



Grantová služba LČR

Nabídka na řešení výzkumného projektu

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název tématu: (Musí se shodovat s vyhlášenými tematickými okruhy LČR.)	Ověření vlivu terénu a struktury porostu na denní změny teplot ve vazbě na šíření kůrovců na příkladu členitého území středních poloh
Název projektu: (Název /stručný/ by měl vystihovat Váš projekt.)	Vliv teplot a terénu na šíření kůrovců

2. PŘEDSTAVENÍ PROJEKTU

Představení řešení projektu: (Popis problému, způsob a principy řešení, originalita apod.)	<p>Teplota je hlavním faktorem, který ovlivňuje populační dynamiku kůrovcovitých. Rychlost kumulace stupňodní určuje načasování jarního rojení i průběh vývoje dceřiných generací a jejich počet v rámci vegetační sezóny (Annala, 1969; Coeln a kol., 1996; Wermelinger a Seifert, 1998; Davidková a Doležal, 2019).</p> <p>Pokusy předvídat s pomocí aktuálně měřených teplot načasování hlavních událostí v populační dynamice lýkožrouta smrkového vedly ke vzniku více či méně dokonalých modelů (Baier a kol., 2007; Jönssonová a kol., 2009; Hlásny a kol., 2011, Berec a kol., 2013; Bentzová a Jönssonová, 2015; Hlásny a kol., 2021).</p> <p>Z pohledu praxe je zřejmě nejvíce užívaný model PHENIPS (Baier a kol., 2007), který byl doplněn o sesterská přerojení a pro podmínky České republiky modifikován Berecem a kol. (2013). Obě skupiny autorů využily pro parametrizaci data z laboratorního sledování rychlosti vývoje lýkožrouta smrkového v různých teplotách za pomoci tzv. sendvičové metody (Wermelinger a Seifert, 1998). Tento popis teplotní závislosti vývoje je platný pro vývoj dceřiných generací v průběhu vegetační sezóny a recentně byl doplněn i pro lýkožrouta severského (Davidková a Doležal, 2019). Získané informace byly využity ve společném projektu Lesů ČR, Českého hydrometeorologického ústavu a Biologického centra AV ČR Počasí a kůrovec, jehož výsledky jsou pravidelně aktualizovány a umožňují široké veřejnosti sledovat průběh vývoje lýkožrouta smrkového v konkrétním místě a čase (https://www.chmi.cz/aktualni-situace/aktualni-stav-pocasi/ceska-republika/pocasi-a-kurovec). Při sledování průběhu rojení v terénu (zejména na odchytech ve feromonových lapačích, ale i lapačích či nalezených čerstvě napadených stromech) a pokusech o jeho vysvětlení za pomoci výpočtu sumy stupňodní se však výsledky od reality mohou značně lišit. Důvodem je rozrůzněnost</p>
--	---

