



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY



SMLOUVA O DÍLO č. SMLDEU-30-145/2024

Článek 1 Smluvní strany

1. Objednatel: **Správa Krkonošského národního parku**
se sídlem: Dobrovského 3, 543 01 Vrchlabí
IČO: 00088455
DIČ: CZ00088455
bankovní spojení: [REDACTED]
zastoupená: PhDr. Robinem Böhnischem, ředitelem
ve věcech technických: [REDACTED]

(dále jen „objednatel“)

a

2. Zhotovitel: **RNDr. Jakub Hruška**
se sídlem: Voskovcova 1035/22, Praha 5, 152 00, Česká republika
IČO: 64919871
bankovní spojení:

(dále jen „zhotovitel“)

(objednatel a zhotovitel společně dále jen „smluvní strany“)

uzavírají níže uvedeného dne, měsíce a roku v souladu s ustanovením § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku, v platném znění (dále jen „občanský zákoník“), tuto

S m l o u v u o d í l o

(dále jen „smlouva“)

Článek 2 Úvodní ustanovení

- Předmět této smlouvy je hrazen z dotačního programu Národní plán obnovy – Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (NPO – POPFK), projektu „Záchrana genofundu jedle bělokoré na území Krkonošského národního parku“, č. 115V342001014 (dále jen „projekt“).
- Zhotovitel disponuje unikátními metodickými postupy, odbornou a místopisnou znalostí a adekvátními kapacitními možnostmi. Metodám hodnocení fyziologického stavu porostů, látkovým tokům a výpočtům kritických zátěží síry a dusíku se věnuje řadu let a podobné studie opakovaně zpracovával i pro Správu KRNPAP v souvislosti se stanovením aktuálního zdravotního stavu lesních porostů.
- Z uvedených důvodů se smluvní strany dohodly na uzavření této smlouvy, jejíž předmět plnění – „stanovení kritických zátěží sloučenin dusíku a síry, jejich překročení aktuální atmosférickou depozicí dusíku na území KRNPAP“ je zásadní pro podporu biodiverzity lesních ekosystémů a zachování genofundu jedle bělokoré v Krkonoších. Stanovení koncentrací



polutantů v prostředí je součástí dlouhodobého monitoringu a poslouží objednateli jako podklad pro nastavení vhodných managementových opatření a zlepšení podmínek prostředí.

Článek 3 Předmět díla

1. Předmětem této smlouvy je závazek zhotovitele provést pro objednatele, za podmínek stanovených touto smlouvou, na svůj náklad, nebezpečí a odpovědnost dílo – stanovení kritických zátěží sloučenin dusíku a síry, jejich překročení aktuální atmosférickou depozicí dusíku na území KRNAP, jmenovitě přípravu mapy kritických zátěží dusíku a síry, přípravu mapy atmosférické depozice dusíku a síry, vypracování map překročení kritických zátěží a interpretace výsledků, sepsání závěrečné zprávy o aktuálním stavu dle technické specifikace, která je přílohou a nedílnou součástí této smlouvy (dále jen „dílo“).
2. Objednatel se zavazuje poskytnout zhotoviteli za účelem realizace díla dle této smlouvy potřebnou součinnost a zhotoviteli za řádně provedené dílo zaplatit stanovenou cenu, a to za podmínek a v termínu touto smlouvou sjednaných. Dílo bude provedeno při respektování pokynů objednatele.
3. Dílo bude předáno na základě protokolu o předání díla podepsaného zástupci obou smluvních stran.

Článek 4 Doba a místo plnění

1. Termín zahájení provádění díla: bez zbytečného odkladu po podpisu této smlouvy.
2. Zhotovitel provede a předá dílo v termínu: **do 31.3.2025.**
3. Do 30 kalendářních dnů od předání díla je objednatel povinen písemně oznámit zhotoviteli zjištěné vady. Zhotovitel je následně povinen tyto vady odstranit a do 30 kalendářních dnů od data obdržení písemného oznámení vad objednatelům předat opravené dílo, nebude-li písemně dohodnuto jinak. Následně bude sepsán protokol o předání díla a zhotovitel je oprávněn vystavit fakturu dle čl. 6. této smlouvy.
4. V příloze č. 1 této smlouvy jsou dále stanoveny dílčí termíny pro poskytnutí v této příloze specifikovaných dílčích výstupů, které jsou pro zhotovitele závazné.
5. Místem plnění je sídlo objednatele na adrese Dobrovského 3, 543 01 Vrchlabí.
6. Pokud zhotovitel během plnění zjistí okolnosti, které brání včasnému předání díla, musí bez zbytečného odkladu písemně uvědomit objednatele o předpokládaném zpoždění, jeho pravděpodobném trvání a příčině.
7. V případě, že objednatel písemně požádá zhotovitele o přerušení prací na díle, je zhotovitel povinen práce přerušit na dobu objednatelům písemně stanovenou. O dobu přerušení prací dle tohoto odstavce se posunuje termín pro provedení díla dle tohoto článku smlouvy.

