

Dodatek č. 1

Smlouvy o dílo č. SMLDEU-30-106/2019

„Monitoring geochemických a fyzikálních procesů“

(dále jen „smlouva“)

který uzavřeli jako účastníci smlouvy:

- 1.1. Objednatel: Správa Krkonošského národního parku
Se sídlem: Dobrovského 3, Vrchlabí 54301
IČ: 00088455
DIČ: CZ00088455
Bankovní spojení: [REDAKCE]
Zastoupená: PhDr. Robin Böhnisch, ředitelem

(dále jako „objednatel“)

- 1.2. Zhotovitel: **Ekologické služby, s.r.o.**
Se sídlem: Tichá 784, 268 01 Hořovice
Zapsaný dne: 19. 11. 2002 v obchodním rejstříku,
vedeném u MěÚ v Praze, oddíl C, vložka 90322,
IČ: 26733544
DIČ: CZ26733544
Bankovní spojení: [REDAKCE]
Zastoupený: RNDr. Jitka Hošková

(dále jako „zhotovitel“)
(dále jen „smluvní strany“)

2. V souladu se čl. 2., bodem 2.1) smlouvy se smluvní strany shodly na změně plánovaných aktivit takto:

a) Monitoring atmosférické depozice na managementových plochách - aktivity z roku 2019 se přesouvají do roku 2023, přičemž plánovaný rozsah aktivit zůstává nezměněn. Výstupem za roky 2020 až 2022 budou situační zprávy popisující strukturu a rozsah získaných dat za dané období. Veškerá získaná data budou shrnuta do souhrnné zprávy zpracované v posledním roce řešení.

b) Monitoring atmosférické depozice a chemismu půdních vod v dospělých porostech – staré plochy - aktivity z roku 2019 se přesouvají do roku 2023, přičemž plánovaný rozsah aktivit zůstává nezměněn. Výstupem za roky 2020 až 2022 budou situační zprávy popisující strukturu a rozsah získaných dat za dané období. Veškerá získaná data budou shrnuta do souhrnné zprávy zpracované v posledním roce řešení.

c) Popis struktury lesa a světelných poměrů – staré plochy - aktivity z roku 2019 a 2020 (část) se přesouvají do roku 2021 a zpracování dat do konce Q1 2022, přičemž plánovaný rozsah aktivit zůstává nezměněn. Výstupem bude souhrnná zpráva obsahující veškerá data získaná v rámci dané aktivity.

d) Monitoring chemismu půd na managementových a kontrolních plochách - aktivity z roku 2019 se přesouvají do roku 2020. Aktivity z roku 2022 se posouvají do roku 2023, plánovaný rozsah aktivit zůstává nezměněn. Výstupem za rok 2020 je situační zpráva, výstupem za rok 2023 je souhrnná zpráva.

e) Monitoring světelných poměrů – aktivity z let 2019 a 2020 se posouvají do roku 2021, aktivity z roku 2022 se posouvají do roku 2023, přičemž plánovaný rozsah aktivit zůstává nezměněn. Výstupem za rok 2021 bude situační zpráva obsahující data získaná v rámci této aktivity v sezóně 2021. Výstupem za rok 2023 bude souhrnná zpráva obsahující veškerá data získaná v rámci dané aktivity.

Na přesunu aktivit se smluvní strany dohodly, vzhledem k tomu, že v dohodnutém termínu byla připravena menší část managementových ploch a nebylo možné výchozí šetření provést souběžně v jedné sezóně na všech plochách, což by značně ohrozilo srovnatelnost získaných dat, neboť vysvětlující faktor „sezóny“ je u některých skupin velmi silný. Za dané situace principiálně nebylo možné některá šetření provádět (např. instalovat odběrová zařízení, provádět odběry půd atd.), povrch půdy je totiž pokrytý vrstvou klestu.

3. Ostatní části smlouvy zůstávají beze změny.
4. Tento dodatek nabývá platnosti dnem podpisu smluvními stranami a účinnosti dnem zveřejnění v registru smluv.
5. Tento dodatek je vyhotoven ve 4 stejnopisech, z toho tři obdrží objednatel, jeden stejnopis zhotovitel.

Přílohy:

- 1) Technická specifikace

Ve Vrchlabí, dne

**PhDr.
Robin
Böhnisch**

Digitálně podepsal PhDr. Robin
Böhnisch
DN: cn=PhDr. Robin Böhnisch,
givenName=Robin,
sn=Böhnisch, c=CZ, o=Správa
Krkonošského národního parku,
serialNumber=ICA - 10475375
Datum: 2020.12.01 15:15:28
+01'00'

PhDr. Robin Böhnisch
ředitel
Správy Krkonošského národního parku

V Hořovicích, dne

**RNDr. Jitka
Hošková**

Digitálně podepsal RNDr. Jitka
Hošková
DN: c=CZ,
2.5.4.97=NTRCZ-26733544,
o=Ekologické služby, s.r.o., ou=1,
cn=RNDr. Jitka Hošková,
sn=Hošková, givenName=Jitka,
serialNumber=P394678
Datum: 2020.12.08 15:04:18 +01'00'

RNDr. Jitka Hošková

1. Technická specifikace zakázky

Monitoring geochemických a fyzikálních procesů

Název projektu: Monitoring geochemických a fyzikálních procesů

Předmět veřejné zakázky je součástí aktivity **Monitoring odezvy abiotických a biotických složek lesních ekosystémů na managementové zásahy**, realizované v rámci dlouhodobého projektu Správy Krkonošského národního parku: **„Obnova samořídících funkcí lesních ekosystémů KRNAP v podmínkách trvale přítomné imisní zátěže„**, v letech 2018 až 2023. Tato veřejná zakázka je členěna do několika dílčích částí:

- 1. monitoring atmosférické depozice na managementových plochách;**
- 2. monitoring atmosférické depozice a chemismu půdních vod v dospělých porostech – „staré plochy“;**
- 3. popis struktury lesa a světelných poměrů – „staré plochy“;**
- 4. monitoring chemismu půd na managementových a kontrolních plochách;**
- 5. monitoring světelných poměrů.**

ad 1. Monitoring atmosférické depozice na managementových plochách

Popis postupu a závazné parametry

Měření bude probíhat na souboru ploch určených a vytyčených zadavatelem. Předmětem této části zakázky je terénní instalace měřicího zařízení poskytnutého zadavatelem, jeho údržba, obsluha těchto zařízení v rozsahu a způsobem popsaném v následujícím textu, odběr, značení, krátkodobé uložení vzorků, jejich přeprava do laboratoře určené zadavatelem, operativní komunikace s touto laboratoří, přebírání analytických výsledků a zpracování dat způsobem popsaným níže. Předmětem zakázky není dodávka měřicího zařízení a provedení chemicko-analytických prací.

Pro kvantifikaci látkových toků v podkorunovém prostoru v rámci projektu bude použito modifikované metody podle Bredemeiera (1988), využívající analýzy podkorunového toku u sloučenin s dobře definovatelnou resp. zanedbatelnou interakcí s aktivními povrchy vegetace. Látkový tok je kvantifikován jako tok rozpuštěných látek v podkorunové srážce a srážce na volné ploše. K záchytu srážek bude užito dvou typů odběrových zařízení:

1. kombinovaný srážkoměr pro záchyt kapalných i pevných srážek;

2. srážkoměrná korýtka pro záchyt kapalných srážek se zařízením umožňujícím měření jejich okamžité intenzity a proporční vzorkování.