	<p>podmínek, v nichž se nacházejí dospělí lýkožrouti v průběhu zimování, případně dceřiné generace během vývoje. Nemalou měrou do těchto dějů zasahuje i klimatická změna a v jejím důsledku probíhající gradace lýkožrouta smrkového v celém středoevropském prostoru (Hlásny a kol., 2021). Teplota tak sice zůstává klíčovým parametrem, ovšem její vliv již nelze jednoznačně predikovat za pomoci obecných modelů. V minulosti byl například počet jedinců zimujících v hrabance odhadován na jednotky procent lokální populace (Zumr, 1982). V současné době se podíl brouků v hrabance navyšuje (Kasumovič a kol., 2019; Liška, 2019), přičemž použití prostých teplot vzduchu k prognóze počátku jarního rojení je logicky problematické, zejména v letech s trvalejší sněhovou pokrývkou. Vzhledem k tomu, že na jarní rojení musí být navázány i výpočty pro dceřiné generace, může vést chybný údaj z počátku vegetační sezóny k dalším problémům např. v přípravě obranných opatření. Teploty mohou navíc významnou měrou ovlivňovat i to, jaké stromy budou napadeny. Teplota lýka na porostní stěně během slunečných dní výrazně přesahuje 35 °C, což je letální pro nedospělá stádia kůrovců (Wermelinger a Seifert, 1998; Davídková a Doležal, 2019). Naletující dospělci se proto těmto stromům vyhýbají a obsazují stromy několik řad za porostní stěnou, kde jsou již teploty příznivější. Obdobnou závislost předpokládáme i u sesterských přerojení, kde naopak vysoké teploty mohou donutit vysoké procento samiček k výletu a napadení dalších stromů v zástinu (Půlpán a Doležal, 2020). Mimo zvýšení škod lze při takovémto chování předpokládat i ztížené vyhledávání napadených stromů. Podobná studie nebyla dosud provedena, ačkoli podrobná znalost teplotních rozdílů v rámci členité lokality by mohla značně zpřesnit odhad chování rojících se brouků a usnadnit vyhledávání napadených stromů. Druhým problematickým aspektem je absence bližších informací k prostému počtu jedinců odchycených do feromonových lapačů či lapáků. Z pouhého počtu nelze rozpoznat, zda se jedná například o doznívající část jarního rojení nebo již o sesterské přerojení, silné sesterské přerojení lze zaměnit za dceřinou generaci apod. Přesto právě informace o stavu a původu odchycených jedinců mohou být klíčové pro odhad jejich chování a plánování ochranných zásahů. V rámci projektu bude rovněž zjišťován vztah mezi denní dobou a aktivitou lýkožroutů, resp. v jaké denní době létá nejvíce lýkožroutů a zda jde o okamžitou odezvu na maximální teploty, nebo je vrcholu dosaženo s určitou prodlevou. Předpokládáme, že k napadení stromů je vždy třeba podobná koncentrace kůrovců v řádu tisíců, což se v malém ohnisku podaří naplnit jen v absolutním vrcholu rojení, ve velkém ohnisku však podstatně dříve. Je zajímavé že v dostupné literatuře se tomuto tématu věnovala jen jedna práce (Funke a Petershagen, 1991), která byla navíc publikována pouze v lokálním sborníku, takže její kompletní obsah není dostupný. Veškerá pozdější literatury výsledky zmiňuje jen jako citaci abstraktu. Bude proto</p>
--	--