Článek 5 Práva a povinnosti smluvních stran

1. Objednatel se zavazuje průběžně spolupracovat se zhotovitelem prostřednictvím svých zástupců. Zhotovitel se zavazuje vycházet z relevantních údajů předaných mu objednatelům k plnění předmětu této smlouvy a z vlastních zjištění učiněných řádným, prokazatelným a spolehlivým způsobem. Objednatel je povinen předat zhotoviteli veškeré údaje a data vč. GIS dat nezbytné k plnění předmětu této smlouvy, a to v dostatečném množství a bez zbytečného odkladu po podpisu této smlouvy. Zhotovitel neodpovídá za prodlení s plněním předmětu této smlouvy způsobené objednatelům.
2. Objednatel je oprávněn provádět kdykoli průběžnou kontrolu řádného plnění díla zhotovitelem. Zhotovitel mu je povinen poskytnout informace o průběhu plnění díla do 7 dnů od vznesení dotazu objednatelům.
3. Zhotovitel při vypracování spolupracuje s odpovědnými osobami objednatele.
4. Za účelem kontroly provádění díla je objednatel oprávněn svolávat kontrolní dny, a to minimálně 7 dnů před konáním kontrolního dne. Smluvní strany mohou též sjednat jiný způsob stanovení kontrolních dnů (harmonogram kontrolních dnů apod.). Kontrolní den se bude konat v sídle objednatele, pokud nebude smluvními stranami sjednáno jinak. Zhotovitel se zavazuje účastnit se kontrolního dne. Na těchto kontrolních dnech je zhotovitel povinen zprávou doložit postup provádění prací.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY



5. Zhotovitel je povinen provádět dílo v souladu s touto smlouvou a její přílohou a s přihlédnutím k cílům projektu tak, aby dílo bylo objednateli předáno v termínu uvedeném v čl. 4 této smlouvy.
6. Při provádění díla prostřednictvím poddodavatele má zhotovitel odpovědnost, jako by dílo prováděl sám.
7. Zhotovitel je dále povinen při plnění této smlouvy:
 - a) zajistit dodržování veškerých právních předpisů České republiky s důrazem na legální zaměstnávání, spravedlivé odměňování a dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, přičemž uvedené se zavazuje zajistit i u svých poddodavatelů;
 - b) ve smlouvách se svými poddodavateli zajistil srovnatelné podmínky s podmínkami sjednanými v této smlouvě;
 - c) zajistit řádné a včasné plnění svých finančních závazků vůči svým poddodavatelům;
 - d) používat při výkonu administrativních činností souvisejících s plněním předmětu smlouvy, bude-li to objektivně možné, recyklované nebo recyklovatelné materiály, výrobky a obaly.
8. Zhotovitel nesmí objednatelům poskytnutá data a údaje půjčovat, kopírovat nebo reprodukovat pro jiné účely, než jsou definované touto smlouvou o dílo a převádět smluvní vztah na třetí osoby bez předchozího souhlasu objednatelů.
9. Žádná část díla ani poskytnutých podkladů nesmí být žádným způsobem zhotovitelem v době do úplného předání a převzetí díla použita pro jiné dílo, které by nevznikalo podle této smlouvy, bez předchozího písemného souhlasu objednatelů. Žádná část díla ani poskytnutých podkladů nesmí být žádným způsobem zhotovitelem poskytnuta třetí osobě bez předchozího písemného souhlasu objednatelů.
10. Po ukončení platnosti a účinnosti smlouvy z jakéhokoliv důvodu je zhotovitel oprávněn nakládat s primárními daty pro nekomerční vědecké účely, zejména pak za účelem publikování výsledků ve vědeckém tisku. V takovém případě bude zveřejněný výstup vždy explicitně dedikován této smlouvě a Správě Krkonošského národního parku. Komerční využití jakýchkoli částí díla zhotovitelem v průběhu i po skončení platnosti smlouvy je nepřípustné. Současně je zhotovitel povinen uvést, že data byla získána v rámci projektu „Záchrana genofondu jedle bělokoré na území Krkonošského národního parku“, číslo projektu 115V342001014, financovaného Evropskou unií NextGenerationEU z Národního plánu obnovy – Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny.
11. Zhotovitel zabezpečí takový režim práce s daty a údaji, aby výše uvedené podmínky byly dodrženy.
12. Zhotovitel se zavazuje předat výstupy v elektronické podobě formou závěrečné zprávy. Dále musí předat soubor všech primárních dat v jednom z běžných formátů pro statistické zpracování např. .xls, dbf, csv, atd. Pro všechny mapové výstupy doložit prostorové datové vrstvy (.shp).
13. Dodavatel je povinen uchovávat veškerou dokumentaci související s realizací projektu včetně účetních dokladů minimálně do konce roku 2030. Pokud je v českých právních předpisech stanovena lhůta delší, musí ji žadatel/příjemce použít.