Zařízení ad.1) je provozováno ve dvou různých pracovních modech:

a) „letní“ sezóna – přibližně 1. 4. až 30. 11. – je provozováno v režimu odběru kapalných srážek, odběrová nálevka o záchytné ploše min. 110 cm² je propojena se zásobní lahví na vzorek v podzemí, kde je soustředován vzorek v tepelně a světelně izolovaném kontejneru; zařízení je obsluhováno v přibližně 14 denním kroku; 12 ks těchto zařízení je instalováno v každé ze 4 variant modelového managementu na 3 managementových plochách (každá v jedné ze tří oblastí); při odběru je měřen objem zachycených srážek a vytvořen objemově vážený kompozitní vzorek ze všech 12 zařízení. Vzorek je uložen v lednici a pro chemickou analýzu jsou objemem váženým postupem spojeny dva časově po sobě následující vzorky, které jsou následně chemicky analyzovány.

b) „zimní“ sezóna – přibližně 1. 12. až 31. 3. – zařízení je provozováno v režimu totalizátoru pro záchyt pevných srážek; odběrový tubus se záchytnou plochou min. 170 cm² je propojen se zásobním objemem v podzemí, rovněž tepelně a světelně izolovaným; soustřeďuje sněhové srážky za celé období, na jeho konci je změřen úhrn a odebrán vzorek; zařízení je instalováno ve stejném centroidu jako předchozí; 12 ks těchto zařízení je instalováno v každé ze 4 variant modelového managementu na 3 managementových plochách. Při odběru je měřen objem zachycených srážek a vytvořen objemově vážený kompozitní vzorek ze všech 12 zařízení. Další nakládání se vzorky je shodné jako v předchozím případě.

Zařízení ad. 2) sestává ze záchytných korýtek o celkové délce min. 20 m a šířce cca 12 cm, instalovaných tak, aby protínaly reprezentativní vzorek porostu každé dílčí plochy modelového managementu. Voda zachycená zařízením je přiváděna do jednotky měřící okamžitý průtok, vybavené dataloggerem s automatickým záznamem okamžitého průtoku na časové ploše. Zařízení je zároveň vybaveno automatickým vzorkovacím zařízením umožňujícím proporční (objemem vážené) vzorkování toku srážkové vody. Odebraný vzorek je soustředován v podzemním tepelně a světelně izolovaném kontejneru. Zařízení je určeno pouze pro kapalně srážky a bude provozováno pouze v letní sezóně. Odebrané vzorky jsou uloženy v lednici. Pro chemickou analýzu jsou objemem váženým postupem spojeny dva časově po sobě následující vzorky z každého zařízení, které jsou následně chemicky analyzovány. Tento typ měření bude prováděn pouze na jedné managementové ploše, která bude zvolena jako reprezentativní. Zde budou osazeny 4 podplochy s jednotlivými variantami managementu, každá jedním výše popsaným zařízením. Smyslem jeho nasazení je popis časových závislostí srážkového toku (vody i látek) a míry jeho ovlivnění modelovým zásahem. Jeho využití umožní rozlišit vztah provedených zásahů k různé frekvenci a intenzitě srážek, variabilitu intercepce apod.

Ke každé ze tří managementových ploch, kde bude prováděno měření atmosférické depozice, bude zřízeno jedno měřišťe na dostatečně velké bezlesé ploše, které bude vybaveno dvěma srážkoměry – zařízení typu ad 1, které budou provozovány ve stejném režimu jako tato zařízení v porostu.

V případě všech typů zařízení a provozních režimů budou ze změřených objemů vypočítávány srážkové úhrny v mm a dále tok (H₂O mm/den/m²). Ve scelených vzorcích všech typů budou prováděna tato chemická stanovení: spec. el. vodivost, pH a koncentrace F⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Mn. Provedení stanovení není předmětem této zakázky.

Ze srážkových úhrnů a koncentrací budou vypočítávány toky jednotlivých látek a následně jejich celková atmosférická depozice.

Metodické podrobnosti měření depozice jsou podrobněji popsány ve zdrojích uvedených v seznamu literatury.

Prostorový a časový plán řešení

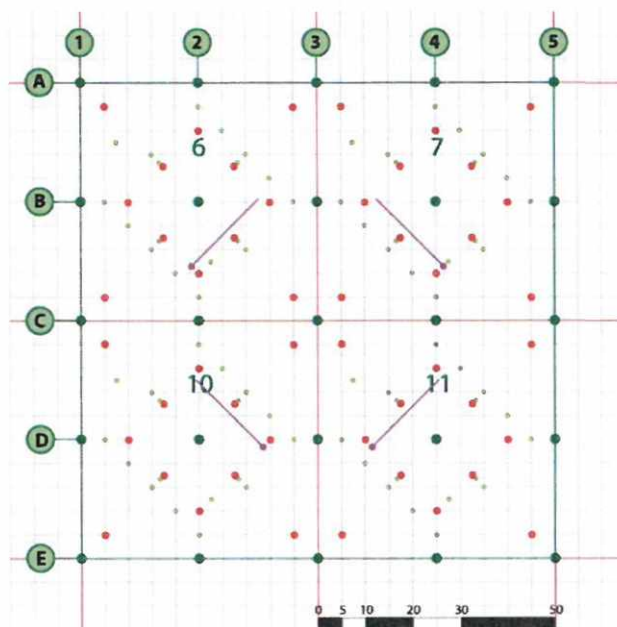
terénní práce		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	1x managementová	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
II	1x managementová	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
III	1x managementová	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
zpracování dat						x				x						x	x

Požadované výstupy

situační zpráva za rok 2020	do 30. 11. 2020
situační zpráva za rok 2021	do 31. 10. 2021
situační zpráva za rok 2022	do 31. 10. 2022
Shrnující zpráva za celý projekt	do 31. 10. 2022

Situace zařízení pro monitoring depozice

A) managementová vzorkovací plocha



- Srážkoměr pro měření atmosférické depozice (4x12=48)
- Srážkoměr korýtkový pro měření atmosférické depozice (4x1=1)
- Ocelové značky
- Krátké dřevěné kolíky
- 1,2... Označení managementových ploch

Literatura:

Bredemeier M., 1988. Forest canopy transformation of atmospheric deposition. *Water, Air and Soil Pollution* 40, 121-138.

Clarke N., Zlindra D., Ulrich E., Mosello R., Derome J., Derome K., König N., Lövblad G., Draaijers G.P.J., Hansen K., Thimonier A., Waldner P., 2010. Sampling and analysis of deposition. 66 pp. Part XIV. In: *Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests*. UNECE, ICP Forests, Hamburg.

ad 2. Monitoring atmosférické depozice a chemismu půdních vod v dospělých porostech – „staré plochy“

Popis postupu a závazné parametry

Měření bude probíhat na souboru ploch určených a vytyčených zadavatelem - jde o 8 již existujících ploch pro dlouhodobý monitoring (viz následující tabulka), zřízených v r. 2015 (v rámci projektu EHP-CZ02-OV-1-023-2015). Předmětem této části zakázky je průběžná údržba instalovaného zařízení po celou dobu projektu (potřebný materiál bude dodávat zadavatel), obsluha těchto zařízení v rozsahu a způsobem popsaném v následujícím textu, odběr, značení, krátkodobé uložení vzorků, jejich přeprava do laboratoře určené zadavatelem, operativní komunikace s touto laboratoří, přebírání analytických výsledků a zpracování dat způsobem popsaným níže. Předmětem zakázky není dodávka měřicího zařízení a provedení chemicko-analytických prací.

Na výše uvedených plochách budou sledovány následující charakteristiky:

- 1) Atmosférická depozice
Bude sledována shodným postupem, který byl praktikován v rámci dosavadního monitoringu (9 srážkoměrů v porostu a 2 srážkoměry na párové volné ploše jsou obsluhovány v přibližně 14denním kroku). Další zpracování vzorků je identické jako v případě sledování na managementových plochách popsané v předcházejícím bodě ad 1.
- 2) Chemické vlastnosti půdního roztoku pod organickými horizonty
Půdní roztok bude odebírán pomocí perkolačních (gravitačních) lyzimetrů o záchytné ploše cca 400 cm², instalovaných na dolní hranici genetického horizontu Of. Pro každou plochu bude vytvářen kompozitní vzorek ze tří lyzimetrů instalovaných na jedné ploše.
- 3) Chemické vlastnosti půdního roztoku v hlubších minerálních horizontech
Půdní roztok bude odebírán pomocí vakuových lyzimetrů Prenart s tělísky ze sintrovaného křemene pokrytého teflonem. Lyzimetry jsou instalovány ve dvou hloubkách - 25 a 60 cm od povrchu organominerálních horizontů (A) na každé ploše tři dvojice. Vzorky jsou soustředovány v evakuovaných zásobních lahvích, rovněž zde je připravován směsný vzorek vždy ze tří zařízení dané hloubky.

