprava, směřující k preventivním opatřením, eliminujícím nebezpečí kontaminaci půd městského prostředí.

3.3.5.3 Daná problematika je specifická v tom, že:

- významným zdrojem kontaminace je alochtonní (cizí/nepůvodní) půdotvorný substrát (během využívání prostoru měst docházelo k výrazné akumulaci kontaminujících látek, a to nejen v povrchové vrstvě dnešních půd),
- v případě chronických kontaminací nízkým množstvím polutantů sehrávají velmi pozitivní roli vlastní dřeviny městského prostředí (dekontaminujícím účinkem kvantity a kvality svého opadu a jeho následné dekompozice).

Vzhledem k nemožnosti předvídat vstup kontaminujících látek do půdy městského stanoviště se jejich působení individuálně kombinuje s výraznou sezónní dynamikou mnoha půdních procesů a výrazně individuální citlivostí taxonů dřevin, procházejících svými fenologickými fázemi s různými specifickými požadavky na půdu a její čistotu.

4 Terénní průzkumy

4.1 Účel terénních průzkumů

- 4.1.1 Charakteristiku stanovištních poměrů dřevin lze provádět v opodstatněných případech v rámci průzkumů (dle SPPK A01 001 Hodnocení stavu stromů). Průzkum probíhá především vizuálními metodami, případně za pomoci přístrojů a chemikálií využitelných v terénu (bez nutnosti laboratorních analýz) a zahrnuje zejména následující parametry (způsob determinace v Příloze č. 4):
- parametry prokořenitelného prostoru,
 - humóznost povrchových horizontů půdy,
 - distribuce prokořenění, míra a příčiny jeho omezení,
 - rozsah a intenzita zhutnění,
 - hydrické ovlivnění a vodovzdušné poměry,
 - hodnota pH,
 - obsah karbonátů,
 - míra zasolení (obsahu vodorozpustných solí),
 - míra kontaminace (environmentální zátěže),
 - známky zásahů (výkopů, navážek) v oblasti chráněného kořenového prostoru (viz SPPK A01 002 Ochrana dřevin při stavební činnosti).
- 4.1.2 Terénní průzkumy se provádějí s cílem charakterizovat růstové podmínky pro růst dřeviny na daném stanovišti z pohledu prokořenitelného prostoru (půdního prostředí) a determinovat případné limitní faktory omezující zdraví, vitalitu a stabilitu dřeviny.
- 4.1.3 Podrobné hodnocení stanovištních poměrů probíhá na základě vylišení stratigrafie prokořenitelného prostoru (v pojetí půdního profilu s vylišenými horizonty):
1. pro jednotlivé vylišené horizonty,
 2. pro prokořenitelný prostor jako celek,
 3. pro prokořenitelný prostor jako součást stanoviště stromu.

4.2 Hlavní principy provádění terénního průzkumu

4.2.1 Popisná část terénního průzkumu

- 4.2.1.1 Při hodnocení prokořenitelného prostoru se jednotlivé horizonty vylišují pomocí parametrů určených v terénu a doplňkově na základě laboratorních analýz půdních vzorků.
- 4.2.1.2 Terénní průzkum se provádí za účelem sběru dat a informací o růstových stanovištních podmínkách:
1. terénním vizuálním posouzením, detekcí parametrů a znaků a vylišení charakteristických horizontů v profilu prokořenitelného prostoru,
 2. terénními orientačními chemickými zkouškami,
 3. terénním přístrojovým sběrem dat.
- 4.2.1.3 Zjištěné půdní parametry se zaznamenávají do vhodného terénního zápisníku (návrh v Příloze č. 5). Základními parametry popisu jednotlivých horizontů profilu prokořenitelného prostoru jsou:
- mocnost (dolní a horní hranice) horizontů,
 - barva,
 - textura,
 - struktura (velikost a tvar strukturních agregátů a segregátů),
 - skeletnatost (velikost a četnost),
 - vlhkost,
 - konzistence,
 - prokořenění (hustota jemných a hrubých kořenů),
 - charakter přechodu horizontů (tvar, ostrost),
 - vývoj novotvarů,
 - další poznámky.
- 4.2.1.4 Hloubka hranic horizontů se určuje v cm směrem od půdního povrchu, který zahrnuje také horizonty nadložního humusu, jsou-li přítomny, avšak nezahrnuje živou vegetaci.

- 4.2.2 **Odběr, skladování a úprava půdních vzorků**
- 4.2.2.1 Půdní vzorky se odebírají co nejdříve po otevření půdní sondy z nezamrzlé půdy.
- 4.2.2.2 Půdní vzorky lze odebírat jako:
- a) směsné,
 - b) neporušené.
- 4.2.2.3 Směsné půdní vzorky se odebírají:
- a) z očištěného čela půdní sondy – postup odběru vzorků je odspodu výkopu (půdní sondy) směrem k půdnímu povrchu po jednotlivých horizontech (zamezení kontaminace vzorku sesypáním zeminy); vzorky se odebírají z celé šířky čela půdní sondy z nejtýpčtější zóny daného horizontu (viz Příloha č. 6, obr. 3);
 - b) ze žlábků sondýrky u nesyckých zemín;
 - c) z půdního vrtáku (Edelmanův vrták apod.).
- 4.2.2.4 Směsné půdní vzorky se ukládají do mikrotenových silnostěnných nebo speciálních dvojitéch voskovaných sáčků s jednoznačnou identifikací data odběru a kódu vzorku (příslušnost k odběrnému místu a hloubce odběru).
- 4.2.2.5 Neporušené půdní vzorky se odebírají pomocí Kopeckého fyzikálního válečku s postupem od půdního povrchu ke spodnějším horizontům. Je žádoucí odběr provádět pomocí speciální raznice a ve více opakováních pro každý horizont (umožňují-li to podmínky).
- 4.2.2.6 Odběr neporušeného vzorku je zpravidla možný při skeletnatosti max. 40–50 % a umožňuje-li to hustota prokořenění (zejména silné kořeny). Při vyšší skeletnatosti nebo hustším prokořenění je přípustné pro orientační stanovení hydrofyzikálních vlastností vzorek do válečku vsypat za přiměřeného zhutnění. Pro účely vyhodnocení je nutné tento metodický krok zaznamenat a zohledit (vnímat naměřené hodnoty jako ryze orientační).
- 4.2.2.7 Směsné vzorky se skladují na suchém vzdušném místě při pokojové teplotě. Maximální teplota vysoušení je 40 °C.
- 4.2.2.8 Neporušené vzorky je vhodné bezprostředně transportovat k laboratorním analýzám. Skladování je možné při zajištění minimalizace ztráty vlhkosti (zabalení do neprodyšného sáčku apod.) za snížené teploty (4 °C). Je nezbytné zamezit případnému zamrznutí vzorku.
- 4.2.2.9 Pro laboratorní analýzy se vzorky upravují do formy:
- a) jemnozeme I. (suchý vzorek prosátý přes 2 mm síto – stanovení zrnitosti, měrné hmotnosti, pH, kationtové výměnné kapacity (KVK), obsahu živin, humusových látek, karbonátů, rizikových prvků, rizikových látek);
 - b) jemnozeme II. (reprezentativní vzorek jemnozeme I. v množství cca 5 g, rozetřený na achátové misce a beze zbytku přepravený 0,25 mm síto – stanovení oxidovatelného uhlíku a celkového dusíku).

5 Úprava stanoviště dřevin

5.0 Cílem úpravy stanovištních poměrů dospělých dřevin je zejména:

- snižování úrovně zhutnění v kořenové zóně,
- zlepšení infiltrace srážkových vod a snížení evapotranspirace v kořenové zóně,
- výměna degradovaných půd (např. stavební činností či kontaminací),
- zvětšení prokořenitelného prostoru v silně zhutněných či degradovaných půdách.

Vhodná technologie úpravy stanovištních poměrů vychází z předchozího šetření a vyhodnocení stanovištních podmínek, ze kterého vychází stanovení hlavních limitujících faktorů pro rozvoj kořenů.

5.1 Plošné mulčování

- 5.1.1 Dřeviny lze mulčovat organickým materiálem ve vrstvě 80 – 100 mm, anorganickým materiálem ve vrstvě 50 – 80 mm nebo vhodnou *mulčovací textilí* (použití syntetických textilií není doporučeno). Uvedené způsoby lze kombinovat.
- 5.1.2 Kontakt mulče s kmenem stromu musí být minimalizován, kmen stromu nesmí být mulčem cíleně zasypan.
- 5.1.3 Mulčovací materiály nesmí bránit svými vlastnostmi pronikání vody do půdy a výměně plynů půda - atmosféra. Použití mulčovacích textilií mezi půdou a mulčem je z důvodu dlouhodobého zajištění dobré výměny půdních plynů nežádoucí.
- 5.1.4 Mulčování čerstvými rostlinnými zbytky není vhodné, dochází ke kvašení a mulč je málo propustný pro vodu a vzduch.
- 5.1.5 Organický mulč je postupně rozkládán a je potřeba jej průběžně doplňovat. Obvykle se doplnění provádí 1x ročně, optimálně na začátku vegetačního období.