	<p>zajímavé získat vlastní data i s ohledem na podrobnou znalost průběhu počasí ve sledované lokalitě.</p> <p>Cílem projektu je tedy na základě výše uvedeného literárního přehledu ověření reálných teplotních změn uvnitř porostů a na volné ploše (například kalamitní plocha nebo okraj porostů navazující na porostní stěnu) ve vybraném přiměřeně členitém terénu středních poloh se zvýšeným výskytem kůrovců a jejich vazbu na bionomii lýkožrouta smrkového.</p> <p>Pro měření teplotních změn budou využity dvě až tři sady dataloggerů s kontinuálním měřením a přenosem dat řešených dálkovým přenosem nebo s možností stažení dat prostřednictvím připojení k počítači.</p> <p>Na základě porovnání odchytů kůrovců a umístěním napadených stromů vzniklých v dané lokalitě bude ověřena vazba teplot na dceřiné či sesterské šíření kůrovců s využitím pitev odchycených brouků. Vyhodnoceny budou ukazatele rychlosti teplotních změn v závislosti na vlhkosti v porostech.</p> <p>Výstupem bude i teplotní mapa terénu a definice parametrů ovlivňujících šíření teplot, které by měly vyústit v provozní doporučení vedoucí k včasnější a efektivnější ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému.</p> <p>Vybraná použitá literatura:</p> <p>Baier P, Pennerstorfer J, Schopf A (2007) PHENIPS – A comprehensive phenology model of <i>Ips typographus</i> (L.) (Col., Scolytinae) as a tools for hazard rating of bark beetle infestation. <i>Forest Ecology and Management</i>, 249: 171–186.</p> <p>Berec L, Doležal P, Hais M (2013) Population dynamics of <i>Ips typographus</i> in the Bohemian Forest (Czech Republic): Validation of the phenology model PHENIPS and impacts of climate change. <i>Forest Ecology and Management</i>, 292: 1–9.</p> <p>Funke W, Petershagen M (1991) Zur Orientierung und zur Flugaktivität von <i>Ips typographus</i> L. und <i>Trypodendron lineatum</i> Ol. (Scolytidae). In: Wulf A., Kehr R. (eds.): <i>BorkenkäferGefahren nach Sturmschäden</i>. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlen, 267: 94–100.</p> <p>Hlásny T, Zajíčková L, Turčáni T, Holuša J, Sitková Z (2011) Geographical variability of spruce bark beetle development under climate change in the Czech Republic. <i>Journal of Forest Science</i>, 57(6): 242–249.</p> <p>Wermelinger B, Seifert M (1998) Analysis of the temperature dependent development of the spruce bark beetle <i>Ips typographus</i> (L.) (Col., Scolytidae). <i>Journal of Applied Entomology</i>, 122: 185–191.</p> <p>Zumr V (1982) Hibernation of spruce bark beetle, <i>Ips typographus</i> (Coleoptera, Scolytidae) in soil litter in natural and cultivated <i>Picea</i> stands. <i>Acta ent. bohemoslov.</i> 79: 161-166.</p> <p>Další zdroje jsou k dispozici u navrhovatelů projektu.</p>
--	---

3. PŘEDSTAVENÍ TÝMU

<p>Organizace řešitelského týmu: (Název, statutární orgány, právní forma, IČ, DIČ, adresa, bankovní a telefonické spojení řešitelské organizace apod.)</p>	<p>WOODLANDER s.r.o. zastoupená jednatelem Ing. Janem Příhodou IČ: 01490001 Č.úctu: 2700401840/2010 [redacted]</p>
<p>Odpovědný řešitel: (Jméno, funkce, kontakty /tel., mobil., e-mail/ apod.)</p>	<p>[redacted]</p> <p>Koordinace projektu, zajištění technologického vybavení, logistika, zajištění sítě dataloggerů a přenosu dat, spolupráce na plánování experimentů.</p>
<p>Ostatní osoby: (Jména, role, organizace, kontakty apod.)</p>	<p>[redacted]</p> <p>[redacted]</p> <p>Plánování a design experimentů, koordinace prací v terénu i laboratoři, administrativní části projektu. Odběr lýkožroutů z terénu a sledování jejich ekofyziologických parametrů v laboratoři.</p> <p>[redacted]</p> <p>[redacted]</p> <p>Provádění experimentů v terénu i laboratoři, zejména detekce změn fyziologického stavu dospělců. Statistické vyhodnocení výsledků, administrativní části projektu.</p> <p>[redacted]</p> <p>[redacted]</p> <p>Speciální zobrazovací techniky, vyhodnocení získaných snímků, úprava přístrojového vybavení pro účely projektu – drony, kamery, počítače.</p> <p>[redacted]</p> <p>[redacted]</p> <p>Spolupráce při řešení přenosu a zobrazování dat prostřednictvím sítě IOT</p> <p>Biologické centrum AV ČR, v.v.i. Entomologický ústav Branišovská 31, České Budějovice 370 05 IČ: 60077344</p> <p>Externí dodavatel činností GIS</p>

Odbornost týmu:

(Předchozí dosažené výsledky, odbornost, zkušenosti členů týmu včetně řešené tematicky související problematiky /pouze za období posledních 5 let/.)