Pro všechna sledování bude v plném rozsahu využita instalace, pořízená v rámci výše zmiňovaného projektu. Případně poškozená zařízení budou v průběhu řešení opravována tak, aby nedošlo ke ztrátě dat. Před analýzou budou vytvářeny kompozitní vzorky z jednotlivých typů zařízení, vždy ze dvou po sobě následujících období. Ve vzorcích budou stanoveny obsahy chemických látek: spec. el. vodivost, pH a koncentrace F⁻, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Na⁺, K⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, Mn.

Prostorový a časový plán řešení

terénní práce	2020				2021				2022				2023			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
8x plocha dl. monitoringu	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
zpracování dat					x				x						x	x

Požadované výstupy

situační zpráva za rok 2020	do 30. 11. 2020
situační zpráva za rok 2021	do 31. 10. 2021
situační zpráva za rok 2022	do 31. 10. 2022
Shrnující zpráva za celý projekt	do 31. 10. 2022

Přehled ploch pro sledování atmosférické depozice a chemických vlastností půdního roztoku – „staré plochy“

Kód plochy	Název	LHC/LS	Porost
56	Bílá voda	Harrachov	211 A7/1b
57	Bílé Labe	Špindlerův Mlýn	211 C10
58	Bažinky 3	Rezek	311 A17
59	Přední Žalý	Vrchlabí	351 D13
60	Sokolka	Maršov	535 C17
61	Rýchory	Maršov	536 E10
62	U Rennerovek	Pec pod Sněžkou	302 k34a
63	U Černohorského rašeliniště	Maršov	423 Bn28

ad 3. Popis struktury lesa a světelných poměrů - staré plochy

Popis postupu a závazné parametry

Měření bude probíhat na souboru ploch určených a vytyčených zadavatelem - jde o 8 již existujících ploch pro dlouhodobý monitoring, zřízených v r. 2015 (v rámci projektu EHP-CZ02-OV-1-023-2015). Předmětem této části zakázky je zmapování a popis struktury přítomného lesního porostu (na každé ploše cca 0,6 ha) a kvantitativní popis světelných poměrů dle níže uvedených postupů.

a) Popis struktury lesa

Na každé monitorovací ploše bude zadavatelem vymezen souvislý prostor na cca 0,6 ha, který bude s dostatečným přesahem pokrývat plochu, na níž jsou instalována měřicí zařízení (srážkoměry, gravitační lyzimetry, vakuové lyzimetry). Pro tuto plochu bude zhotoven podrobný topografický a výškopisný plán s lokalizací všech stromů a dalších objektů.

V rámci popisu struktury lesa budou podrobně dokumentovány tyto skupiny objektů:

- živé stromy
- mrtvé stromy
- mrtvé dřevo
- pařezy
- obnova
- přírodní struktury a artefakty

Živé stromy

Budou registrovány vzrostlé živé stromy, které jsou definovány tloušťkou > 7 cm ve výčetní výšce. Patří sem i pahýly s výškou >130 cm. Jednotlivé stromy budou prostorově lokalizovány a charakterizovány následujícím souborem atributů:

- a) identifikační číslo stromu
- b) koordináty polohy stromu (x, y, z)
- c) druh stromu
- d) výčetní tloušťka
- e) průmět koruny
- f) výška stromu
- g) výška nasazení živé koruny
- h) náklon kmene
- i) sociální postavení stromu
- j) úplnost struktury
- k) výskyt specifických mikrostanovišť

Komentář k vybraným atributům

ad b) budou uvedeny xy koordináty centroidu stromu a výšková koordináta zjištěná pomocí vhodné techniky (totální stanice nebo Field Map)

ad d) bude měřena průměrkou ve výčetní výšce 130 cm nad zemí, podrobnosti viz citovaná metodická literatura

ad e) v případě pravidelných korun bude zaznamenán idealizovaný poloměr korunového průmětu, v případě méně pravidelných budou zaznamenány koordináty významných lomových bodů průmětu obrysu koruny

Koordináty budou zjišťovány v rámci relativního souřadného systému se středem v centroidu kmene a poté transformovány do standardního souřadného systému projektu.

ad h) uvede se maximální zjištěný sklon kmene ve stupních měřený ve výšce výčetní výšky

ad i) uvede se dle upravené Kraftovy stupnice takto:

1	<u>Předrůstavý</u> : má mohutně vyvinutou korunu, zřetelně ční nad hlavní vrstvu úrovněvých stromů.
2	<u>Úrovněvový</u> : stromy této třídy se plně podílejí na horním korunovém zápoji; jejich koruny jsou pravidelné (symetrické) a dobře vyvinuté.
3	<u>Zčásti úrovněvový</u> : stromy této třídy se rovněž podílejí na horním korunovém zápoji, ale v porovnání s hlavními úrovněvými stromy mají už zřetelně méně dobře vyvinutou (zpravidla jednostrannou) korunu.
4	<u>Podúrovněvový</u> : stromy této třídy se již nepodílejí na utváření horního korunového zápoje nebo je jejich podíl na tomto zápoji jen malý; vrcholky stromů podúrovněvových, ustupujících jsou však stále ještě volné a nejsou zastíněny větví nebo větvemi okolních stromů; vrcholky ustupujících stromů zasahují hlavně do korunového prostoru tvořeného spodními částmi korun úrovněvých stromů.
5	<u>Potlačený</u> : vršek potlačených stromů už není v dotyku s korunami hlavní části porostu; vrcholky stromů této třídy jsou zcela zastíněny četnými větvemi sousedních stromů.
X	Vzhledem k nízkému zápoji není relevantní definování sociálního postavení stromu. Dále sem patří solitérní stromy v bezlesí, výstavky apod.

ad j) uvede se jako procento potenciálního úplného tvaru

ad k) uvede se dle následujícího přehledu

	živý strom	mrtvý strom
výrazný ohyb kmene	x	

Příloha č. 1 smlouvy o dílo – technická specifikace

zlom kmene (chybí min. 1/3 délky)	x	x
vysoký pařez (> 130 cm) vytvořený v rámci modelového managementu	x	x
velké (> 3 dm ²) rány na kmeni zasahující do dřeva, nezhojené a částečně zhojené	x	
větší plochy (> 3 dm ²) chybějící kůry na kmeni	x	
silný výtok pryskyřice alespoň 1 m dlouhý nebo > 3 dm ² plochy	x	
kmenové dutiny – záznam průměru vstupního otvoru	x	x
potravní prohlubně datlovitých ptáků	x	x

Mrtvé stromy

Budou zaznamenávány veškeré stojící mrtvé stromy s výčetní tloušťkou >7 cm přítomné na území vzorkovací plochy, patří sem i pahýly s výškou >130 cm. Každý strom bude charakterizován souborem atributů:

- a) identifikační číslo objektu
- b) koordináty (x, y, z)
- c) subtyp objektu
- d) druh
- e) výčetní tloušťka
- f) výška
- g) náklon kmene
- h) výskyt specifických mikrostanovišť
- i) stadium rozkladu

Komentář k vybraným atributům

ad c)

Uvede se kód dle následující tabulky:

A	mrtvý strom s větvemi v rozsahu živého, případně pozůstatky listů či jehlic
B	mrtvý strom s úplnou korunou, nejslabší větve chybí
C	mrtvý strom pouze se silnými větvemi, případně část koruny chybí
D	chybí většina koruny, přítomna jen část silných větví
E	celá koruna chybí (pahýl)
F	“vysoký pařez” vzniklý v rámci modelového managementu

ad g) Uvede se maximální zjištěný sklon kmene ve stupních měřený ve výšce výčetní výšky

ad h) Uvede se dle přehledu pro živé stromy (viz výše)

ad i) Bude klasifikováno dle následující stupnice:

1	dřevo čerstvé, napohled nerozlišitelné od živého, při poklepu zní, kůra vždy přítomná, lomové či řezné plochy v barvě blízké původnímu dřevu
2	dřevo tvrdé, s příznaky počínajících rozkladných procesů (menší trhliny, odchlípnutí kůry, řezné a lomové plochy s výrazně změněnou barvou), dřevo stále znějící, kůra na naprosté většině povrchu vždy přítomná (s výjimkou situací, kdy absentovala již na jiných stromech či byla záměrně oloupána)
3	dřevo alespoň lokálně mírně měkhoucí, kůra může, ale nemusí být přítomna
4	dřevo měkhoucí na větších plochách povrchu, vnější linie stále úplná
5	periferní dřevo měkké do hloubky více než 3 cm, vnější linie může, ale nemusí být úplná na menší části povrchu objektu
6	dřevo měkké ve většině objemu, píchák vniká relativně snadno, prsty nikoliv, může (ale nemusí) chybět přes 50 % vnější linie kmene, u ležících kmenů větších tloušťek již může být patrné určité zploštění příčného průřezu (borcení)
7	vnější linie může zcela chybět, původní tvar je někdy obtížně rekonstruovatelný, soudržné zůstává pouze jádro kmene či naopak části plášťového dřeva, u ležících kmenů průřez zřetelně změněný, zploštělý či změněný přemístěním části odpadlé dřevní hmoty, stále je však patrná struktura dřeva, ležící kmeny v podélném směru z větší části kopírují terén, dřevo velmi měkké, prsty snadno vnikají
8	pro stojící dřeviny nedefinován, u ležících veškeré dřevo rozpadlé do málo strukturální hmoty, kmen má tvar plochého rovu často splývajícího s terénem, v podélném směru plně kopíruje terén, pařezy v tomto stadiu mají nejběžněji tvar kuželového pahorku se zaobleným vrcholem, značná část hmoty není ve své původní pozici (v jaké byla na počátku rozkladu), jde o poslední vizuálně detekovatelné stadium rozpadu

Mrtvé dřevo

Jde o části mrtvých stromů (kmeny, části kmenů, větve bez spojení s kořeny) obvykle ležící na povrchu země. Dokumentovány budou dle tloušťky následujícím způsobem:

- I. ležící kmeny s tloušťkou > 20 cm (na silnějším konci) – budou dokumentovány individuálně (atributy viz níže)
- II. ležící kmeny a větve s tloušťkou 5-20 cm, rozptýlené na vzorkovací ploše, budou dokumentovány hromadně
- III. mrtvé dřevo různých tloušťek v akumulacích

ad I. soubor atributů:

- a) identifikační číslo objektu
- b) koordináty konců (pokud přesahuje vnější hranici plochy, popíše se pouze část ležící uvnitř)
- c) druh dřeviny
- d) tloušťka na silnějším konci
- e) tloušťka na slabším konci
- f) délka
- g) stadium rozkladu

ad II. soubor atributů

- h) celkový objem na ploše (míněna podplocha s jednou variantou managementu)

ad III. soubor atributů

- i) rozměry akumulace
- j) poloha akumulace

Komentář k vybraným atributům

g) uveďte se dle tab. pro mrtvé stromy (viz výše)

h) Ke stanovení objemu ležícího mrtvého dřeva ve třídě 1 - 5 cm bude použita metoda liniových transektů (line intercept method). Tento postup spočívá ve vytýčení transektu nebo transektů na zájmovém území a v měření průměru všech úlomků mrtvého dřeva sledované třídy, které tyto transekty protínají, v místě průsečíku transektu a úlomku. Objem mrtvého dřeva na jednotku plochy pak lze vypočítat z rovnice:

$$V = \frac{\frac{\pi}{2} \cdot \sum_{i=1}^n \pi \cdot \left(\frac{d_i}{2}\right)^2}{l} = \frac{\frac{\pi^2}{8} \cdot \sum_{i=1}^n d_i^2}{l}$$

kde d_i je průměr i -tého úlomku dřeva, $\pi/2$ je pravděpodobnostní konstanta a l je délka transektu (Stáhl et al., 2001, Harmon a Sexton, 1996).

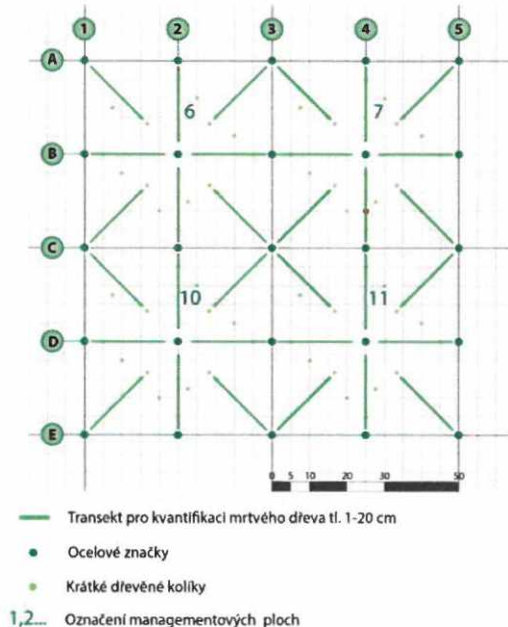
Na každé vzorkovací ploše bude změřeno 8 transektů, každý o délce 20 m. Jejich vzájemná poloha je zobrazena na obr. 5 a 6. Díky vzájemné nerovnoběžnosti transektů bude reprezentativně postižena celá vzorkovací plocha a nevznikne chyba způsobená případnou preferenční orientací úlomků mrtvého dřeva.

i) zaznamenají se rozměry umožňující výpočet kubatury akumulace

j) zaznamenají se koordináty lomových bodů půdorysu akumulace

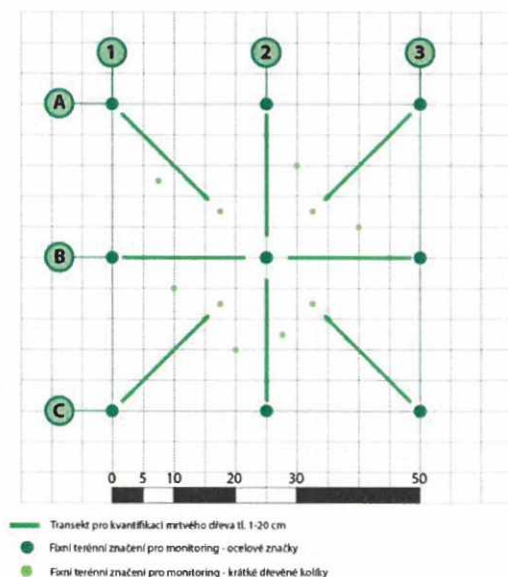
Transekty pro kvantifikaci mrtvého dřeva o tl. 1-20 cm

A) managementová vzorkovací plocha



Transekty pro kvantifikaci mrtvého dřeva o tl. 1-20 cm

B) kontrolní vzorkovací plocha



Pařezy

Budou dokumentovány pařezy o tloušťce > 10 cm v úrovni řezu. Za pařez se pokládá zbytek oddenkové části kmene s kořenovými náběhy, který zůstal po skácení či přirozeném pádu stromu a který má výšku do 1,3 m nad zemí (vyšší je pokládán za pahýl a je hodnocen jako mrtvý strom). Pro každý pařez jsou soustředovány následující atributy:

- identifikační číslo objektu
- koordináty x, y, z centroidu

- c) původ pařezu
- d) druh dřeviny
- e) průměr pařezu
- f) výška pařezu
- g) výskyt specifických mikrostanovišť
- h) stadium rozkladu

Komentář k vybraným atributům

ad c) uveďte se kód předpokládaného vzniku pařezu:

A	skácení v rámci modelového managementu
B	skácení v době před provedením modelového managementu
C	zlom
D	nelze určit, jiné

ad e) uveďte se průměr v rovině řezu

Doplňující údaje pro struktury vývratu

S vývratem může být spojen živý či mrtvý strom, případně pařez. Vývrat konstituuje specifické velmi významné stanoviště v závislosti na rozsahu vývratu, jeho stáří a lokálních podmínkách apod., proto v případech, kdy některá z výše uvedených individuálně popisovaných struktur je součástí vývratu v libovolném stadiu, doplní se následující soubor atributů:

- a) poziční stadium
- b) temporální vývojové stadium
- c) délkové a rozměrové charakteristiky
- d) přítomnost vody ve vývratové prohlubni
- e) charakteristiky podloží ve vývratové prohlubni

Komentář k vybraným atributům

ad a) uveďte se kódem dle následujícího přehledu

A	počínající výzdvih – strom je nakloněn, koláč alespoň zčásti zřetelně vyzdvižen oproti okolnímu terénu, trhlina žádná či nepatrná, pod dnem koláče lze předpokládat dutinu, v dané poloze může perzistovat velmi dlouho, po odříznutí kmene se může a nemusí navrátit do výchozí polohy
B	nátrž - náklon je větší, v povrchu půdy je trhlina na menší části obvodu než 180°, odkrytý půdorys prohlubně není velký, v dané poloze může perzistovat velmi dlouho, prohlubeň se může časem zazemnit, po odříznutí se může a nemusí navrátit do původní polohy
C	nepřevrácený (nepřekocný) vývrat, koláč je v úhlu menším než svislici (nahlíženo z původní polohy)
E	převrácený (překocný) vývrat, koláč je v úhlu větším než svislici (nahlíženo z původní polohy), odtržený obvod je 180° a více

ad b) uveďte se kódem dle následujícího přehledu

1	relativně čerstvý vývrat - většina půdního materiálu je stále přítomna ve vyzdviženém vývratovém koláči, na kořenech
---	--

Příloha č. 1 smlouvy o dílo – technická specifikace

	jsou přítomny i jemné struktury
2	starší - většina zeminy je již opadaná, jemné struktury kořenů dekomponované či odpadlé
3	starý – všechna zemina je opadaná, z kořenů zůstávají jen nejsilnější pahýly a struktury kořenových náběhů
4	velmi starý – pařez není přítomen, nebo z něj zbývá jen torzo („jádro“) či fragmenty neumožňující měření průměru, mulda je zaoblená, prohlubeň obvykle zazemněná, obtížně rozlišitelná od okolí
X	vývrát, vytvořený uměle v rámci modelového zásahu + číslo kódující jeho stav v době pozorování

ad c) uvedou se rozměry dle schématu na obr. 7 (A,B,C,D,E,F,G,I,J,K,L,U^o)

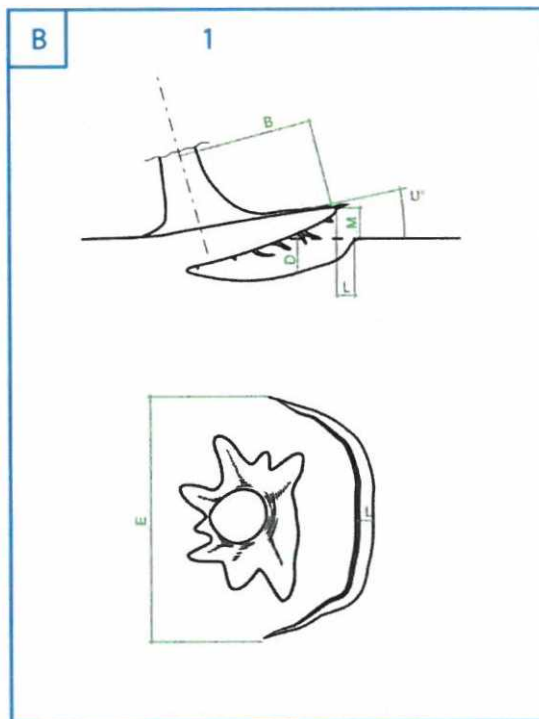
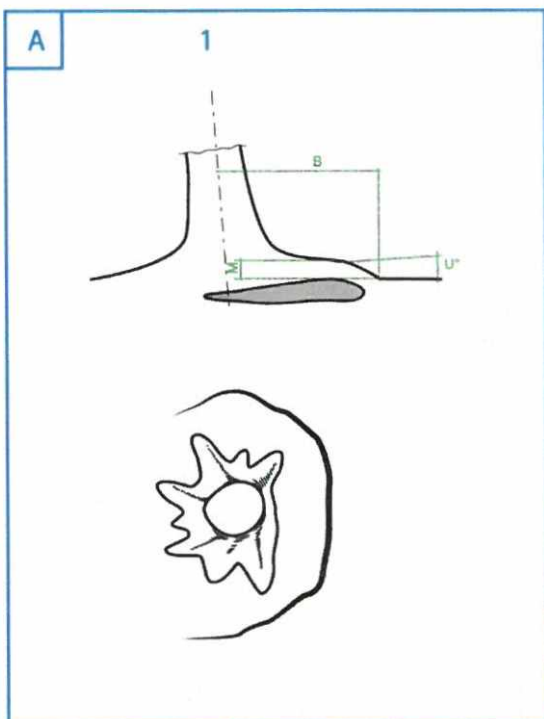
ad d) aktuální či potenciální přítomnost vody se zaznamená kódem dle následujícího přehledu:

A	ověřená – v době pozorování byla v prohlubni přítomna stagnující voda
B	pravděpodobná – v době pozorování sice nebyla přítomna, ale dle symptomů (stopy hladiny, bláto, hydrofyt a výrazná hygrofyt, homogenní jílovitá půda bez preferenčních cest a současně příznivá morfologie)
C	nepravděpodobná, ale možná
D	vyloučená – morfologie či jiné vlastnosti vylučují zadržetí vody