5.2 Doplnková závlaha, retence a infiltrace srážkové vody

- 5.2.1 Doplnková závlaha je doporučena u stromů s příznaky stresu ze sucha, měla by být aplikována dle potřeby jednorázově s opakováním dle vývoje klimatických podmínek. Trvalá a pravidelná závlaha přesahující řadu vegetačních období může měnit distribuci kořenů nežádoucím směrem.
- 5.2.2 Při doplnkové závlaze existujících stromů by mělo dojít k rovnoměrnému provlhčení prokořeněného prostoru nebo alespoň té části, kde je to technicky možné.
- 5.2.3 U mladých stromů v období povýsadbové péče je vhodné udržovat funkční závlahovou mísu po celou dobu probíhající doplnkové závlahy.
- 5.2.4 Pro snazší aplikaci doplnkové závlahy je možné realizovat vsakovací rýhy vyplněné štěrkem. Vsakovací rýhy musí být v kořenové zóně stromu realizovány nedestruktivní výkopovou metodou.
- 5.2.5 Je žádoucí podporovat infiltraci a využití srážkové vody v kořenové zóně stromu. Při využití srážkových vod z okolních ploch však nesmí dojít k trvalému zamokření nebo zaplavení prokořenitelného prostoru stromu.
- 5.2.6 Při využití prokořenitelného prostoru pro retenci a vsakování vody v rámci řešení modrozelené infrastruktury nesmí dojít k jeho trvalému zaplavení na dobu delší než 24 hod.

5.3 Mechanické kypření zhutněných půd

- 5.3.1 Vlastní úprava povrchově zhutněných půd spočívá v jejich mechanickém kypření (okopávání) a aerifikaci (provzdušnění).
- 5.3.2 Kypření je prováděno do hloubky 30 mm a to tak, aby nedošlo k poškození kořenového krčku a větších kořenů dřevin ani případných podrostových výsadeb. Kypření je nejčastěji prováděno v záhonech u stromových mís apod.
- 5.3.3 Aerifikace snižuje míru zhutnění a podporuje infiltraci, obvykle se provádí strojně v travnatých plochách. Strojní aerifikaci nelze u vzrostlých stromů provádět ve vzdálenosti bližší než 3000 mm od báze kmene a v místě výskytu velkých povrchových kořenů.

5.4 Změna vegetačního krytu

- 5.4.1 Pro snížení konkurenčních vztahů a míry zhutňování je možná náhrada intenzivního trávníku v kořenové zóně stromu za extenzivní travní porosty, porosty bylinných směsí nebo keřů mající nižší transpirační úhrn.
- 5.4.2 Při změně vegetačního krytu musí být zvolena taková technologie výsadby, při které nedojde k významnému poškození kořenové zóny stromů. Použití mechanizace v kořenové zóně stromů není povoleno.
- 5.4.3 Při odstranění stávajícího trávníku je přípustné ruční sloupnutí travního drnu do hl. max. 20 mm
- 5.4.4 Při výsevu v kořenové zóně stromu je přípustné její plošné překrytí vhodným (propustným) substrátem do výšky max. 50 mm nebo dle ustanovení v SPPK 01 002 Ochrana dřevin při stavební činnosti.

5.5 Radiální mulčování

- 5.5.1 Jedná se o vylepšení podmínek v kořenové zóně stromů lokální výměnou části půdy za vhodný vegetační substrát.
- 5.5.2 Výměna půdy se provádí v radiálně nebo paralelně vedených rýhách do hloubky cca 300 mm, na ploše do 20% kořenové zóny (viz Příloha č. 6, obr. 2).
- 5.5.3 Hloubení rýh je přípustné pouze za použití nedestruktivních výkopových technologií a nesmí dojít k poškození nebo přerušení kořenů větších než 10 mm.
- 5.5.4 Při realizaci radiálního mulčování nesmí dojít ke zhutnění zbývající části kořenové zóny stromu pojezdem strojů.
- 5.5.5 Po celou dobu práce musí být odkryté kořeny udržovány ve vlhkém stavu.
- 5.5.6 Typ a struktura substrátu použitého na vylepšení stanovištních podmínek je dána mírou rizika opětovného zhutnění.
- 5.5.7 Použití strojních drážkovačů a jiných strojních výkopů je v kořenové zóně stromů zakázáno.

5.6 Vertikální mulčování

- 5.6.1 Jedná se o bodové vylepšení stanovištních podmínek výměnou půdy v hloubených či vrtaných provzdušňovacích sondách v kořenové zóně stromu.
- 5.6.2 Hloubka provzdušňovacích sond je obvykle do 300 mm, v závislosti na míře zhutnění plochy, průměr se pohybuje od 100 do 200 mm.
- 5.6.3 Vyhlobené provzdušňovací sondy jsou vyplňovány vhodným, obvykle velmi dobře propustným substrátem.
- 5.6.4 Při realizaci vertikálního mulčování nesmí dojít ke zhutnění chráněného kořenového systému stromu kde je práce realizována pojezdem strojů.
- 5.6.5 Místa výkopu či vrtání sond jsou vybírána tak, aby se minimalizoval střet s velkými kořeny stromu (vyhýbáme se povrchovým kořenům) nejbližší přiblížení ke kmeni je přípustné na vzdálenost 2500 mm.

5.7 Hloubková injektáž

- 5.7.1 Hloubková injektáž zajišťuje provzdušnění půdního profilu do hloubky 400 až 600 mm tlakem vzduchu.
- 5.7.2 Pomocí injektáže lze ke kořenům vzrostlých stromů kromě provzdušnění aplikovat hnojiva či další podpůrné prostředky na základě potřeby stanovené dle předchozích analýz.
- 5.7.3 Ošetření (vpichy) se provádí ve vzdálenosti od kmene odpovídající průmětu koruny stromu (viz Příloha č. 6, obr. 4).
- 5.7.4 Místa ošetření jsou vybírána tak, aby se minimalizoval střet s velkými kořeny stromu, nejbližší přiblížení ke kmeni je přípustné na vzdálenost 2500 mm.

5.8 Výměna půdy v kořenové zóně

- 5.8.1 V odůvodněných případech je možná realizace plošné výměny degradované půdy v kořenové zóně stromů nebo její části. Výměna se dle prokořenění, míry zhutnění apod. provádí obvykle do hloubky 150 – 300 mm.
- 5.8.2 Odstranění stávající zeminy je v kořenové zóně možné pouze nedestruktivní výkopovou technologií.
- 5.8.3 Výměna zeminy se provádí v etapách s odstupem min. dvou měsíců s aktivním růstem kořenů. V jedné etapě lze provést výměnu půdy max. u 50 % kořenové zóny daného stromu.
- 5.8.4 Po celou dobu výměny půdy musí být kořeny stromu udržovány ve vlhkém stavu.

5.9 Aplikace hnojiv a látek vylepšujících stanoviště

- 5.9.1 **Hnojení** se provádí jen v nezbytném rozsahu v závislosti na obsahu živin v půdě zjištěném rozborem a projevům vitality dřeviny (délka přírůstu, velikost a barva listů, vyzrálост letorostů a podobně). Upřednostňuje se používání pomalu rozpustných hnojiv. V případě nutnosti rychlého účinku hnojiva lze použít i hnojivou zálivku či hnojení na list.
- 5.9.2 V případě zásobního hnojení musí hnojiva odpovídat ČSN 65 4802. Živiny se musí uvolňovat pomalu, zejména v případě dusíku.
- 5.9.3 Vždy je třeba dbát na správný způsob aplikace a správné dávkování dané typem použitého hnojiva a deficitem příslušných látek.
- 5.9.4 Do půdy (substrátu) mohou být přidávány další pomocné složky, například hydroabsorbenty, kořenové stimulatory, mykorhizní přípravky dle výsledků předchozích analýz.
- 5.9.5 **Mykorhizní přípravky** umožňují kořenům rostlin lepší příjem vody i živin a zlepšují jejich odolnost vůči stresovým faktorům a patogenům.
- 5.9.6 **Hydroabsorbenty** zlepšují hospodaření s vodou na stanovišti. Jejich použití je výhodné zejména na písčitéch půdách nebo na pozmeněných stanovištích, kde je omezený přístup vody.
- 5.9.7 **Stimulatory** podporují růst kořenů a urychlují tvorbu nového kořenového systému, regeneraci a odolnost.

5.10 Zvětšení prokořenitelného prostoru pod konstrukcemi

- 5.10.1 Ke zvětšení prokořenitelného prostoru přistupujeme, pokud je kořenový systém stromu limitován degradovanou nebo silně zhutněnou neprokořenitelnou půdou.
- 5.10.2 Při zvětšování prokořenitelného prostoru jsou preferována opatření, při kterých dochází k vzájemnému propojení kořenových zón jednotlivých stromů do výsadbových pásů.
- 5.10.3 Nelze-li propojit jednotlivé stromy výsadbovým pásem, lze jednotlivé prokořenitelné prostory výsadbových míst propojit kořenovou cestou.
- 5.10.4 Do oblasti prokořenitelného prostoru pod konstrukcemi musí být vhodným technickým opatřením přivedena srážková voda zajišťující základní životní potřeby stromu.
- 5.10.5 Prokořenitelný prostor musí být ochráněn vhodným drenážním systémem proti zaplavení vlivem nepropustnosti podloží. Při využití pro retenci srážkové vody platí ustanovení v části 5.2.6.
- 5.10.6 Konstrukční prvky zasahující do prokořenitelného prostoru (základy kořenových mostů, základové patky ochranných mříží apod.) nesmí bránit k prokořenění do okolního rostlého terénu.
- 5.10.7 Všechna opatření zvyšující prokořenitelný prostor fungují efektivně při kombinaci s maximálně možnou velikostí stromové mísy.
- 5.10.8 Při realizaci opatření zvětšujících prokořenitelný objem u stávajících stromů musí být v oblasti možného prokořenění použity nedestruktivní metody odstranění stávající zeminy.
- 5.10.9 Kořeny v oblasti realizovaných kořenových cest nebo prorůstající jiné části cíleně vytvořeného prokořenitelného prostoru nesmí být přerušeny nebo narušeny výkopovou činností při ukládání sítí technického vybavení apod. Při souběhu vedení sítí technického vybavení se jedná o to předcházet tomuto poškození, čehož lze dosáhnout současným ukládáním rezervních chrániček nebo kolektorů v daném prostoru.