Článek 6

Cena a platební podmínky

1. Zhotovitel se zavazuje, že realizuje dílo ve sjednaném rozsahu, kvalitě a termínu za celkovou cenu ve výši **310 000 Kč** (slovy: tři-sta-deset-tisíc-korun-českých) **bez DPH**.
2. Výše uvedená cena díla je cenou maximální, nejvýše přípustnou. K této ceně bude zhotovitelem připočtena výše DPH v procentní sazbě odpovídající zákonné úpravě účinné k datu uskutečnění zdanitelného plnění, vznikne-li k úhradě DPH povinnost.
3. Cena za dílo zahrnuje veškeré náklady zhotovitele související s provedením díla, jedná se zejména o veškeré administrativní náklady a režijní náklady vzniklé v průběhu doby plnění smlouvy, vývoj inflace, dopravu do místa plnění, účast na kontrolních dnech apod.
4. Zhotovitel je oprávněn fakturovat cenu díla uvedenou v čl. 6 odst. 1 po protokolárním předání a převzetí celého díla. Kopie předávacího protokolu podepsaného zástupci obou smluvních stran bude přílohou faktury. Faktura bude doručena **na adresu faktury@krnap.cz**.
5. Faktura bude mít náležitosti obecně závazných právních předpisů a náležitosti požadované objednatelům dle této smlouvy. Faktura tak bude mít tyto náležitosti: označení faktury a její číslo, bankovní spojení, číslo účtu, název a sídlo zhotovitele,



označení zhotoveného díla – číslo smlouvy o dílo a fakturovanou částku. Dále musí faktura obsahovat název projektu a číslo projektu, případně další náležitosti dle příslušného dotačního programu či požadavků objednatele.

6. Splatnost faktury bude činit 30 dnů od jejího řádného doručení objednateli. Faktura bude považována za uhrazenou dnem, kdy bude odepsána z účtu objednatele ve prospěch účtu zhotovitele. Faktura bude uhrazena ze strany objednatele bezhotovostní formou. Objednatel připouští elektronickou fakturaci.
7. Jestliže faktura nebude obsahovat stanovené náležitosti (případně bude obsahovat chybné údaje), nebo nebude k faktuře připojena povinná příloha, je objednatel oprávněn takovou fakturu vrátit ve lhůtě splatnosti zhotoviteli. Po tomto vrácení je zhotovitel povinen vystavit novou fakturu se správnými náležitostmi. Do doby, než je vystavena nová faktura s novou lhůtou splatnosti, není objednatel v prodlení s placením faktury. Splatnost nově vystavené faktury je rovněž 30 dní od jejího doručení objednateli.