Řešitelský tým zahrnuje specialisty na problematiku ochrany lesa, entomologii, a problematiku technologického zabezpečení sběru a přenosu dat. Jednotliví členové týmu se dlouhodobě zabývají problematikou ochrany lesa, ale i získávání a přenosu dat v lesích. Dále mají zkušenosti s novými technologiemi tzv. internetu věcí, který umožňuje energeticky nenáročný přenos dat. Výhodou těchto technologií je zejména dlouhá životnost zařízení, resp. jejich baterií. Znalosti v této oblasti umožňují též volbu odpovídajícího typu sítě internetu věcí, která by měla poskytovat dostatečné pokrytí pro realizaci projektu. Zkušenosti byly uplatněny například v rámci řešení přenosu dat v projektu kurovcoveinfo.cz

Spoluřešitel projektu [REDAKCE] v rámci Laboratoře aplikované entomologie již více než 20 let (z toho 14 let jako vědecký pracovník, 6 let jako vedoucí laboratoře) zabývá studiem ekofyziologie významných hmyzích škůdců v lesnictví a zemědělství. Na této problematice spolupracuje i se zahraničními pracovišti jako Universität für Bodenkultur ve Vídni, VETMED Universität ve Vídni, Technická Univerzita v Mnichově, Technická Univerzita v Deggendorfu, University of Florida v Gainesville, University of California v Riverside atd.

[REDAKCE] byl hlavním řešitelem a spoluřešitelem pěti projektů GS LČR, tří projektů EU- Cíl 3; čtyř projektů TAČR, dvou projektů GAČR, dvou projektů NAZV, jednoho projektu MŠMT Kontakt II a jednoho projektu Norských fondů. Mimo to byl zpracovatelem více než desítky zakázek aplikovaného výzkumu pro komerční subjekty.

Nejvýznamnější výsledky v impaktovaných časopisech za posledních 5 let jsou shrnuty níže:

Skoková Habušťová O., Svobodová Z., Spitzer L., Doležal P., Hussein H. M., Sehnal F. (2015): Communities of ground-dwelling arthropods in conventional and transgenic maize: background data for the post-market environmental monitoring. *Journal of Applied Entomology* 139: 31-45.

Montano V., Bertheau C., Doležal P., Krumböck S., Okrouhlík J., Stauffer C., Moodley Y. (2016): How differential management strategies affect *Ips typographus* L. dispersal. *Forest Ecology and Management* 360: 195 - 204.

Doležal P., Okrouhlík J., Davidková M. (2016): Fine fluorescent powder marking study of dispersal in the spruce bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera: Scolytidae). *European Journal of Entomology* 113: 1-8.

Štefková K., Okrouhlík J., Doležal P. (2017): Development and survival of the spruce bark beetle, *Ips typographus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) at low temperatures in the laboratory and the field. *European Journal of Entomology* 114: 1-6.

Davidková M., Doležal P. (2017): Sister broods in the spruce bark beetle, *Ips typographus* (L.). *Forest Ecology and Management* 405: 13-21.

Davidková M., Doležal P. (2019): Temperature - dependent development of the double-spined spruce bark beetle, *Ips duplicatus* (Sahlberg, 1836) (Coleoptera; Curculionidae). *Agricultural and Forest Entomology*, DOI: 10.1111/afe.12345

Novák M., Prokýšek M., Doležal P., Hais M., Gril S., Davidková M., Geyer J., Hofmann P., Paudyal R. (2020): Multisensor UAV System for the Forest Monitoring. 2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies (ACIT), Deggendorf, Germany 2020 : 293-296; DOI: 10.1109/ACIT49673.2020.9208993

Novák M., Geyer J., Prokýšek M., Hais M., Grill S., Davidková M., Doležal P., Hofmann P., Paudyal R. (2021): Construction of a multisensor UAV system for early detection of forest pests. In: Shakhovska N., Medykovskyy M.O. (eds) Advances in Intelligent Systems and Computing V. CSIT 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1293. Springer, Cham. 1164-1182; DOI: 10.1007/978-3-030-63270-0_78