5.11 Strukturální substráty

- 5.11.1 Vrstva strukturálních substrátů se umísťuje pod konstrukce, u kterých je zajištěna propustnost pro vodu a výměna půdních plynů. Pokud propustnost není zajištěna charakterem krytu, musí být zajištěna jiným technickým opatřením.
- 5.11.2 Využitelná vrstva strukturálních substrátů nepřesahuje 1 m a plocha je dána požadovaným objemem prokořenitelné půdy na ploše.
- 5.11.3 Strukturální substrát se hutní po vrstvách dle požadované hodnoty dané nesenou konstrukcí.
- 5.11.4 Při přepravě a rozprostření strukturálního substrátu nesmí dojít k oddělení jemných složek od hrubých a po uložení musí vykazovat homogenní texturu.
- 5.11.5 Příklad použití strukturálního substrátu v uličním stromořadí je uveden v Příloze č. 6, obr. 5.

5.12 Půdní buňky

- 5.12.1 Půdní buňky jsou mechanické prvky (nejčastěji plastové), které vytvářejí opakovaným skládáním nosnou konstrukci, mezi kterou je umístěn substrát optimálních vlastností pro dané stromy.
- 5.12.2 Ukládaný substrát nesmí být hutněn a mezi povrchem substrátu a konstrukcí půdních buněk musí být zachována provětrávací mezera.
- 5.12.3 Půdní buňky jsou instalovány v souladu se specifikacemi udávaným výrobcem daného systému.
- 5.12.4 Příklad použití půdních buněk v uličním stromořadí je uveden v Příloze č. 6, obr. 6.

5.13 Přemostění kořenové zóny

- 5.13.1 Přemostění kořenové zóny jsou stavby, které umožňují existenci prokořenitelného prostoru pod konstrukcemi bez nežádoucího zhutnění.
- 5.13.2 Přemostění kořenové zóny nejčastěji slouží k ochraně výsadbových pásů propojující výsadbová místa.
- 5.13.3 Kotvící prvky přemostění jsou umísťovány na rostlý zhutněný terén nebo na základové patky. Základové konstrukce nesmí bránit prokoření do okolního terénu.
- 5.13.4 Pod konstrukcemi z nepropustného krytu musí být umístěny provzdušňovací prvky umožňující výměnu vzduchu a vsakování vody.
- 5.13.5 Příklad přemostění kořenové zóny v uličním stromořadí – jedno z možných řešení kořenových cest je uveden v Příloze č. 6, obr. 7.

Příloha č. 1 Charakteristika vegetační vrstvy půdy

Tabulka 1: Hodnocení potencionálního vlivu pohybu osob a vozidel v městském prostředí na fyzikální, hydrofyzikální a půdně mechanické vlastnosti z pohledu mezních kritických hodnot **objemové hmotnosti redukované ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) a pórovitosti (%) na okamžik projevu ztuhnutí** povrchových půdních horizontů.

Půdní druh (textura)	jíl, jílovitá	jílovitohlinitá	hlinitá	píščitohlinitá	hlinitopíščitá	píščitá
Objemová hmotnost redukovaná ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	>1,35	>1,40	>1,45	>1,55	>1,60	>1,70
Pórovitost (% v/v)	<48	<47	<45	<42	<40	<38

Tabulka 2: Hodnocení potencionálního vlivu pohybu osob a vozidel v městském prostředí na fyzikální, hydrofyzikální a půdněmechanické vlastnosti z pohledu mezních kritických hodnot **objemové hmotnosti půdy v přirozeném stavu ($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$) na okamžik projevu omezení růstu rostlinných kořenů.**

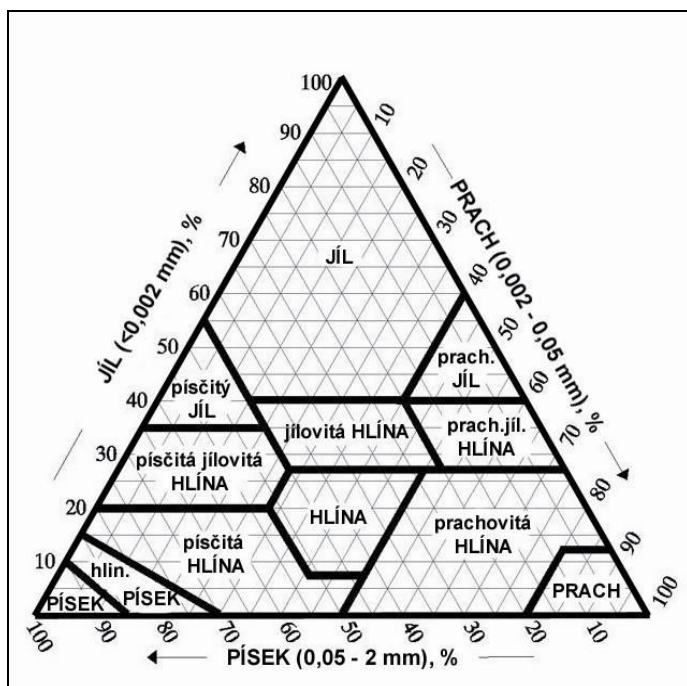
Půdní druh (textura)	Minimální hodnoty objemové hmotnosti
píščitá, hlinitopíščitá	1,8
velmi jemné písky a hlinité písky	1,77
píščitohlinitá	1,75
hlinitá, hlinitojílovitopíščitá	1,70
jílovitohlinitá	1,65
jílovitopíščitá	1,60
prachovitá, prachovitohlinitá	1,55
prachovitojílovitohlinitá	1,50
prachovitojílovitá	1,45
jíl	1,40

Tabulka 3: Kritéria pro hodnocení pórovitosti půdy.

Strukturní stav humusového horizontu	Pórovitost
výborný	>54
dobrý	46–54
nevyhovující	39–46
nestrukturní	31–39

Tabulka 4: Hodnocení hmotnostní vlhkosti (w) půdy.

Lehké půdy	Střední půdy	Těžké půdy	Klasifikace vlhkosti
w [%]			
2–4	4–8	8–15	suchá
4–8	8–15	15–25	mírně vlhká
8–12	15–25	25–35	čerstvě vlhká
12–18	25–35	35–45	vlhká
18–30	35–45	45–55	mokrá
> 30	> 45	> 55	zbaňelá



Obr. 1: Kritéria pro hodnocení zrnitosti (půdního druhu)

Tabulka 5: Texturní třídy půdního druhu (Němeček a kol. 2011).

Označení zrnitostních frakcí:

P – písek; H – hlína, J – jíl, R – prach, p – písčité zemina, h – hlinitá zemina, r – prachovitá zemina.

Půdní druh	Klasifikace zeminy	Texturní třída
P, hP	lehká zemina	1
pH	lehčí střední zemina	2
H, rH, R	střední zemina	3
pjH, jH, rjH	těžká zemina	4
pJ, rJ, J	velmi těžká zemina	5

Tabulka 6: Kritéria pro hodnocení minimální vzdušné kapacity půdy (Vavříček, Kučera 2017).

Hodnota A_{MKK} [% obj.]	Charakteristika minimální vzdušné kapacity
3	Limit ekologického rizika, omezený rozvoj kořenů většiny dřevin, časté anaerobní podmínky
5	Limitní minimální hodnota, půdy s tendencí k zamokřování a zhoršenému provzdušnění
8	Dolní mezní hodnota (riziková pro dřeviny vyžadující provzdušněné půdy)
10	Průměrné hodnoty pro lesní půdy (hraniční pro zemědělské)
20	Půdy náchylné k vysychání; mohou být přechodně až trvale výsušné
25	Horní mezní hodnota – výrazné vysychání, velmi nízká retence

Tabulka 7: Kritéria pro hodnocení pedokompakce hodnocené prostřednictvím penetračního odporu (Sáňka a kol. 2018).

Třída penetračního odporu	Penetrační odpor [MPa]
extrémně nízký	< 0,01
velmi nízký	0,01–0,1
nízký	0,1–1
střední	0–2
vyšší	2–4
velmi vysoký	4–8
extrémně vysoký	> 8

Tabulka 8: Kritéria pro hodnocení pórovitosti (Vavříček, Kučera 2017).

Podíl pórů (%)	Klasifikace pórovitosti
25–30	Velmi slabá
30–35	Slabá
35–45	Mírná
45–55	Střední
55–70	Silná
> 70	Velmi silná

Tabulka 9: Kritické hodnoty zhutnění půd dle půdního druhu (Sáňka a kol. 2018).

Ukazatel	j	rJ, jH	H	pH	hP	P
objemová hmotnost [g·cm ⁻¹]	> 1,35	> 1,40	> 1,45	> 1,55	> 1,60	> 1,70
pórovitost [%]	< 48	< 47	< 45	< 42	< 40	< 38
minimální vzdušná kapacita [%]	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
penetrační odpor [MPa]	2,8–3,2	3,3–3,7	3,8–4,2	4,5–5,0	5,5	6,0
při vlhkosti [%]	28–24	24–20	18–16	15–13	12	10

Tabulka 10: Kritéria pro hodnocení hydraulické vodivosti půdy (Vavříček, Kučera 2017).