Článek 7

Odpovědnost za vady díla, záruka

1. Zhotovitel se zavazuje, že dílo bude mít vlastnosti stanovené touto smlouvou a jejími přílohami a všemi technickými normami, které se vztahují k materiálům a pracím prováděným na základě této smlouvy, jinak vlastnosti obvyklé, a dále že bude použitelné ke smluvenému, jinak obvyklému účelu. Odpovědnost za vady se řídí příslušnými ustanoveními občanského zákoníku.
2. Zhotovitel poskytuje na dílo záruku za jakost. Záruční doba na celé dílo činí 24 měsíců. Záruční doba začíná běžet ode dne protokolárního předání díla. Záruční doba se automaticky prodlužuje o dobu, která uplyne mezi uplatněním reklamace a odstraněním vady.
3. Objednatel je povinen nahlásit zhotoviteli zjištěné vady písemně (reklamační protokol). Pokud bude objednatel požadovat odstranění vady zhotovitelem, zavazuje se zhotovitel započít s odstraňováním nahlášených vad bez zbytečného odkladu a bez zbytečného odkladu tyto odstranit, a to na své náklady. V případě, že se strany nedohodnou jinak, je Zhotovitel povinen odstranit vady vždy nejpozději do 30 dnů od nahlášení. Nebude-li možno konkrétní vadu ve stanovené lhůtě odstranit, mohou Smluvní strany na základě písemné dohody tuto lhůtu prodloužit o přiměřenou dobu, nutnou k odstranění takové vady. Zhotovitel je povinen odstranit vadu i v případě, kdy neuznává, že za vady odpovídá, ve sporných případech nese zhotovitel náklady až do rozhodnutí o reklamaci.
4. V případě, že objednatel bude požadovat odstranění vady zhotovitelem a zhotovitel nezačne s odstraňováním nahlášených vad bez zbytečného odkladu, nebo tyto neodstraní ve lhůtě stanovené dle odst. 3 tohoto článku smlouvy, je objednatel oprávněn odstranit tyto vady sám nebo prostřednictvím třetích osob, a to na náklady zhotovitele.
5. Zhotovitel odpovídá též za vady díla, které byly zjevné při převzetí díla objednatel, a to bez ohledu na to, zda vada byla vytknuta při předání a převzetí díla či nikoliv.

Článek 8

Odstoupení od smlouvy

1. Smluvní strany jsou oprávněny od smlouvy odstoupit v případech stanovených touto smlouvou nebo občanským zákoníkem. Odstoupení od smlouvy musí být písemné a musí být doručeno druhé smluvní straně.
2. Objednatel je oprávněn odstoupit od smlouvy i tehdy, jestliže ze všech okolností je zřejmé, že zhotovitel z jakýchkoliv důvodů, které nastaly od podpisu této smlouvy, není objektivně schopen dílo zhotovit v požadovaném termínu a kvalitě. Objednatel je oprávněn odstoupit od smlouvy i v případě, je-li se zhotovitelem zahájeno insolvenční řízení. Dále je objednatel oprávněn odstoupit od této smlouvy, pokud provádění díla je v rozporu s kvalitativními parametry danými touto smlouvou.
3. Ukončení této smlouvy se nedotýká nároku na úhradu sjednané smluvní pokuty, náhradu škody vzniklé porušením povinností dle této smlouvy, jestliže nárok k tomu oprávněné smluvní strany vznikl nejpozději ke dni ukončení smlouvy, ani dalších práv a povinností, které svojí povahou mají trvat i po ukončení této smlouvy.



Článek 9

Smluvní pokuty, úrok z prodlení

1. Smluvní strany se dohodly, že objednatel je oprávněn požadovat po zhotoviteli zaplacení níže uvedených smluvních pokut:
2. pro případ prodlení zhotovitele s předáním díla (příp. dílčího výstupu dle přílohy č. 1 této smlouvy) oproti termínu stanovenému touto smlouvou, smluvní strany sjednávají ve prospěch objednatele smluvní pokutu ve výši 0,2 % z ceny díla bez DPH uvedené v čl. 6 odst. 1 této smlouvy za každý, byť i jen započatý den prodlení;
3. v případě, že zhotovitel nedodrží termín odstranění vad dle čl. 7 odst. 3 této smlouvy, zavazuje se zhotovitel zaplatit objednateli smluvní pokutu ve výši 0,1 % z ceny díla bez DPH uvedené v čl. 6 odst. 1 této smlouvy za každý, byť i jen započatý, den prodlení s odstraněním nahlášených vad.
4. V případě prodlení některé smluvní strany s úhradou svého peněžního závazku dle této smlouvy, je druhá smluvní strana oprávněna požadovat po povinné smluvní straně zaplacení smluvní pokuty ve výši 0,05 % z dlužné částky za každý i započatý den prodlení.
5. Smluvní pokuty dle tohoto článku smlouvy jsou splatné na základě písemné výzvy oprávněné smluvní strany odeslané na adresu povinné smluvní strany uvedenou v záhlaví této smlouvy, a to uplynutím 14 kalendářních dnů ode dne doručení výzvy k jejich úhradě povinné smluvní straně.
6. Zaplacením smluvní pokuty dle jakéhokoli ujednání této smlouvy není dotčen nárok oprávněné smluvní strany požadovat po druhé smluvní straně náhradu způsobené škody v plném rozsahu. Ustanovení § 2050 občanského zákoníku se nepoužije.
7. V případě, že objednateli vznikne nárok na smluvní pokutu dle této smlouvy, je objednatel oprávněn započíst si částku odpovídající smluvní pokutě proti jakémukoliv účetního dokladu zhotovitele a snížit o ni sjednanou cenu díla.