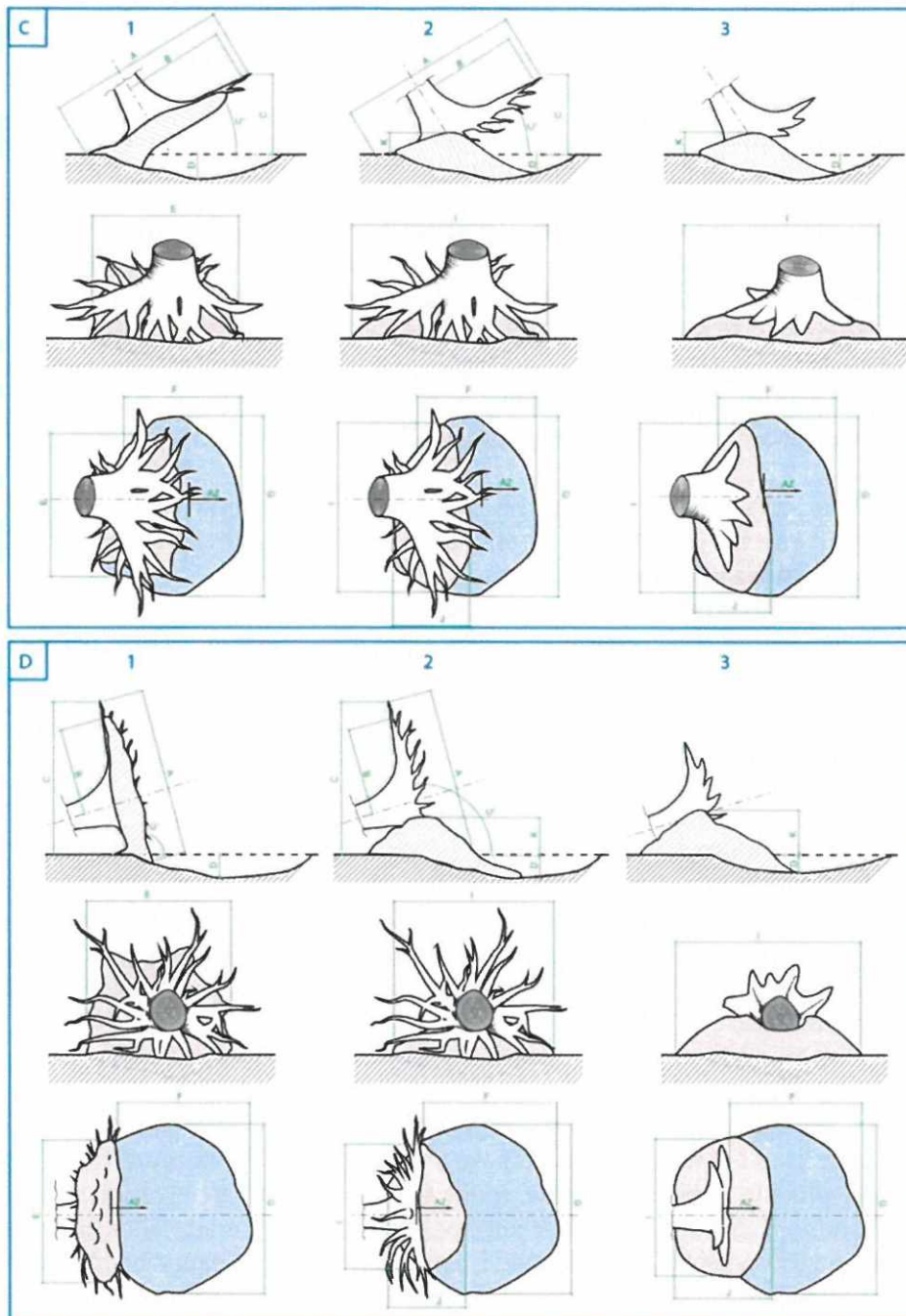
ad e) charakteristika půdy na odtrhové ploše vývrátové prohlubně se uvede se kódem dle následujícího přehledu

P	píščitá
H	hlinitá
J	jílovitá
O	organická
M	převládá různozrnný minerální skelet
S	skalní podklad
X	povrch souvisle pokrytý vegetací, půdu nelze posoudit

Charakteristiky vývratu



Charakteristiky vývratu - pokračování



Obnova

Území každé vzorkovací plochy či podplochy bude rozčleněno do polygonů s vizuelně přibližně identickým charakterem obnovy. Tyto polygony budou vymapovány a budou zaznamenány koordináty významných lomových bodů. Obnova bude kvantifikována samostatně pro 3 výšková pásma:

1. 10 – 50 cm
2. 50 – 130 cm
3. > 130 cm do výčetní tloušťky 7 cm.

Obnova na podplohách bude kvantifikována v případech slabého výskytu (do 100 jedinců každého výškového pásma) na celém území podplochy, v případě většího výskytu pomocí čtvercových vzorníkových ploch různé velikosti o stranách 0,71; 1,58; 3,54; 5 m (což odpovídá plochám 0,5; 2,5; 12,5; 25 m²) – velikost bude volena tak, aby plocha zachytila dostatečný reprezentativní počet jedinců dané kategorie, min. 20 ks, lokalizovaných mapujícím pracovníkem do reprezentativních míst vymezeného polygonu.

Každý polygon bude charakterizován jedním či několika vzorníkovými plochami dle své velikosti a homogenity.

V každém polygonu resp. každé vzorníkové čtvercové ploše budou v rámci každého výškového pásma počítána dle jednotlivých druhů dřevin veškerá individua obnovy. Dále bude hodnoceno jejich zjištěné poškození.

Ke každé podploše či vzorníkové ploše budou zaznamenány následující atributy:

- a) počty dřevin dle jednotlivých výškových pásem a druhů pro podplochy či vzorníkové plochy
- b) původ obnovy
- c) příčiny snížené vitality obnovy, poškození
- d) ochrana obnovy

Komentář k vybraným atributům

ad b) rozliší se přirozená obnova a případné dosadby, sije apod.

ad c) v případech, kdy je zjištěna zřetelně snížená vitalita obnovy či její poškození, je formou atributu identifikován rozsah a pravděpodobná příčina (pro popisovaný polygon jako celek)

ad d) identifikují se případy, kdy je obnova individuálně či skupinově chráněna (formou specifického atributu záznamu)

Přírodní struktury a artefakty

Jde o doplňující informaci k popisu struktury lesního porostu. Budou zaznamenány přírodní struktury, které jsou v terénu vizuálně patrné a mohou mít význam pro živou přírodu na území vzorkovací plochy, např. skály, sutě apod. skelet na povrchu, výrazné mokřady, prameniště, drobné vodní plochy a toky, a dále antropogenní struktury a artefakty, jako např. drobnější stavby, lesní cesty nižšího řádu užívané i neužívané. Tyto struktury budou v rámci vzorkovací plochy mapovány shodnými prostředky, jaké budou užity pro lokalizaci stromů apod. struktur.

Postup jednotlivých dendrometrických šetření je podrobně popsán např. v <http://nil.uhul.cz/metodika-nil/terenni-setreni>.

Literatura:

Harmon M.E., Sexton J., 1996. Guidelines for measurements of woody detritus in forest ecosystems. Publication No. 20. U.S.LTER Network Office: University of Washington. 73 pp.

Ståhl G., Ringvall A., Fridman J., 2001. Assessment of coarse woody debris - a methodological overview. Ecological Bulletins 49: 57-70.

<http://nil.uhul.cz/metodika-nil/terenni-setreni>

b) Popis světelných poměrů

Dále zde bude provedeno jednorázové proměření světelných poměrů, v pravidelné síti 10x10 m, kromě toho toto měření bude provedeno na každém z instalovaných odběrových zařízení, což v souhrnu činí cca 75 bodů / plocha (celkem 8x75=600 bodů). **Vlastní měření bude provedeno postupem, který je popsán v rámci dílčí části zakázky ad. 5.**

Časový plán řešení

terénní práce	2020				2021				2022				2023			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
8x pl. dl. monitoringu		x	x			x	x									
zpracování dat								x	x							

Požadované výstupy

Výstupem bude souhrnná zpráva s prezentací všech získaných primárních dat - bude obsahovat všechna získaná data v přehledném tabulkovém zpracování s vhodným grafickým doprovodem, samostatnou součástí budou mapy ploch (topografický a výškopisný plán + lokalizace všech mapovaných objektů a měřících přístrojů).

Souhrnná zpráva	do konce QI. 2022
-----------------	-------------------

ad 4. Monitoring chemismu půd na managementových a kontrolních plochách

Popis postupu a závazné parametry

Měření bude probíhat na souboru ploch určených a vytyčených zadavatelem. Předmětem této části zakázky je provedení odběru půd v terénu (vč. popisu), zpracování vzorků – sušení, síťování, kvartace, značení a krátkodobé uložení, doprava do laboratoře určené zadavatelem, operativní komunikace s touto laboratoří, přebírání analytických výsledků a zpracování dat způsobem popsáným níže. Předmětem zakázky není provedení chemicko-analytických prací.

Půdní poměry a jejich vývoj budou charakterizovány prostřednictvím odběru a analýzy půd z půdních sond, které budou zhotoveny na managementových i kontrolních plochách. Na každé samostatně sledované ploše (podplocha daného typu managementu na managementové ploše či plocha kontrolní) bude vyhloubeno pět dílčích půdních sond.