Rychlost permeability [cm · h ⁻¹]	Hodnocení
> 25	velmi rychlá
12,7–25	rychlá
6,4–12,7	středně rychlá
2,0–6,4	střední
0,5–2,0	středně pomalá
0,13–0,5	pomalá
< 0,13	velmi pomalá

Tabulka 11: Kritéria pro hodnocení půdní reakce výměnné (pH/KCl) (Sáňka a kol. 2018).

Hodnota pH/KCl	Zásoba humusu
< 4,5	extrémně kyselá
4,6–5,0	silně kyselá
5,1–5,5	kyselá
5,6–6,5	slabě kyselá
6,6–7,2	neutrální
7,3–7,7	alkalická
> 7,7	silně alkalická

Tabulka 12: Kritéria pro hodnocení kationtové výměnné kapacity a bazické saturace (Sáňka a kol. 2018).

Kationtová výměnná kapacita (T)		Bazická saturace (BS)	
Hodnocení	Hodnota T [mmol·kg ⁻¹]	Hodnocení	Hodnota BS [%]
velmi nízká	< 80	extrémně nenasycená	< 30
nízká	80–130	nenasycená	30–50
střední	130–240	slabě nasyčená	50–75
vysoká	240–300	nasyčená	75–90
velmi vysoká	> 300	plně nasyčená	> 90

Tabulka 13: Kritéria pro hodnocení obsahu přijatelných živin poutaných na půdním sorpčním komplexu dle Mehlicha 3 (hodnoceno jako pro trvalé travní porosty dle vyhl. č. 275/1998 Sb., ve znění pozdějších předpisů). (Sáňka a kol. 2018).

Obsah	Fosfor		Draslík			Hořčík		
	SP ¹	ICP-OES ²	lehká	střední	těžká	lehká	střední	těžká
nízký	< 25	< 25	< 70	< 80	< 110	< 60	< 85	< 120
vyhovující	26–50	26–55	71–150	81–160	111–210	61–90	86–130	121–170
dobry	51–90	56–100	151–240	161–250	211–300	91–145	131–170	171–230
vysoký	91–150	101–165	241–350	251–400	301–470	146–220	171–245	231–310
velmi vysoký	> 150	> 165	> 350	> 400	> 470	> 220	> 245	> 310

¹⁾ stanovení spektrofotometricky

²⁾ stanovení volumetricky

Tabulka 14: Kritéria pro hodnocení obsahu organické hmoty v půdě (Sáňka a kol. 2018).

Obsah humusu [%]	Zásoba humusu
< 0,5	extrémně nízká
0,5–1,0	velmi nízká
1,0–2,0	nízká
2,0–3,0	střední
3,0–5,0	dobrá
> 5,0	velmi dobrá

Tabulka 15: Kritéria pro hodnocení obsahu vápníku v půdě pro půdy různého druhu (Sáňka 2018).

Obsah	Obsah Ca [mg·kg ⁻¹]		
	lehká	střední	těžká
velmi nízký	< 500	< 900	< 1600
nízký	501–1000	901–1400	1601–2100
střední	1001–1600	1401–2100	2101–2800
dobry	1601–2100	2101–3000	2801–3900
vysoký	> 2100	> 3000	> 3900

Tabulka 16: Kritéria pro hodnocení obsahu karbonátů v půdě.

Obsah karbonátů [%]	Hodnocení obsahu karbonátů (mj. CaCO ₃)
0	žádný
0,1–0,5	nízký
0,6–3,0	střední
3,1–5,0	vysoký
> 5,0	velmi vysoký

Tabulka 17: Kritéria pro hodnocení elektrické vodivosti - zasolení půdy (upraveno podle Pokorného a Šarapatky 2003).

S/cm	Salinita	Agroekologická specifikace
<30	nízká; konc. solí < 500 mg/l	Většina zemědělských půd, s minimálním zatížením solemi. Probíhají normální agroekologické zásahy a hnojení.
30–60	mírně zvýšená; konc. solí 500–1000 mg/l	Půdy minerálně bohaté, bez negativního účinku solí. Probíhá středně vysoká intenzita hnojení a vápnění.
60–120	vysoká; konc. solí 1000–2000 mg/l	Půdy na minerálně bohatých substrátech s vysokým zatížením solemi. Hlinité a jílovité půdy jsou bez negativních účinků. Probíhá intenzivní hnojení.
>120	extrémně vysoká; konc. solí > 2000 mg/l	Půdy s vysokou zátěží solemi s negativními účinky na vegetaci. Nutnost aplikace sádroce nebo vápnění pro eliminaci chloridových solí.

Tabulka 18: Kritéria pro hodnocení nasycení půdního sorpčního komplexu sodíkem prostřednictvím ESP. ESP (Exchangeable Sodium Percentage) je vyjádřený ze vztahu $ESP = (\text{výměnný Na}^+ / T) \cdot 100 [\%]$, kde Na^+ je obsah kationtů sodíku poutaných na půdním sorpčním komplexu [$\text{mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$] a T je kationtová výměnná kapacita [$\text{mmol} \cdot \text{kg}^{-1}$]. (Vavříček, Kučera 2017).

ESP [%]	hodnocení obsahu Na
< 6	bez obsahu
6–10	mírně zvýšený obsah
10–15	zvýšený obsah
15–25	vysoký obsah
> 25	extrémní obsah

Příloha č. 2 Obecné zásady pro provádění laboratorních analýz a terénního šetření

Přepočty výsledků analýz na jednotnou srovnávací úroveň. Stejně hodnoty jedné analýzy u stejných půdních horizontů dvou stanovišť ve městě nemusí znamenat stejný podíl dané látky, zjištěné laboratorní analýzou - důvodem je jednak vysoce proměnlivý obsah skeletu půd městských stanovišť a jednak odlišná objemová hmotnost horizontů s kompostovaným materiálem a horizontů bez něho.

Přepočty **mezi dvěma stanovišti, identický půdní horizont:**

- ignorování vysokého podílu skeletu na stanovišti, v němž koření dřeviny v navážkách stavební suti, by významně zkreslilo skutečný význam laboratorních analýz,
- vezměme si jako konkrétní příklad stanovení procentuálního podílu humusových látek v povrchovém A horizontu stanoviště X s vysokým podílem stavební suti v kořenovém prostoru dřevin a stanoviště Y bez tohoto materiálu. Jemnozemi stanoviště X činila 20 %, jemnozemi stanoviště Y 80 %. Z těchto jemnozemi se pro oba A horizonty obou půdních jednotek stanoví podíl přítomných humusových látek. Výsledkem těchto dvou analýz je získání dvou přibližně stejných údajů,
- schématická interpretace vede k tvrzení, že obsah humusových látek v daných půdních jednotkách je tedy přibližně stejný. To však přirozeně není pravda, poněvadž prosívek na stanovišti se stavební suti činil 20 hmotnostních procent výchozí navážky a prosívek na stanovišti bez stavební suti 80 hmotnostních procent. Pro dosažení objektivního výsledku je tedy nutné zohlednit procento skeletu - v případě schématického opominutí tohoto faktoru považujeme 20% matrice A horizontu stanoviště X za identické s 80 % matrice A horizontu stanoviště Y.

Přepočty **mezi povrchovým a podpovrchovým horizontem, identické stanoviště:**

- ignorování výrazně nižší objemové hmotnosti půdy povrchového organo-minerálního humózního horizontu by významně zkreslilo skutečný význam laboratorních analýz,
- vezměte si jako konkrétní příklad stanovení množství dostupného hořčíku pro mělce a hluboce kořenicí taxon dřeviny. Mělce kořenicí taxon bude ve fyziologicky klíčovém kontaktu s povrchovým A horizontem, hluboce kořenicí s podpovrchovými B a C/M horizonty. Objemová hmotnost A horizontu městského stanoviště s aplikovaným kompostem činila $1,0 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$, B horizontu $1,7 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Z jemnozemi obou horizontů jednoho půdního tělesa se stanoví obsah přijatelného hořčíku, přičemž platilo, že byla aplikována rutinní extrakce z jednotné hmotnosti půdního vzorku. Výsledkem těchto dvou analýz je získání dvou přibližně stejných údajů,
- schématická interpretace vede k tvrzení, že obsah dostupného hořčíku v daných dvou horizontech je tedy přibližně stejný. To však přirozeně není pravda, neboť extrakční činidlo o lehkého A horizontu působilo na daleko větší objem jemnozemi než u B horizontu: to mohlo vést k oběma extrémům, tj. extrakci většího množství živiny z většího objemu, stejně tak jako naopak k neproniknutí extraktantu do většího objemu matrix A horizontu.

Penetrační zkoušku pro vyjádření míry zhutnění půdy lze terénně provádět:

- lehkým půdním penetrometrem,
- přenosným deflektometrem.

Infiltrační zkoušku pro vyjádření lze terénně provádět:

- metodou dvouválcového infiltrometru jako nasycená hydraulická vodivost (URL [1]),
- metodou Mini Disk infiltrometr jako nenasycená hydraulická vodivost (URL [2]).

Příloha č. 3 Posouzení historického stavu využívání stanoviště

a) posouzení historického stavu využívání stanoviště

Historický stav využívání stanoviště je nemyslitelný bez důkladného pedologického šetření. Kromě toho se řada pedologických šetření provádí bez širšího začlenění, jako průzkum půdních poměrů dané oblasti, jako průzkum vyvolaný pedologicky specifickým zadáním.

Cílem pedologického průzkumu stanoviště je získání řádně vyhodnocených a správně interpretovaných údajů jak z terénu, tak i z pedologické laboratoře.