Článek 10

Ostatní ustanovení

1. Předmět díla se stává výhradně majetkem objednatele. Tento bod se nevztahuje na data vázaná licenční smlouvou k třetím stranám a není jím dotčeno právo zhotovitele nakládat s daty dle článku 5.
2. Vlastnické právo k předmětu této smlouvy přechází na objednatele okamžikem předání díla ve vztahu k této části. Zhotovitel současně ke dni předání díla pro případ, že část díla je dílem autorským ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) uděluje objednateli oprávnění (licenci) užít dílo všemi způsoby užití bez omezení. Odměna za tuto licenci je zahrnuta v ceně za předmět smlouvy. Licence je udělována jako výhradní po dobu trvání autorských majetkových práv k dílu.
3. S výjimkou plnění této smlouvy se obě strany zavazují neduplikovat žádným způsobem důvěrné informace druhé strany, nepředat je třetí straně ani svým vlastním zaměstnancům a zástupcům s výjimkou těch, kteří s nimi potřebují být seznámeni, aby mohla být smlouva splněna. V případě plnění této smlouvy se smluvní strany zavazují činit tak vždy jen v nezbytně nutném rozsahu. Obě strany se zároveň zavazují nepoužít důvěrné informace druhé strany jinak než za účelem plnění smlouvy.
4. Nedohodnou-li se smluvní strany výslovně jinak, považují se za důvěrné implicitně všechny informace, které jsou a nebo by mohly být součástí obchodního tajemství, tj. například, ale nejenom, popisy nebo části popisů technologických procesů a vzorců, technických vzorců a technického know-how, informace o provozních metodách, procedurách a pracovních postupech, obchodní nebo marketingové plány, koncepce a strategie nebo jejich části, nabídky, kontrakty, smlouvy, dohody nebo jiná ujednání s třetími stranami, informace o výsledcích hospodaření, o vztazích s obchodními partnery, o pracovněprávních otázkách a všechny další informace, jejichž zveřejnění přijímající stranou by předávající straně mohlo způsobit škodu, nebo jejichž zveřejnění předávající strana výslovně zakázala. Smluvní partneři objednatele mají právo na informace, i když jsou považovány za důvěrné podle této smlouvy, a to v nezbytně nutném rozsahu za účelem úspěšné realizace předmětu této smlouvy a nezávislého posuzování průběhu plnění předmětu této smlouvy. Smluvní partneři jsou povinni se v okamžiku získání důvěrných informací řídit povinnostmi při nakládání s těmito informacemi jako objednatel.
5. Bez ohledu na výše uvedená ustanovení se za důvěrné nepovažují informace, které se staly oprávněně veřejně známými, aniž by to zavinila záměrně či opomenutím přijímající strana.
6. Ustanovení tohoto článku není dotčeno ukončením platnosti a účinnosti smlouvy z jakéhokoli důvodu.
7. Zhotovitel je si vědom toho, že mu objednatel v rámci plnění smlouvy poskytne materiály v digitální nebo analogové formě:
 - které jsou vlastnictvím třetích osob a podléhají ochraně autorského zákona,



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



NÁRODNÍ
PLÁN OBNOVY



- které jsou vlastnictvím objednatele, obsahují důvěrné informace, a které jsou nebo by mohly být součástí obchodního tajemství objednatele.

8. Předané materiály mohou sloužit výhradně pro plnění předmětu této smlouvy.

Článek 11

Závěrečná ustanovení

1. Tato smlouva a práva a povinnosti z ní vyplývající se řídí příslušnými ustanoveními občanského zákoníku.
2. Je-li nebo stane-li se některé ustanovení této smlouvy neplatné či neúčinné, nedotýká se to ostatních ustanovení této smlouvy, která zůstávají platná a účinná. Smluvní strany se v tomto případě zavazují dohodou nahradit ustanovení neplatné/neúčinné novým ustanovením platným/účinným, které nejlépe odpovídá původně zamýšlenému účelu ustanovení neplatného/neúčinného.
3. Smlouva vstupuje v platnost dnem podpisu obou smluvních stran a účinnosti dnem uveřejnění v registru smluv v souladu se zákonem č. 340/2015 Sb., o zvláštních podmínkách účinnosti některých smluv, uveřejňování těchto smluv a o registru smluv (zákon o registru smluv).
4. Smluvní strany souhlasí s uveřejněním této smlouvy včetně všech jejích příloh a následných případných změn a dodatků.
5. Smluvní strany sjednávají, že měnit nebo doplňovat text smlouvy je možné pouze formou písemných dodatků podepsaných oběma smluvními stranami. Možnost měnit smlouvu jinou formou smluvní strany vylučují.
6. Smlouva je vyhotovena v elektronické podobě, opatřená elektronickými podpisy oprávněných zástupců obou smluvních stran, nebo v listinné podobě ve třech stejnopisech s platností originálu, z nichž objednatel obdrží dvě vyhotovení.
7. Smluvní strany prohlašují, že tato smlouva byla uzavřena na základě vážné a svobodné vůle obou smluvních stran, nikoliv v tisni či za nápadně nevýhodných podmínek, že smlouvě porozuměly a chápou její význam, což stvrzují svými podpisy.
8. Přílohy:
 - Příloha č. 1 – Technická specifikace