Samostatně budou dokumentovány a zpracovány následující diskrétní vrstvy:

- opad – genetický horizont Oi;
- vrstva genetických horizontů Of + Oh vzorkovaná společně;
- arbitrárně vymezené vrstvy minerálních horizontů: 0-10 cm, 10-20 cm, 20-40 cm.

Vzorkování bude zahájeno upevněním vzorkovacího rámu o délce vnitřní strany 25 cm na povrch půdy. Nejprve bude proměřena morfologie povrchu v síti 5 bodů na půdorysu odběrového rámu.

Poté bude nožem po vnitřní straně rámu provedeno odříznutí opadu vč. drobnějších větviček atd. Následně bude z povrchu sejmuto veškerý materiál náležící horizontu Ol a odebrán jako vzorek k dalšímu zpracování.

Po odběru bude shodným postupem (viz výše) proměřena morfologie nově vzniklého povrchu (vršek horizontu Of) a dále odebrána vrstva geneticky vymezených horizontů Of + Oh, které budou ovzorkovány společně shodným způsobem jako Ol.

Vlastní vzorek bude sestaven spojením veškerého materiálu náležícího příslušné vzorkované vrstvě ze všech pěti dílčích sond. Po provedeném odběru organických horizontů bude opět proměřena morfologie nově vzniklého povrchu a budou vzorkovány horizonty organominerální a minerální a to tak, že na povrchu zbaveném organických horizontů (předcházejícím odběrem) o půdorysu cca 20 x 20 cm bude vhodnými prostředky vyhloubena sonda zhruba čtvercového půdorysu a vybrána jedna z jejích stěn, která dobře reprezentuje lokální půdní poměry, a z této stěny budou postupně odebírány vzorky minerální části profilu. Samostatně budou vzorkovány hloubky 0-10 cm, 10-20 cm a 20-40 cm. Hloubku odběru vzorku měříme od dolního okraje horizontu Oh a odběr musí probíhat v té části sondy, kde byly organické horizonty jejich předcházejícím odběrem spolehlivě odstraněny.

Vzorek bude odebíráán tak, aby co nejlépe proporcčně reprezentoval příslušnou vzorkovanou vrstvu. Podobně jako v případě organických horizontů je i v tomto případě v terénu vytvářen směsný vzorek z příslušných vrstev pěti dílčích sond.

Laboratorní zpracování:

Ol – Celý objem vzorku bude sušen při 40°C a poté zvážen (nebude dále analyzován)

Of + Oh - Definovaný alikvótní díl vzorku bude sušen při 40°C. Poté bude vzorek síťován na sítu s okem 5 mm a poté zváženo nadsítné i podsítné. Dále bude objem vzorku (podsítné) redukován postupnou kvartací až na 0,5 l, který bude následně užít k analýze.

Minerální horizonty – Celý objem vzorku bude sušen při 40°C. Takto usušený vzorek bude dále síťován na sítu s okem 2 mm a poté zváženo nadsítné i podsítné. Dále bude objem vzorku (podsítné) redukován postupnou kvartací až na objem 0,3 l, který bude užít k analýze. Pro potřeby stanovení totálních obsahů C a N bude část každého vzorku (100 ml) dále semleta na zrnitost 0,1 mm. Před vlastní analýzou bude objem vzorku dále redukován postupnou kvartací.

Celkem bude zhotoveno 510 sond ve 2 etapách (2018, 2022) a z nich odebráno 510 vzorků a z nich zpracováno 408 jednotlivých vzorků k analýze. Metodické podrobnosti a teoretická východiska lze nalézt např. v Cools N., De Vos B., 2010.

Prostorový a časový plán řešení

Vzorkování je navrženo ve dvou kampaních – na začátku a na konci projektu – aby bylo možné ověřit vliv provedených zásahů na pedogenezi a půdní chemismus.

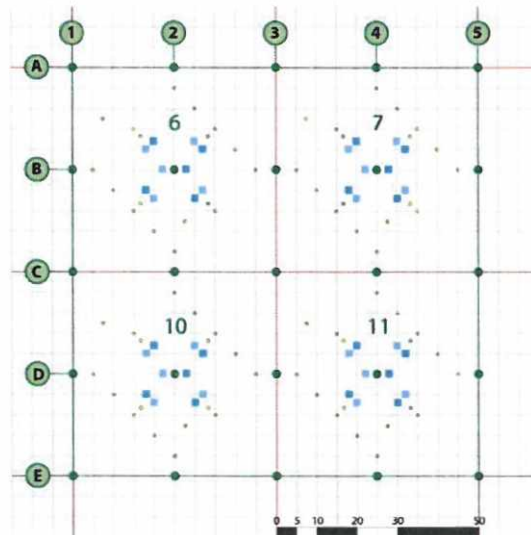
terénní práce		2020				2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	3x manag. pl.			x													x
	5x kontrolní			x													x
II	3x manag. pl.			x													x
	5x kontrolní			x													x
III	3x manag. pl.			x													x
	5x kontrolní			x													x
zpracování dat						x											x x

Požadované výstupy

situační zpráva za rok 2020	do 30. 11. 2020
souhrnná zpráva	do konce 30. 11. 2023

Situace půdních sond

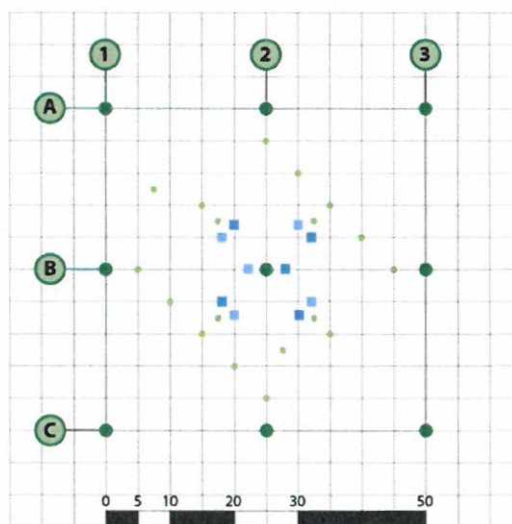
A) managementová vzorkovací plocha



- Sonda pro odběr vzorku půdy šetření 1 (5x4x)
- Sonda pro odběr vzorku půdy šetření 2 (5x4x)
- Ocelové značky
- 1,2,... Označení managementových ploch
- Krátké dřevěné kolíky

Situace půdních sond

B) kontrolní vzorkovací plocha



- Sonda pro odběr vzorku půdy šetření 1 (5x)
- Sonda pro odběr vzorku půdy šetření 2 (5x)
- Fixní terénní značení pro monitoring - ocelové značky
- Fixní terénní značení pro monitoring - krátké dřevěné kolíky

Literatura:

Cools N., De Vos B., 2010. *Sampling and analysis of soil. Manual part X., 208 pp. In: Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests, UNECE, ICP Forests, Hamburg.*

ad 5. Monitoring světelných poměrů

Popis postupu a závazné parametry

Měření bude probíhat na souboru ploch určených a vytyčených zadavatelem. Předmětem této části zakázky je provedení podrobného opakovaného monitoringu světelných poměrů a zpracování získaných dat postupem popsáním níže.

Světlo je v podkorunovém prostoru limitujícím faktorem jak po autotrofní biotu (autotrofní vyšší i nižší rostliny), tak pro heterotrofní biotu (houby, hmyz). Vzhledem k vysoké časové a prostorové variabilitě světelných podmínek v podkorunovém prostoru, je nutné použít prostředků umožňujících alespoň částečné postižení této variability. Této potřebě nejlépe vyhovují postupy založené na analýze hemisférických fotografických snímků.