Doležal P., Kleinová L., Davidková M. (2021): Adult Feeding Preference and Fecundity in the Large Pine Weevil, *Hyllobius abietis* (Coleoptera: Curculionidae). *Insects*. 2021; 12(5):473. DOI: <https://doi.org/10.3390/insects12050473>

Kromě výše uvedených výsledků byl odpovědný řešitel v posledních 5 letech i autorem či spoluautorem více než dvou desítek příspěvků v nerecenzovaných časopisech a sbornících z konferencí a spoluautorem tří knižních publikací. Z relevantních výstupů v odborné literatuře lze zmínit i články v časopisu *Lesnická práce*, které mají výrazný ohlas u odborné veřejnosti: Půlpán L., Doležal P., Davidková M. (2021): Hlavní nové poznatky k rojení lýkožrouta smrkového. *Lesnická práce* 100 (5): 56-58. Doležal P., Půlpán L. (2020): V roce 2020 zůstal lýkožrout smrkový v místě vývoje. *Lesnická práce* 99 : 37.

Půlpán L., Doležal P. (2018): Kalamitní přemnožení kůrovců: vývoj letošního roku a možnosti roku 2019. *Lesnická práce* 97 (10) : 48-51.

Spoluřešitelka navrhovaného projektu [redacted] e přímo podílela od roku 2009 jako člen řešitelského týmu na pěti projektech GS LČR, s.p., třech projektech EU - Cíl 3, třech projektech TAČR a jednom projektu Norských fondů. Jako hlavní řešitel pracuje na dvou projektech TAČR. Je spoluautorkou více než desítky příspěvků v časopisech s impaktním faktorem a konferenčních sbornících.

Spoluřešitel projektu [redacted] se zabývá aplikovanou informatikou v oblasti embedded systémů, vývojem webových systémů a programováním v programech Arduino, Visual Studio Code, PhpStorm, PyCharm, Matlab, XCode, MySQL, ReactLabel. Vyučuje předměty Moderní webové technologie, Kurz robotiky a embedded systémů a garantuje studijní obor Aplikovaná informatika. Je autorem či spoluautorem 10 publikací v časopisech s impaktním faktorem, jednoho českého a jednoho EU patentu, čtyř užitečných vzorů a dvou knih. Je rovněž držitelem platné licence pro řízení UAV.

[redacted] je spoluautorem, iniciátorem projektů *Kůrovcové info.cz*, *Kůrovcová mapa.cz* a *Nekrmrouka.cz* a šéfredaktorem odborného lesnického periodika. Zkušenosti má kromě monitoring kůrovcovitých také s využitím moderních technologií přenosu dat nebo vyhodnocováním zobrazovacích možností monitoringu šíření kůrovcové kalamity.