Pro získání výsledků laboratorních analýz je nutné nejprve odebrat půdní vzorky z půdních vzorkovacích sond. Rozvržení sítě sond a jejich výkopu předchází přípravné práce, určené k shromáždění veškerých potřebných údajů o zájmovém území.

Při respektování cílů zadání komplexního pedologického průzkumu stanoviště jsou základní etapy zjišťování půdních vlastností následující:

1. přípravné práce,
2. vlastní terénní práce,
3. terénní šetření a odběr půdních vzorků,
4. laboratorní analýzy,
5. vyhodnocení výsledků.

Laboratorní práce

Pedologické laboratorní analýzy navazují na terénní šetření a odběr vzorků. Půdní vzorky jednotlivých horizontů je nutno:

- řádně odebrat,
- řádně skladovat,
- řádně zpracovat, a to:
 - před vlastní analýzou,
 - při vlastní analýze.

b) historický stav využívání stanoviště z pohledu znaků půdního tělesa

Člověk ve středoevropském prostoru působí na půdu již řadu století. Největší význam má komplex problémů vázaný na snižování rozlohy lesů v krajině ČR v důsledku kolonizačních aktivit původně zalesněného území, výroby dřevěného uhlí a získávání dřeva pro hornickou činnost. Souběžně s tím docházelo v pařezinách ke zvýšení mineralizace opadu, zvýšení odběru živin a vody v důsledku intenzivní opakované těžby a prosýchání povrchového horizontu jako důsledku nižšího zástínu a k historicky negativnímu vlivu pastvy dobytka.

Věnovat pozornost stanovištním poměrům z hlediska historického vývoje stavu stanoviště je nezbytné. Opomenutí možného vlivu člověka na danou studijní plochu může vést ke zcela mylné interpretaci jak popisu stanoviště a půdního profilu, tak i k mylné interpretaci výsledků laboratorních analýz. Zvláště významné je to v případě zalesňování nelesních půd, dříve obhospodařovaných jako půdy orné, kdy ignorace činnosti člověka na dnes lesní půdu vede k zásadnímu zkreslení příčin popisovaného stavu pedonu a jeho vlastností.

Klíčovou důležitostí zde hrají čtyři faktory:

4. klimatické faktory,
5. morfolgie území (sklon a expozice svahu) a nadmořská výška,
6. chemismus mateční horniny, skeletnatost stanoviště a humusová forma,
7. dřevinná skladba porostu.

Z pohledu historického stavu využívání stanoviště je interpretace výsledků terénního šetření a laboratorních analýz komplikovaná dopady působení atmogenních polutantů především v 70. a 80. letech minulého století:

- v první řadě je nutné rozlišovat chronické (dlouhodobé, opakované) a akutní (okamžité, jednorázové) působení dané imise;
- v řadě druhé musíme vycházet z toho, že dopad imise je funkcí tří proměnných:
 1. doby expozice (vystavení se působení polutantu),
 2. množství polutantu, resp. jeho koncentrace,
 3. časovým prostorem pro aktivaci fyziologických purifikačních mechanismů (a následnou regeneraci lesních porostů), spočívajícím v časových prodlevách mezi působením imisí ve vyšších koncentracích.

Vliv činnosti člověka na půdu má dnes i další projevy - jedná se především o vliv rozsáhlých technických zásahů v krajině, spočívajících jednak v deponování skrývek a odpadů, v těžbě nerostných surovin, výstavbě komunikací, urbanizačním dílům, apod. Zdrojů vlivu lidské činnosti na půdu je i dále ještě celá řada: není možné neuvést např. masové používání pesticidů (insekticidů, akaricidů, herbicidů, rodenticidů a fungicidů) či ekologické havárie s dopadem na půdu (ropné produkty, chemické sloučeniny těžkých kovů, radioaktivní materiál), aj.

b) historický stav využívání stanoviště z pohledu vlastního vývoje stanoviště

Vyhodnocovat půdní profil bez zohlednění dlouhodobosti jeho vývoje a bez zohlednění znalosti v čase probíhajících dějů nelze - není to vůbec možné.

Z hlediska širších souvislostí a úskalí spojených s vyhodnocováním vlastností a stavu půdního profilu působí faktor času na dvou úrovních:

- půdní vlastnost je vlastnost, mající danou hodnotu právě v okamžiku hodnocení,
- půdní vlastnost je vlastnost, získaná a podmíněná dobou vývoje daného pedonu.

Je tedy možno konstatovat, že:

- hodnota každé analyzované půdní vlastnosti se mění s časem,
- hodnota každé analyzované půdní vlastnosti závisí na délce časového úseku, během kterého byla komplexním působením pedogenetických faktorů generována.

Interpretace výsledků terénního šetření a laboratorních analýz z hlediska pojetí vlivu času je nutná zvláště v případě vlivu zalednění Evropy ve starších čtvrtohorách.

Půdotvorný substrát měst ČR zaznamenal během čtvrtohor velmi důležité změny o to jak transportními, tak i sedimentačními pochody. Mocné vrstvy sedimentů studených období (spraše, ledovcové a říční sedimenty) představovaly čerstvé substráty pro tvorbu půd v dobách meziledových (interglaciální pedogeneze). Souběžně s tím rozsáhlá eroze obnažovala čerstvé výchozy starších hornin, které pak vytvářely nový půdotvorný substrát - a to vše probíhalo v podmínkách výrazného kolísání teploty.

Pro vyhodnocení historický stav využívání stanoviště z pohledu vlastního vývoje stanoviště je vhodné ještě uvést, že při hodnocení času jako pedogenetického faktoru musíme mít vždy na zřeteli také tu skutečnost, že reálná mocnost profilu je výslednicí akumulacních a erozních jevů v krajině.

Toto tvrzení znamená, že půdní hmota pedonu daného stanoviště jak narůstá, tak i ubývá a transformuje se. Na některých stanovištích procesy tvorby minerálního i organického podílu odpovídají procesům jejich ztráty a na jiných ta či ona skupina procesů převažuje. Právě i z tohoto hlediska vývoje půdy (což lze najít v starších učebnicích půdoznavectví pod personifikacemi stupně, že půda roste, zraje, stárne a zaniká; v současné literatuře je toto pojetí spojeno především s teorií Etiky země) je vnímání času jako důležitého a neopomenutelného faktoru odpovědné interpretace výsledků terénního šetření a laboratorních pedologických analýz mimořádně důležité.

Příloha č. 4 Návody k terénnímu zjišťování půdních parametrů

Tabulka 1: Zjišťování textury – zrnitosti (půdního druhu)

půdní druh	obsah jílovitých částic	vlhká	suchá
písčítá	0–10 %	nesoudržná, drsná, vrže při roztírání mezi prsty, nelze tvarovat	sypká, nesoudržná, vrže při roztírání
hlinito-písčítá	10–20 %	drsná, s náznaky soudržnosti, cítíme písek, vrže při roztírání, při válení vytváří krátké, drsné válečky	málo soudržná, drsná, pokud jsou agregáty, rychle se rozpadají
písčito-hlinitá	20–30 %	soudržnější písková zrna jsou mezi prsty ještě cítit, dá se tvarovat, brzy se rozpadá	tvoří agregáty, lehce rozrušitelné, po vrypu drsné okraje
hlinitá	30–45 %	soudržná, obsah písku malý, lze tvarovat, při ohybu do kolečka se láme	agregáty se rozpadají tlakem, práší
jílovito-hlinitá	45–60 %	soudržná, vazká, lepkavá, jemné částice lze tvarovat, při ohybu vznik trhlin, ale neláme se	větší agregáty, těžko drobná, po vrypu rovné okraje
jílovitá	60–75 %	vazké, silně lepkavé jemné částice lze tvarovat bez prasklin	tvoří hrudky a hrudy, nelze drobit

Tabulka 2: Zjišťování skeletnatosti – velikost frakce (a) a objemový podíl skeletu (b) ve srovnání s půdní jemnozemí (částice < 2 mm)