Pro vlastní měření bude použito zařízení umožňující přesnou vertikální, horizontální i směrovou orientaci snímku a vysoké rozlišení obrazového záznamu. Ve stejných bodech bude měřena aktuální intenzita záření ve vlnových délkách 670 a 730 nm pro potřeby následného výpočtu poměru mezi intenzitami záření v těchto vlnových délkách (např. dvoukanálovým senzorem SKR 110) – jde o konzervativní údaj málo závislý na denní době a době v rámci sezóny pro čas, kdy je slunce po východu a před západem alespoň 10° nad obzorem.

Získané barevné hemisferické fotografie budou zpracovány pomocí vhodného spolehlivého SW nástroje pro analýzu hemisférických snímků, např. WinSCANOPY, Gap Light Analyser, HemiView, HemIMAGE. Provedené měření umožní kvantifikovat následující světelné charakteristiky:

- a) canopy openness (CO, „otevřenost“ korun) – podíl nezakrytých obrazových bodů z celkové plochy snímku vyjádřený v %
- b) canopy openness 45° - podíl nezakrytých obrazových bodů v segmentu s úhlovou výškou 45° nad obzorem a vyšší vyjádřený v %
- c) direct site factor (DSF) – podíl sumy přímého slunečního záření dopadajícího do bodu měření a sumy přímého slunečního záření dopadající na otevřenou plochu v úrovni korun stromů
- d) indirect site factor (ISF) – podíl sumy nepřímého záření dopadajícího do bodu měření a nepřímého záření dopadajícího na otevřenou plochu
- e) total site factor (TSF) – podíl celkového záření dopadajícího do bodu měření a celkového záření dopadajícího na otevřenou plochu
- f) poměr R/FR (poměr intenzit záření 670 a 730 nm (parametr významný zejména pro autotrofní organismy)

Ze získaných údajů bude možné zkonstruovat podrobné izoliniové mapy jednotlivých světelných parametrů a dále posuzovat jejich změny po provedeném zásahu a jejich vývoj v čase.

Teoretická východiska měření světelného požitku s využitím hemisférických snímků vč. aplikace vhodných SW prostředků jsou podrobněji popsány např. v Chianucci; Cutini; Jennings at al., 1999 a význam poměru R/FR pro rostliny pak v Jankowska-Blaszczuk; Daws., 2007.

Prostorový a časový plán řešení

Měření bude provedeno ve dvou různých intenzitách (1 a 2), kterým bude odpovídat různá hustota bodů. Šetření s vyšší intenzitou (1) bude provedeno na 3 vybraných managementových plochách shodných s plochami pro měření atmosférické depozice. Zde bude měření provedeno též i na odběrovém ústí všech zařízení pro měření depozice (standardní srážkoměry budou reprezentovány jedním bodem, korýtkový srážkoměr 20 body – po 1 m délky). Na všech managementových plochách tedy bude v rámci jedné kampaně provedeno měření celkem na 1571 bodech a analyzován stejný počet hemisférických snímků. Na ostatních managementových plochách bude provedeno šetření s nižší intenzitou (2), v rámci každé kampaně zde bude měřeno a analyzováno 92 bodů. Na všech kontrolních plochách bude provedeno pouze měření s nižší intenzitou (2) a na každé z nich bude v rámci každé kampaně měřeno a analyzováno 23 bodů, celkem tedy 897 bodů v rámci jedné kampaně (dohromady 1571 + 897 = 2468).

Šetření je navrženo ve dvou kampaních, první z nich proběhne ve vegetační sezóně roku 2021 a druhá ve vegetační sezóně roku 2023.

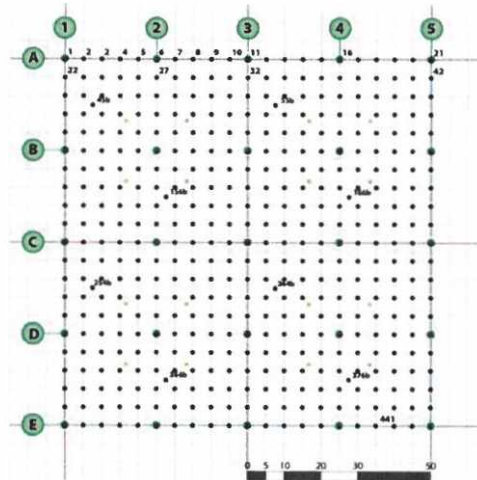
terénní práce		2021				2022				2023			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	1x manag. pl. úroveň 1		x	x							x	x	
	2x manag. pl. úroveň 2		x	x							x	x	
	5x kontrolní úroveň 2		x	x							x	x	
II	1x manag. pl. úroveň 1		x	x							x	x	
	2x manag. pl. úroveň 2		x	x							x	x	
	5x kontrolní úroveň 2		x	x							x	x	
III	1x manag. pl. úroveň 1		x	x							x	x	
	2x manag. pl. úroveň 2		x	x							x	x	
	5x kontrolní úroveň 2		x	x							x	x	
zpracování dat						x						x	x

Požadované výstupy

situační zpráva za rok 2021	do 31. 10. 2021
souhrnná zpráva	do 31. 10. 2023

Situace bodů pro měření světelného požitku – úroveň 1

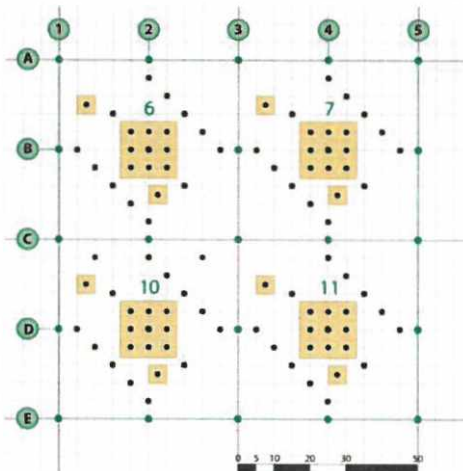
A) managementová vzorkovací plocha



- Bod pro měření světelného požitku (449)
- Ocelové značky
- Krátké dřevěné kolíky
- 1,2... Označení managementových ploch

Situace bodů pro měření světelného požitku – úroveň 2

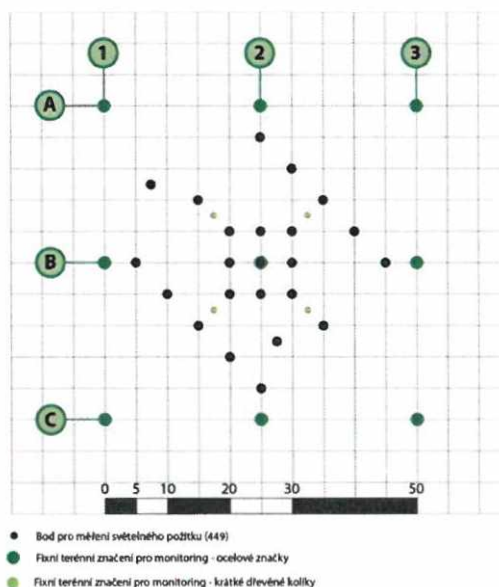
A) managementová vzorkovací plocha



- Bod pro měření světelného požitku (449)
- Ocelové značky
- Krátké dřevěné kolíky
- 1,2... Označení managementových ploch

Situace bodů pro měření světelného požitku

B) kontrolní vzorkovací plocha



Literatura:

Chianucci F., Cutini A., 2012. Digital hemispherical photography for estimating forest canopy properties: current controversies and opportunities. *iForest* 5, 290-295.

Jankowska-Blaszczuk M., Daws M.I., 2007. Impact of red : far red ratios on germination of temperate forest herbs in relation to shade tolerance, seed mass and persistence in the soil. *Functional Ecology* 21, 1055-1062.

Jennings S.B., Brown N.D., Sheil D., 1999. Assessing forest canopies and understorey illumination: canopy closure, canopy cover and other measures. *Forestry* 72