<p>Technické a materiální vybavení: (Vybavení, zajištění, zázemí apod.)</p>	<p>Základním vybavením pro řešení projektu budou 2 až 3 sady dataloggerů. První sada bude složena ze zařízení pro záznam teplot bez možnosti dálkového přenosu dat. Data z těchto zařízení budou stahována prostřednictvím přímého propojení uživatelem v terénu nebo po odinstalování zařízení na konci vegetační sezóny. Tato zařízení bude třeba kontrolovat z hlediska kapacity baterií a funkčnosti záznamu teplot.</p> <p>Druhá sada dataloggerů bude vybavena systémem pro přenos dat prostřednictvím tzv. internetu věcí (IOT), který by měl garantovat možnost online zobrazení zaznamenaných dat v reálném čase a dostatečnou energetickou trvanlivost pro měření a přenos dat v průběhu celé vegetační sezóny. Pro výběr zařízení bude nutné provést test dostupnosti a kvality signálu ve zvolené lokalitě a na základě výsledků vybrat vhodného poskytovatele IOT. Následně bude vytvořeno zobrazovací a exportní rozhraní. Plánováno je, že všechna zařízení z této sady budou vybavena měřením teploty s možností připojení externího čidla. Některá zařízení budou navíc vybavena vlhkoměrem nebo externím čidlem pro měření teplot v hrabance nebo pod kůrou stromů.</p> <p>Třetí sada přichází v úvahu v situaci, kdy by například první rok projektu ukázal nedostatky v přenosu nebo záznamu dat, nebo bylo nutné reagovat na nerovnoměrné pokrytí vybrané lokality signálem IOT.</p> <p>Dále budou využívány feromovové lapače, případně sběr z dalších obranných opatření. Tato zařízení budou využívána, případně doplňována po dohodě s personálem Lesů ČR na vybrané lokalitě. Pro odběry výřezů z napadených stromů a lapáků je řešitelský tým vybaven motorovou pilou, držitelem platného oprávnění pro její obsluhu je Petr Doležal. Pro posouzení fyziologického stavu kůrovců bude využita laboratoř dodavatele vybavená binokulárními mikroskopy, ale i potřebným vybavením pro zhotovení histologických preparátů (inkubátor, mikrotom atd.). Mimo výše popsané specifické přístroje disponuje dodavatel statistickým softwarem Statistica a MatLab pro zpracování dat, GPS navigací pro zaměřování lokalit v terénu, stereomikroskopy, jemnými chirurgickými pinzetami a nůžkami pro pitvy hmyzu, autoklávem pro přípravu fyziologického roztoku pro hmyz, mrazicím boxem s teplotami -30 až -80°C pro uchovávání vzorků a dalším potřebným zařízením. Neustále je doplňována i základní zásoba chemikálií a plastů pro biochemická stanovení základních typů energetických rezerv a posouzení stavu létací svaloviny. Pro biochemická stanovení jsou zavedeny všechny potřebné metodiky. Pro případné letecké snímkování jsou k dispozici drony dodavatele DJI Mavic 2 Pro a Matrice S1000 s nosností až 15 kg. Oba drony jsou schopny nést hyperspektrální kamery i termokamery.</p>
--	---

4. PLÁN PROJEKTU

<p>Metodika řešení: (Podrobný popis řešení projektu, uplatněné metody, časový postup /harmonogram/, kvantifikace objemu prováděných prací /např. odběrů, rozborů/, možné kontrolní dny a ně navázané výstupy /min. 1x ročně/, ostatní informace apod.)</p>	<p>Sledované území bude zvoleno v nadmořských výškách cca 400 – 500 m n. m., což je území s dobrou perspektivou pěstování smrku současně ale s obvyklým dvougenerační vývojem kůrovců, tj. s vysokým ohrožením gradací kůrovců. Sledované území bude terénně členité, aby bylo možné sledovat vliv expozice na teploty a šíření kůrovců.</p> <p>Fyziologický stav lýkožroutů odebíraných v pravidelných intervalech z feromonových lapačů, napadených stromů a lapáků bude posuzován pitvou pod binokulární lupou v dostatečném zvětšení. Pitva je prováděna z dorzální strany a po odpreparování krovek a blanitých křídel bude posuzován především stav pohlavních orgánů a na sklonku vegetační sezóny i stav hrudní létací svaloviny. Podrobné postupy jsou uvedeny níže.</p> <p>K posouzení stavu létací svaloviny budou využity roztoky tetrazoliových solí tetrazolium blue, případně tetrazolium violet v příslušných koncentracích. Princip metody je následující: po aplikaci roztoku na vypitvané létací svaly se preparát ponechá po dobu 30 minut až 1 hodinu v temnu a chladu. Pokud je dospělec aktivní a schopen letu, mitochondriální enzymy redukují bezbarvé a ve vodě rozpustné tetrazolium na barevný a ve vodě nerozpustný formazan, takže létací svaly dospělého se zbarví do modra nebo fialova, dle použité tetrazoliové soli. Je-li naopak brouk diapauzní, k reakci nedochází a preparát si zachovává původní bílou barvu. V praxi lze vysledovat mnoho přechodů barevného odstínu od tmavě modré až po téměř neznatelně světle modrou, což se odvíjí od toho, v jakém stádiu diapauzního vývoje se lýkožrout nachází. Obě tetrazoliové soli jsou komerčně dostupné např. od společnosti SIGMA-Aldrich.</p> <p>Stav pohlavních orgánů samic ve vztahu ke stáří a reprodukčnímu potenciálu bude zjišťován pitvou, přičemž na izolovaných ováriích budou zaznamenávány následující parametry: celkový vzhled ovariol (část vaječníku), který bude v případě nutnosti hodnocen i měřením s pomocí měřicího sklíčka a okuláru a počet dozrávajících oocytů. S využitím těchto charakteristik lze rozpoznat stáří samice a ovariální cyklus, v němž se nachází. Ve sporných případech budou pohlavní orgány samců i samic zpracovány na histologické preparáty.</p>
<p>Doba řešení: (Datum zahájení řešení a ukončení řešení. Komentář k době řešení.)</p>	<p>Doba řešení je vzhledem k meziročním rozdílům v průběhu počasí a s ním spojeným vývojem populační dynamiky lýkožrouta smrkového na sledovaném území plánována na 3 roky. Níže je uveden podrobný rozpis aktivit, které budou v jednotlivých letech prováděny.</p> <p>2021</p> <ul style="list-style-type: none"> - zjištění dostupnosti signálu pro online přenos informací v zadavatelem vybrané lokalitě - případné posílení pokrytí vybraným zdrojem signálu přenosu dat - výběr a instalace vhodných zařízení a jejich provozní testování - instalace zařízení bez on-line přenosu