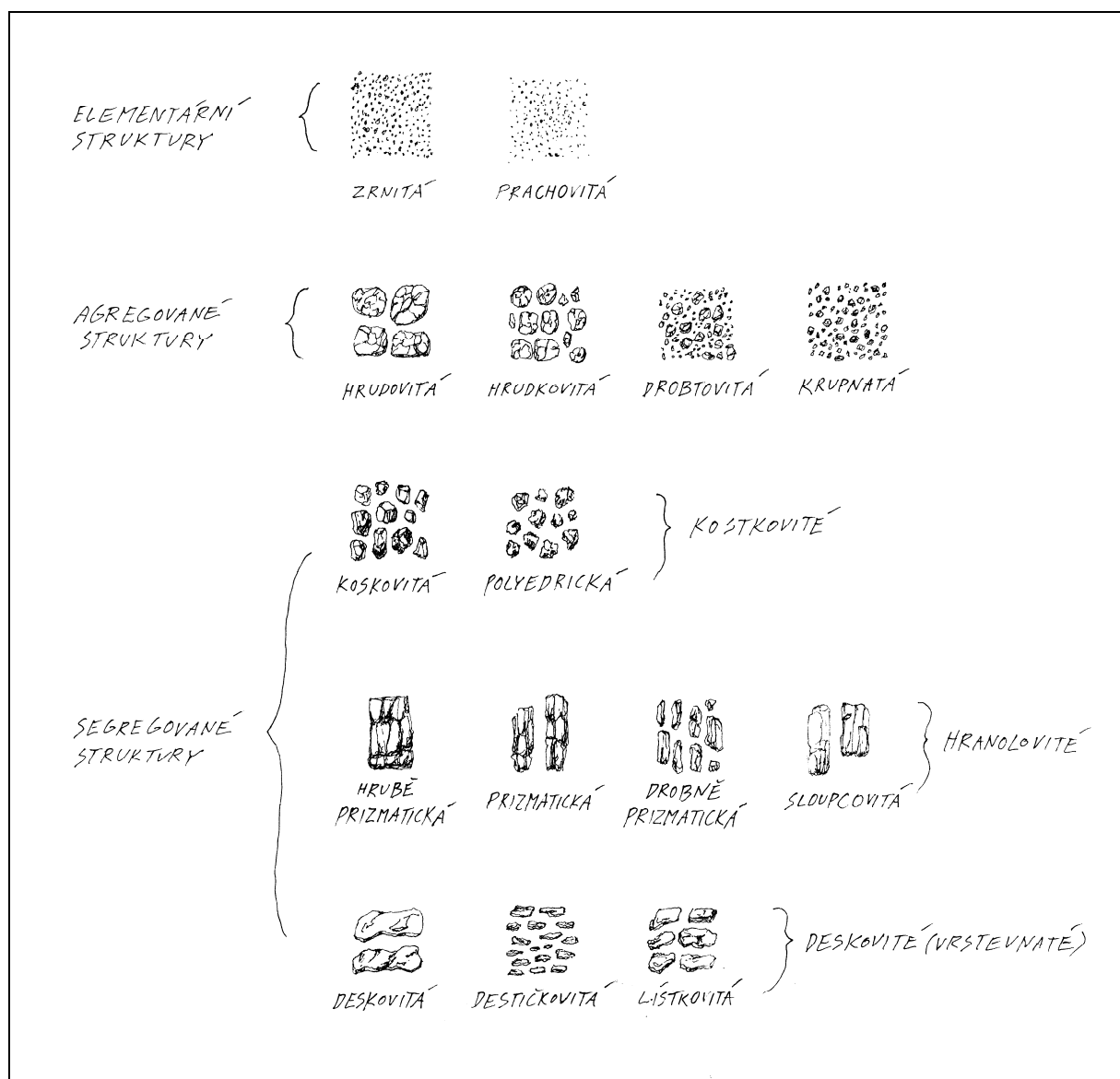
(a) velikost frakce	(b) míra skeletnatosti (obsah skeletu)
2–5 mm hrubý písek 5–10 mm drobný štěrček 10–30 mm střední štěrček 30–50 mm hrubý štěrček 50–300 mm kameny > 300 mm balvany	Míra skeletnatosti půdy (prokořenitelného prostoru): 0–20 % <i>slabě skeletnatá</i> 20–50 % <i>středně skeletnatá</i> více 50 % <i>silně skeletnatá</i> Obsah skeletu (v půdním horizontu): 0–5 % velmi nízký; 5–15 % nízký; 15–20 % střední; 20–40 % středně vyšší; 40–80% vysoký; 80 % velmi vysoký

Tabulka 3: Kategorie půdní struktury

elementární	zrnitá – hlavně písčité materiály prachovitá – hlavně materiály s dominancí práškového písku moučná – hlavně materiály s dominancí hrubého prachu slitá – půdní částice vzájemně spleené														
agregovaná	kulovitá – agregáty zaoblený tvar s hrboletým povrchem ve všech třech směrech														
agregovaná / segregovaná s plochým tvarem	drobtovitá / destičkovitá: <table> <tr> <td>velmi jemná / tenká</td> <td>≤1 mm (převaha)</td> </tr> <tr> <td>jemná / tenká</td> <td>1–2 mm</td> </tr> <tr> <td>střední</td> <td>2–5 mm</td> </tr> <tr> <td>hrubá</td> <td>5–10 mm</td> </tr> <tr> <td>velmi hrubá</td> <td>≥10 mm</td> </tr> <tr> <td>hrudkovitá</td> <td>10–50 mm (pro drobtovitou)</td> </tr> <tr> <td>hrudovitá</td> <td>50 + (pro drobtovitou)</td> </tr> </table>	velmi jemná / tenká	≤1 mm (převaha)	jemná / tenká	1–2 mm	střední	2–5 mm	hrubá	5–10 mm	velmi hrubá	≥10 mm	hrudkovitá	10–50 mm (pro drobtovitou)	hrudovitá	50 + (pro drobtovitou)
velmi jemná / tenká	≤1 mm (převaha)														
jemná / tenká	1–2 mm														
střední	2–5 mm														
hrubá	5–10 mm														
velmi hrubá	≥10 mm														
hrudkovitá	10–50 mm (pro drobtovitou)														
hrudovitá	50 + (pro drobtovitou)														
segregovaná s protažením ve vertikální ose	hranolovitá, sloupcovitá: <table> <tr> <td>velmi jemná</td> <td>≤ 10 mm</td> </tr> <tr> <td>jemný (drobná)</td> <td>10–20 mm</td> </tr> <tr> <td>střední</td> <td>20–50 mm</td> </tr> <tr> <td>hrubá</td> <td>50–100 mm</td> </tr> <tr> <td>velmi hrubá</td> <td>100–500 mm</td> </tr> <tr> <td>extrémní</td> <td>≥ 500 mm</td> </tr> </table>	velmi jemná	≤ 10 mm	jemný (drobná)	10–20 mm	střední	20–50 mm	hrubá	50–100 mm	velmi hrubá	100–500 mm	extrémní	≥ 500 mm		
velmi jemná	≤ 10 mm														
jemný (drobná)	10–20 mm														
střední	20–50 mm														
hrubá	50–100 mm														
velmi hrubá	100–500 mm														
extrémní	≥ 500 mm														

segregovaná bez výrazného protažení	polyedrická, kostkovitá – agregáty mnohostěnné, nepravidelný tvar (víceméně pravidelný, kubický v případě kostkovité), s hladkými plochami a ostřejšími hranami a také hrudky:	
	velmi jemná	≤5 mm
	jemná	5–10 mm
	střední	10–20 mm
	hrubá	20–50 mm
	velmi hrubá	50–100 mm

Mohou být i dvě struktury při uvedení procentuálního zastoupení jednotlivých strukturních tvarů a jejich velikostí.



Obr. 1: Kategorie půdní struktury (upraveno dle Vavříček, Kučera 2017).

Tabulka 4: Zjišťování vlhkosti půdy pro jednotlivé půdní druhy

vlhkost půdy	obsah vody v půdě (%)		
	lehké půdy	středně těžké půdy	těžké půdy
suchá (pevné a tvrdé hranolky s písčitým rozryvem)	2–4	4–8	8–15
mírně vlhká (při zmáčknutí pocit chladu)	4–8	8–15	15–25
středně vlhká (zvlhčuje dlaň, ponechává tvar)	8–12	15–25	25–35
vlhká (zvlhčuje dlaň a prsty, ponechává tvar)	12–14	25–35	35–45
mokrá (mokrá dlaň lepí, maže, lesklý okraj)	18–30	35–45	45–55
zbahnělá (roztéká se)	30 +	45 +	55 +

Tabulka 5: Zjišťování hustoty prokořenění

průměr kořenů	prokořenění (ks/dm ²)			
	velmi nízké	nízké	střední	vysoké
≤ 2 mm	1–20	20–50	50–200	200 a více
≥ 2 mm	1–2	2–5	5–20	20 a více

průměr kořenů (mm)	velikost kořenů			
	velmi jemné	jemné	střední	silné
≤ 0,5	≤ 0,5	0,5–2	2–5	≥ 5

Tabulka 6: Zjišťování konzistence půdy

syká	nesoudržná zemina, při dotyku se agregáty rozpadají, s vodou kašovitá
velmi kyprá	agregáty (drobty, hrudky) se jemným tlakem drobí, větším tlakem se stmelí, ostrý předmět vytváří na čele sondy svislý řez
kyprá	při tření prsty o čelo půdní sondy se agregáty částečně drobí, ostrý předmět vniká do půdy
mírně ulehlá	velmi vazké, lepí se na pracovní nástroje, jsou těžko rýpatelné
silně ulehlá	hrubé popraskané agregáty, při rýpání klade velký odpor
spečená	ostré předměty nevnikají