Ve Vrchlabí dne

V Praze dne 18.12.2024

PhDr. Robin Böhnisch, ředitel
Správa Krkonošského národního parku

RNDr. Jakub Hruška

Za správnost:

č. 01:

Technická specifikace zakázky

Stanovení kritických zátěží sloučenin dusíku a síry, jejich překročení aktuální atmosférickou depozicí dusíku na území KRNAP

Projektový rámec

Název projektu: Záchrana genofondu jedle bělokoré na území Krkonošského národního parku
č. projektu: 115V342001014

1. Uvedení zakázky do širšího kontextu

Předmět veřejné zakázky je stanovení kritických zátěží sloučenin dusíku a síry a aktuální atmosférické depozice dusíku a síry na území KRNAP, realizované v rámci projektu Správy Krkonošského národního parku: „**Záchrana genofondu jedle bělokoré na území Krkonošského národního parku**“, v letech 2024 a 2025. Cílem je stanovení koncentrací polutantů v prostředí jako součást dlouhodobého monitoringu stavu lesních ekosystémů Krkonoš a s cílem zachování genofondu původních populací jedle bělokoré v porostech. Výstupem bude souhrnná zpráva s následujícím obsahem:

ad 1) Stanovení kritických zátěží sloučenin dusíku:

Výpočet neutralizační kapacity přírodního prostředí, především půd a vegetace, která umožní eliminovat přebytečné vodíkové ionty vznikající při atmosférické depozici dusíku. V případě nutričního dusíku je pak vyhodnoceno takové množství, které ekosystém ještě dlouhodobě negativně neovlivňuje.

Výstup: Mapa kritických zátěží dusíku.

Realizace III.-IV. Q 2024.

ad 2) Stanovení kritických zátěží sloučenin síry:

Výpočet kritických zátěží síry za použití rovnice vycházející z výpočtu vyplavování letální dávky alkality v kořenové zóně stromů, při které začnou být poškozovány kořeny.

Výstup: Mapa kritických zátěží síry.

Realizace III.-IV. Q 2024.

ad 3) Aktuální atmosférická depozice síry a dusíku na území KRNAP:

Výpočet celkové roční depozice síry a dusíku s využitím měsíčních dat depozice měřených dlouhodobě přímo na pěti lokalitách v KRNAP.

Hodnoty empirických kritických zátěží nutričního dusíku i síry budou porovnány s celkovou depozicí.

Výstup: Mapy překročení kritických zátěží. Souhrnná zpráva.

Realizace: IV. Q 2024; I. Q 2025.

Popis postupu a závazné parametry

Stanovení kritických zátěží je zaměřeno na ochranu přírodního prostředí před účinky kyselé

atmosférické depozice a eutrofizujícího dusíku. Jejich velikost kromě velikosti vstupu sloučenin síry a dusíku ovlivňují další vlastnosti prostředí. Kritické zátěže jsou používány ke kvantifikaci nezbytného snížení emisí kyselinotvorných sloučenin a nadbytečného nutričního dusíku do ovzduší a následně depozic sloučenin vzniklých oxidací SO₂ a NO_x v ovzduší a na povrchu vegetace (např. Hruška et al. 1999).