	<p>- vývoj a zprovoznění vhodného rozhraní pro zobrazení a export dat</p> <p>- předpoklad získání informací (datových řad o teplotách a ve vybraných místech i o vzdušných vlhkostech ve vazbě rojení na šíření kůrovců v tomto roce)</p> <p>- odběry vzorků lýkožrouta smrkového (dle lokality a dohody se zadavatelem možno i l. severského) a zkoumání jejich fyziologického stavu během vegetační sezóny jako reakce na naměřené teploty</p> <p>2022</p> <p>- úprava rozmístění zařízení a případná úprava typu zařízení či jejich firmware podle poznatků z předchozího roku - ve vazbě na zjištění z minulého roku možnost posunu jednotlivých zařízení či rozšíření o další</p> <p>- měření dat za klimatických podmínek roku 2022</p> <p>- odběry vzorků a zkoumání jejich reakce na naměřené teploty</p> <p>2023</p> <p>- zpracování a vyhodnocení získaných dat</p> <p>- vytvoření mapy teplot pro vybranou lokalitu</p> <p>- ověření porovnání získaných dat a poznatků z roku 2021 a 2022</p> <p>- zpracování provozních doporučení a jejich průnik s vnitřními předpisy zadavatele</p>
--	---

<p>Předpokládané výsledky: (Uveďte předpokládané výsledky projektu.)</p>	<p>Předpokládáme dva hlavní typy výsledků:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Detailní znalost vlivu mikrohabitatů (teplotních podmínek) na chování lýkožrouta smrkového (případně l. severského) v členitém území středních poloh dle výběru zadavatele. Součástí tohoto modulu bude i vyhodnocení dopadu klimatické změny a kalamitního přemnožení kůrovců na chování lokálních populací (počet generací, sesterská přerostání, podzemní přelety). 2) Návrh úpravy postupů v ochraně lesa dle výše uvedených poznatků s cílem zvýšit rychlost a efektivitu ochrany lesa u zadavatele.
---	--