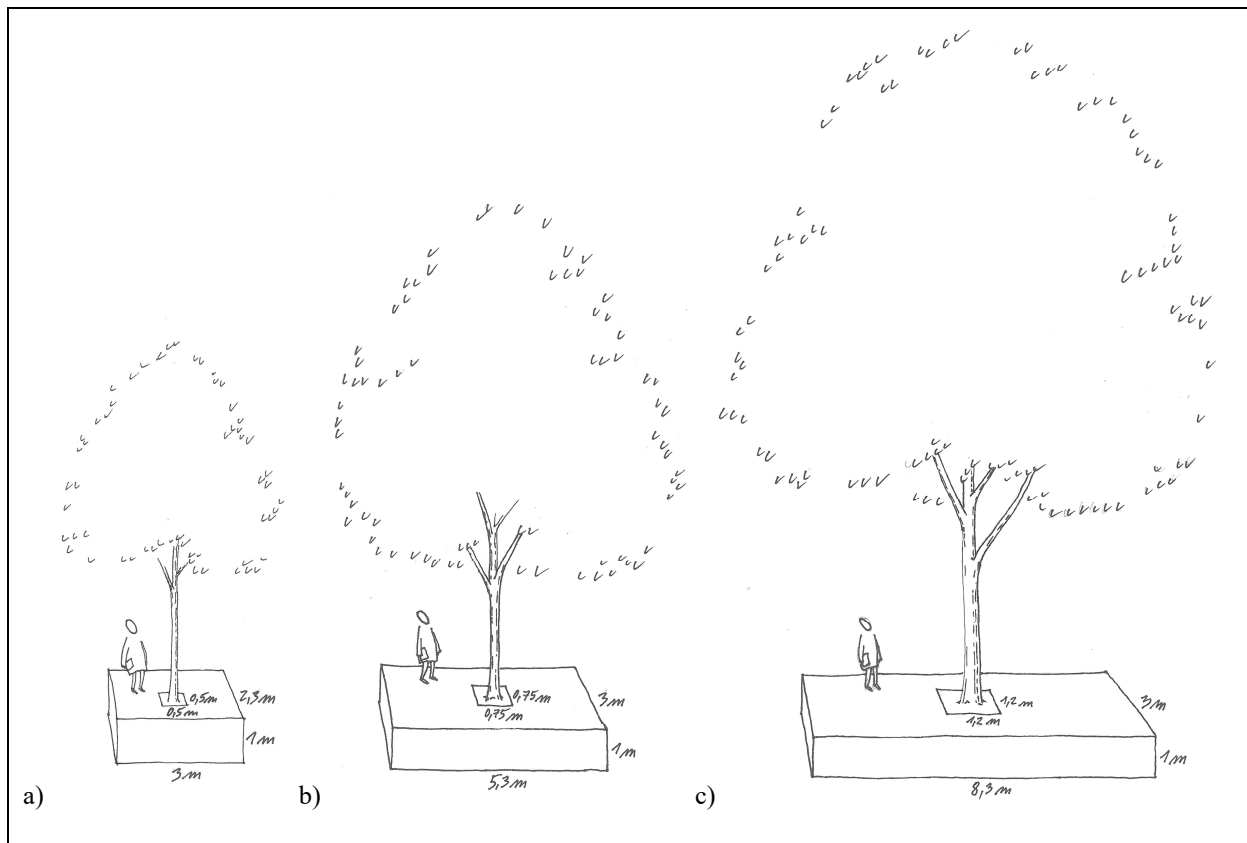
Tabulka 7: Zjišťování charakteru přechodu mezi horizonty

Tvar přechodu	Rychlost přechodu
rovnoměrný	ostrý (střídání barev v rozmezí 2 cm)
vlnitý	zřetelný (střídání barev v rozmezí 2 – 5 cm)
jazykovitý	mírný (střídání barev v rozmezí 5 cm)
štěrbinovitý	difúzní (nezřetelné střídání barev)
kapsovitý	(např. barevný přechod vlnitý zřetelný)

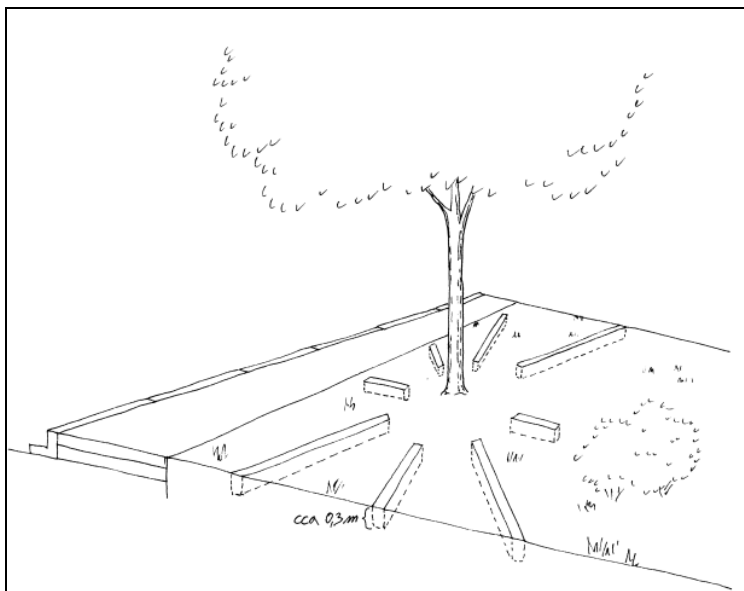
Příloha č. 5 Návrh terénního zápisníku pro posuzování půdních parametrů

Lokalita:			Zpracoval:						Expozice					
Odběrné místo:			Nadmořská výška:						Inklinace					
Číslo sondy:			GPS – S. Š.						Reliéf terénu					
Datum			GPS – V. D.						Pozn.					
Název půdní jednotky:			Humusová forma:						Sekvence horizontů:					
Celková hloubka			Fyziologická hloubka			L:		F:		H:				
Horizont – název	Horizont – horní hranice (cm) /přechod	Horizont – dolní hranice (cm) /přechod	barva	textura	struktura	vlhkost	konzistence	skelet (míra)	skelet (frakce)	edafon	prokořenění (< 2 mm)	prokořenění silné kořeny (> 2 mm)	pozn.	
Terénní posudek:														

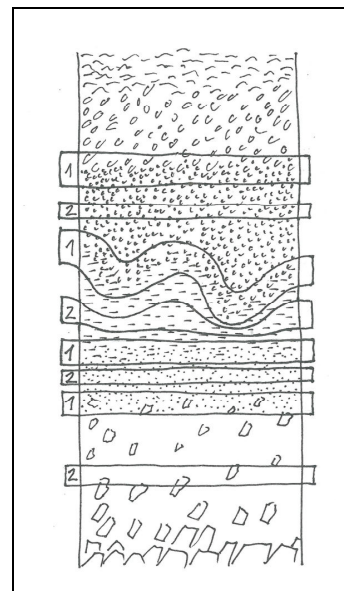
Příloha č. 6 Ilustrace



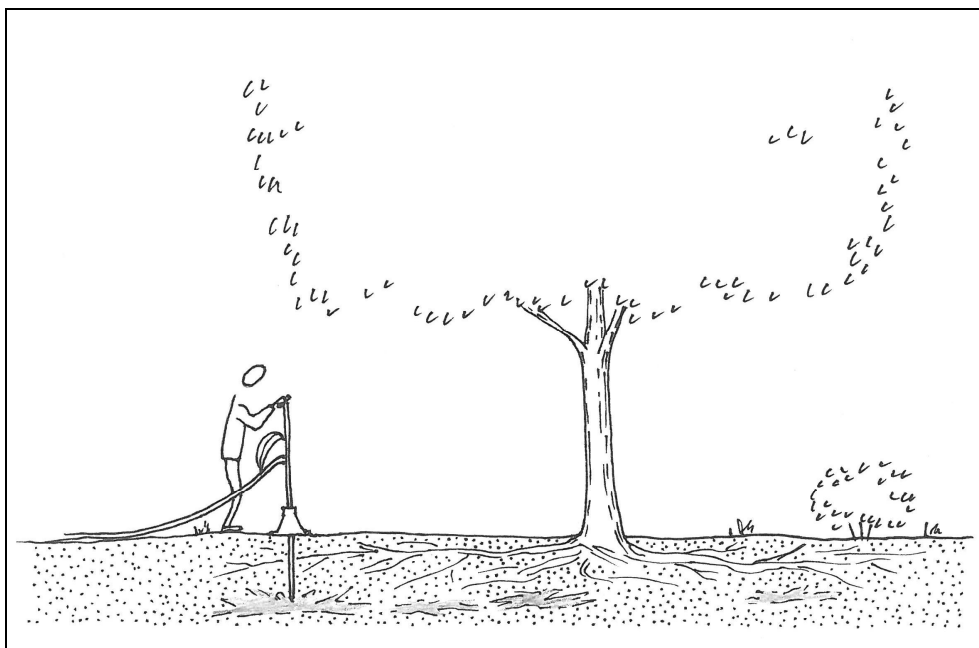
Obr. 1 Minimální objem prokořenitelného prostoru a minimální průměr otevřené stromové mísy (3.2.4):
a) stromy malokorunné, b) stromy se středně velkou korunou, c) velkokorunné.



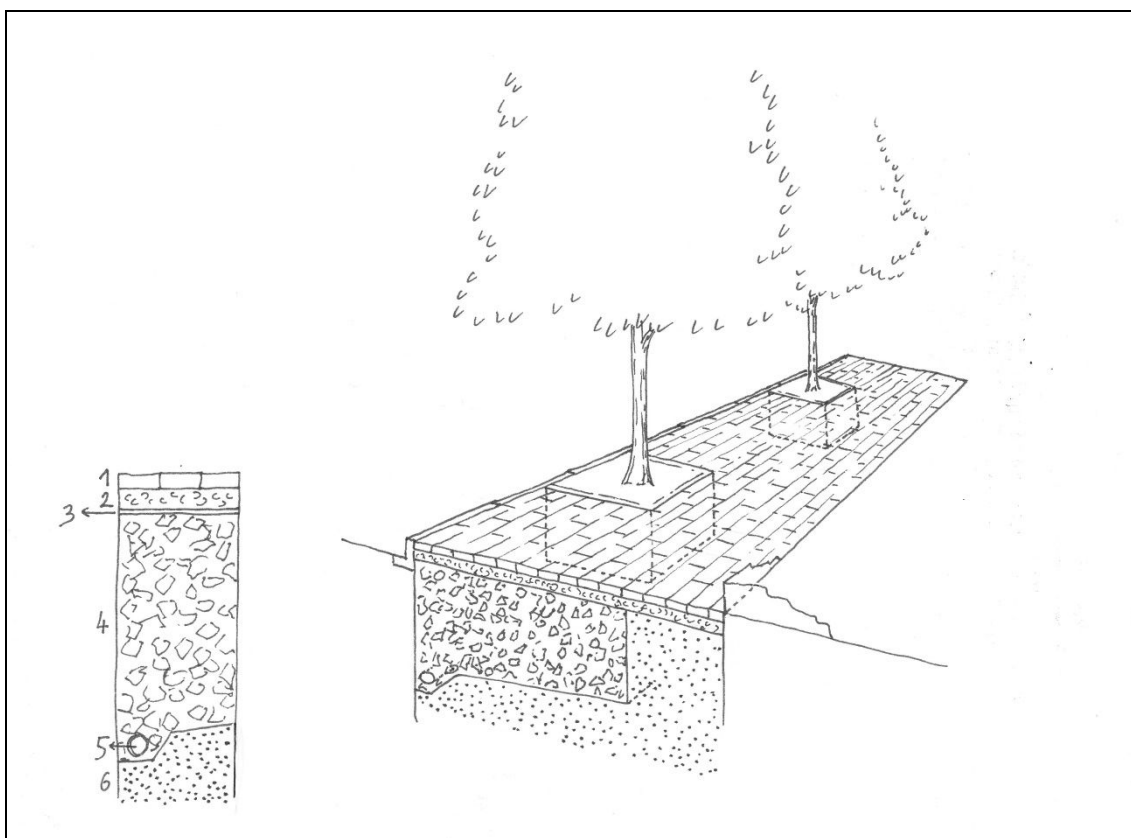
Obr. 2 Radiální mulčování (5.5)