Výstupem budou mapy kritických zátěží dusíku a síry, mapy překročení kritických zátěží dusíku a síry a souhrnná zpráva k aktivitě ad 3: Aktuální atmosférická depozice síry a dusíku na území KRNAP – 1 ks.

ad 1) Pro výpočet empirických kritických zátěží dusíku bude využita aktuální mapová vrstva ekosystémů, tzv. Konsolidovaná vrstva ekosystémů (KVES), poskytnutá AOPK ČR, jejíž kódy budou převedeny na kategorie EUNIS. Hodnoty empirických kritických zátěží budou porovnávány s atmosférickou depozicí dusíku a bude vyhodnoceno jejich překročení.

ad 2) Nejpoužívanější rovnice pro výpočet kritických zátěží síry vychází z výpočtu vyplavování letální dávky alkality (ANCl_{e(crit)}) v kořenové zóně stromů, při které začnou být poškozovány kořeny stromů. Tato hodnota, daná součinem kritických koncentrací a vody protékající kořenovou zónou, může být pozitivně kompenzována atmosférickou depozicí a zvětráváním bazických kationtů a snižována naopak příjmem bazických kationtů vegetací (růstem lesa). Celkový výpočet je následující (Anonymus 1996):

$$Cl_{max}(S) = BC_{dep} - Cl_{dep} + BC_w - BC_{up} - ANCl_e(crit)$$

kde ANCl_{e(crit)} je kritický tok vyplavování alkality:

$$ANCl_e(crit) = -Q \cdot [H]_{crit} + [Al]_{crit}$$

a obě rovnice zahrnují následující parametry:

BC_{dep} – depozice sumy všech bazických kationtů (Ca+Mg+K+Na)

Cl_{dep} – depozice chloridů

BC_w – zvětrávání sumy všech bazických kationtů (Ca+Mg+K+Na)

BC_u – uptake (příjem stromy) sumy všech bazických kationtů (Ca+Mg+K+Na)

Q – roční odtok vody v kořenové zóně

[H]_{crit} - kritická koncentrace vodíkových iontů

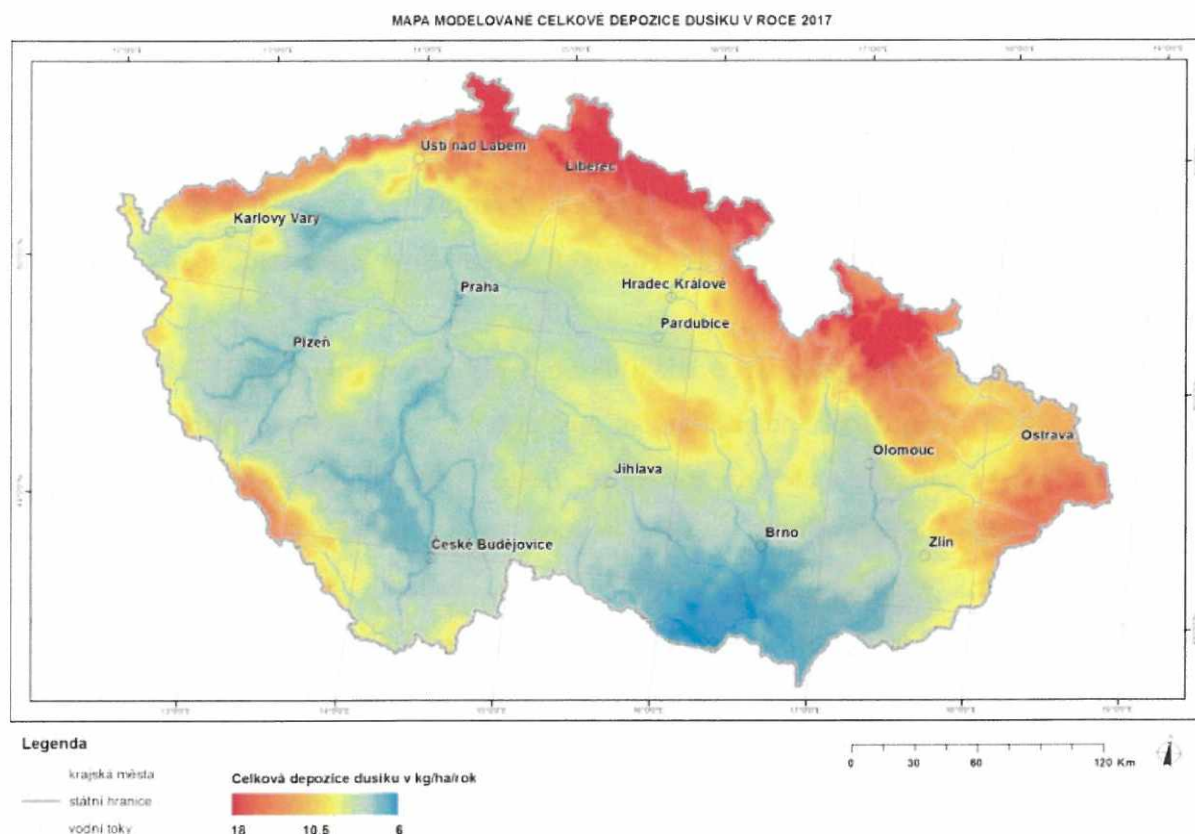
[Al]_{crit} - kritická koncentrace hliníku

ad 3) Roční hodnoty atmosférické depozice budou získávány pomocí geostatistických metod technikou strojového učení „Random forest“, používanou pro klasifikaci a regresi dat. Každý rozhodovací strom je trénován na náhodně vybrané podmnožině dat a náhodně vybrané podmnožině rysů. Konečné rozhodnutí je poté určeno většinovým hlasováním (pro klasifikaci) nebo průměrem (pro regresi) všech stromů v lese. Kontrolní metodou bude výpočet celkové atmosférické depozice síry a dusíku podle metodiky Oulehle et al. (2016).

Hodnoty empirických kritických zátěží nutričního dusíku i síry jednotlivých ekosystémů budou porovnány s celkovou depozicí dusíku a síry, jejímž výsledkem budou mapy překročení kritických zátěží. Ty již byly provedeny pro KRNAP v roce 2016 (Hruška et al. 2017), a byla konstatována vysoká míra překročení kritických zátěží dusíku, zejména ve vyšších

Příloha 1

nadmořských výškách, kde se jednak nacházejí citlivé ekosystémy (jehličnaté lesy a alpské bezlesí), a kde je také nejvyšší depozice. V rámci této studie bude provedeno porovnání se stavem z roku 2016, identifikovány hlavní problémové oblasti a navržen případný rámcový postup, jak tomuto problému čelit.



Prostorový a časový plán řešení

	2024				2025			
	1	2	3	4	1	2	3	4
příprava mapy kritických zátěží dusíku			X	X				
příprava mapy kritických zátěží síry			X	X				
příprava mapy atmosférické depozice dusíku				X	X			
příprava mapy atmosférické depozice síry				X	X			
vypracování map překročení kritických zátěží a interpretace výsledků, odevzdání souhrnné zprávy					X			

Požadované výstupy

mapy překročení kritických zátěží síry a dusíku	do 31.3.2025
souhrnná zpráva	do 31.3.2025

Zdůvodnění realizace:

Stanovení kritických zátěží přispívá k ochraně přírodního prostředí před účinky kyselé atmosférické depozice a eutrofizujícího dusíku. Stanovení relevantních parametrů zátěže lesních porostů polutanty nám pomůže získat komplexní povědomí o celkovém stavu prostředí, vhodnosti nastavení péče o autochtonní populace jedle bělokoré a další významné druhy krkonošských lesů.

Literatura:

Aber J., McDowell W., Nadelhoffer K., Magill A., Berntson G., Kamakea M., McNulty S., Currie W., Rustad L., Fernandez I., 1998: Nitrogen saturation in temperate forest ecosystems. *Bioscience* 48, 921–934.

Anonymus, 2001: Nařízení vlády ČR č. 61/2003 Sb. v platném znění novely 23/2011 Sb.

Anonymus, 1996: Manual of methodologies and criteria for mapping critical levels/loads and geographical areas where they are exceeded. Texte 71/96, UN ECE Convention on Long range transboundary air pollution. Umweltbundesamt, Berlin, 142 stran.

CLRTAP, (2016): Mapping critical loads for ecosystems, Chapter V of Manual on methodologies and criteria for modelling and mapping critical loads and levels and air pollution effects, risks and trends. UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution; accessed [1.11.2017] at www.icpmapping.org.

Diekmann M., Brunet J., Rühling Å., Falkengren-Grerup U., 1999: Effects of nitrogen deposition: results of a temporal-spatial analysis of deciduous forests in south Sweden. *Plant Biology* 1, 471-481.

Hruška, J. Hošek, J., Hofmeiser, J., Čížek, L., 2017: Kritické zátěže síry a dusíku pro lesní ekosystémy NP Krkonoše a jejich překročení atmosférickou depozicí v roce 2016. Zpráva KRNAP.

Hruška, J., Krám, P., Schwarz, O., 1999: Kyselé deště stále s námi. Modelování dlouhodobé acidifikace lesních půd. *Lesnická práce* 6, 256-259.

Oulehle, F., Kopáček, J., Chuman, T., Černohous, V., Hůnová, I., Hruška, J., Krám, P., Lachmanová, Z., Navrátil, T., Štěpánek, P., Tesař, M., Evans, C.D., (2016): Predicting sulphur and nitrogen deposition using a simple statistical method. *Atmos. Environ.* 140, 456–468.