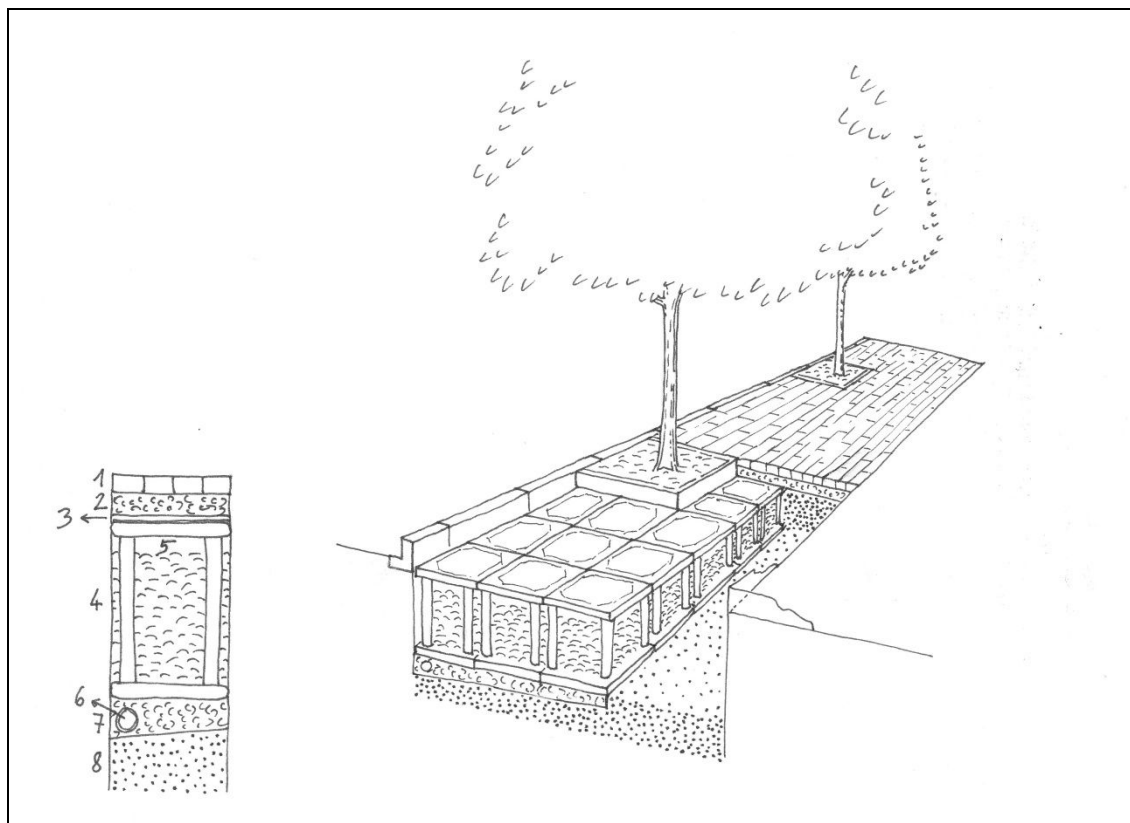
Obr. 3 Půdní horizonty s vyznačením míst odběru půdních vzorků (2.2.2):
1 – přechodová zóna (nevhodná pro odběr vzorků), 2 – typická část půdního horizontu (místo odběru vzorků).



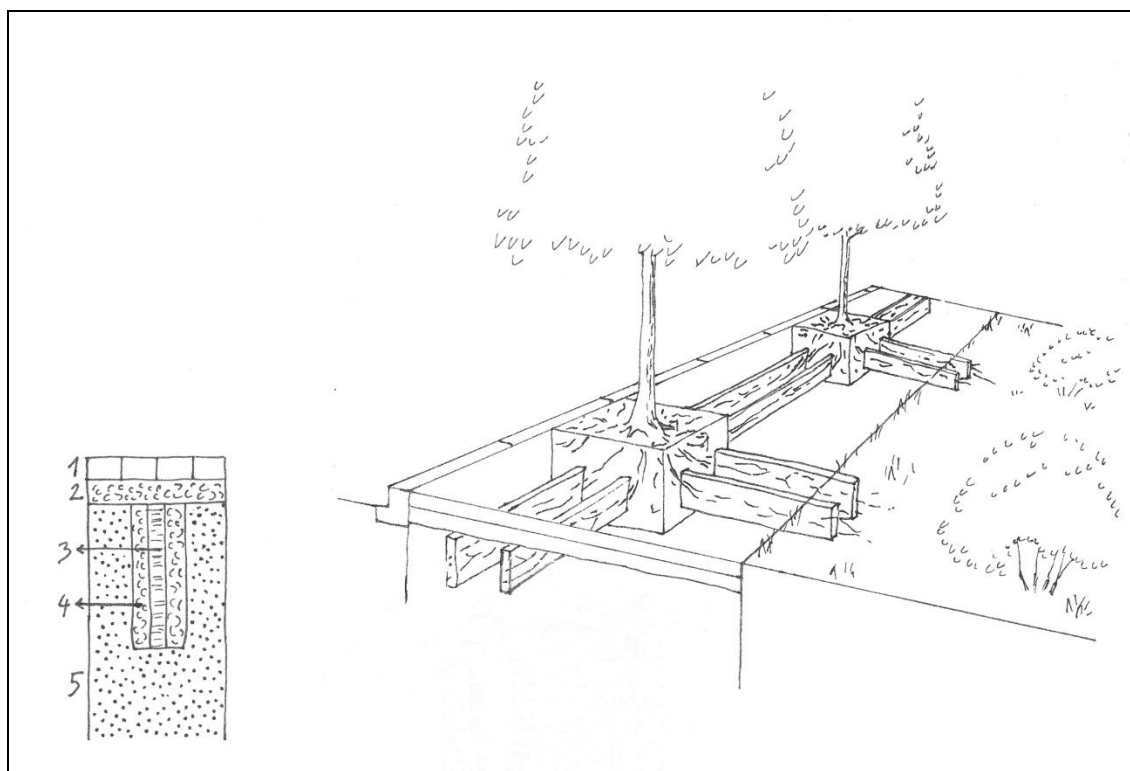
Obr. 4 Hloubková injektáž (5.7)



Obr. 5 Příklad použití strukturálního substrátu v uličním stromořadí (5.11): 1 – dlažba, 2 – šterkové lože, 3 – geotextilie, 4 – strukturální substrát, 5 – drenáž, 6 – původní zemina.



Obr. 6 Příklad použití půdních buněk v uličním stromořadí (5.12): 1 – dlažba, 2 – šterkové lože, 3 – geotextilie, 4 – půdní buňka vyplněná pěstebním substrátem, 5 – provětrávací mezera, 6 – drenáž, 7 – šterkové lože, 8 – původní zemina.



Obr. 7 Příklad přemostění kořenové zóny v uličním stromořadí – jeden z možných typů kořenových cest (5.13): 1 – dlažba, 2 – šterkové lože, 3 – drenáž, 4 – pěstební substrát, 5 – původní zemina.

**Příloha č. 7 Seznam zpracovávaných Standardů péče o přírodu a krajinu
(Arboristické standardy)**

01	Kontroly, hodnocení, plánování
01 001	Hodnocení stavu stromů
01 002	Ochrana dřevin při stavební činnosti
02	Technologické postupy
02 001	Výsadba stromů
02 002	Řez stromů
02 003	Výsadba a řez keřů a lián
02 004	Bezpečnostní vazby a ostatní stabilizační systémy
02 005	Kácení stromů
02 006	Ochrana stromů před úderem blesku
02 007	Úprava stanovištních poměrů dřevin
02 008	Zakládání a péče o porosty dřevin
02 009	Speciální zásahy na stromech
02 010	Péče o dřeviny kolem veřejné dopravní infrastruktury
02 011	Péče o dřeviny kolem veřejné technické infrastruktury

© 2020 Mendelova univerzita v Brně
Lesnická a dřevařská fakulta
Zemědělská 3
613 00 Brno

© 2020 Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Kaplanova 1931/1
148 00 Praha 11

SPPK A02 007
www.nature.cz

2020