<p>Realizační výstupy: (Uveďte realizační výstupy - dílčí realizační výstupy v členění dle jednotlivých let a souhrnný realizační výstup, případně dílčí cíle a jejich formy.)</p>	<p>Navrhujeme tři dílčí realizační výstupy – jeden za každý rok projektu, a jeden souhrnný závěrečný realizační výstup. Dílčí realizační výstupy budou vždy obsahovat přehled prací provedených v daném roce, vyhodnocení dosažených výsledků ve vztahu k předpokladům formulovaným na počátku řešení projektu a pokud to bude nutné, pak i návrhy na změny v řešení tak, aby bylo dosaženo stanovených cílů. Závěrečný výstup shrne výsledky s největším praktickým potenciálem a promítne je do</p>
---	---

	<p>metodických postupů uplatňovaných zadavatelem s ohledem na zvýšení efektivity a vhodnost načasování obranných opatření.</p>
<p>Přínos projektu: (Praktický /provozní/ přínos: kvantifikace očekávaných ekonomických přínosů.)</p>	<p>Za hlavní přínos projektu je předpokládáno detailnější pochopení vazby průběhu počasí na vývoj a chování lýkožrouta smrkového. Výzkumy v této oblasti pocházejí z minulého století, a navíc byly většinou prováděny v situaci, kdy se lýkožrout smrkový nenacházel v kalamitním stavu. Technologické možnosti dnes umožňují přesnější sledování v podstatně hustší síti zařízení, kdy výhodou on-line přenosu může být terénní šetření a odběr vzorků v předem definované době (např. dle průběhu tzv. stupňodní). Řešitelé i na základě předchozích zkušeností s projekty GS LČR předpokládají, že provozním přínosem projektu budou doporučení pro úpravu metodických postupů zadavatele vycházející z nově získaných poznatků, která povedou k vyšší efektivitě při ochraně lesa proti lýkožroutu smrkovému. Ekonomické přínosy spatřují autoři projektu právě ve vyšší efektivitě ochrany lesa, kdy lze za jasný ekonomický efekt považovat snížení objemů napadení porostů díky rychlejšímu a efektivnějšímu postupu personálu v lesích. Ekonomické přínosy lze obtížně kvantifikovat, ale i jen záchrana 1 % napadených porostů v roce 2019 by pro podnik představovala pozitivně ekonomický efekt v řádech milionů korun. Přínos lze očekávat plošně na celém území spravovaném Lesy ČR. Vyšší míra poznání může v konečném efektu vést také k vyšší pracovní efektivitě terénního personálu, kterou lze také hodnotit jako ekonomický přínos. Míra ekonomického přínosu bude odvislá od vývoje kalamitní situace v lesích i schopnosti a ochotě personálu nové poznatky přijmout a osvojit si je.</p>
<p>Součinnost zadavatele: (Uveďte případnou požadovanou součinnost se zadavatelem - LČR.)</p>	<p>Součinnost zadavatele bude požadována při výběru vhodné lokality, umožnění vjezdu, sběru dat a spolupráce s personálem zodpovědným za spravovaný úsek. Při výběru lokality je třeba zohlednit možnost instalace zařízení pro měření teploty, vlhkosti a dalších parametrů a pravidelného odběru vzorků z různých typů zařízení. Vzhledem k tomu je nutné vzájemné informování o případném kácení stromů, na nichž budou umístěna měřicí zařízení a v rámci pravidel pro ochranu lesa umožnění odběru vzorků z obranných opatření a stojících napadených stromů.</p>

Řízení rizik: (Identifikace případných rizik pro dosažení cílů projektu, analýza a určení míry rizik a stupně dopadu, doporučení a ošetření rizik.) Určení stupně dopadu (nevýznamný, málo významný, významný, velmi významný, kritický).	Řízení rizik			
	Identifikace	Stupeň dopadu	Pravděpodobnost	Opatření
	Atypický teplotní a srážkový průběh vegetační sezóny (nestandardní projevy v bionomii kůrovce)	Málo významný	Výjimečně možné	Délka trvání projektu by toto riziko měla eliminovat
	Problémy se záznamem a přenosem dat	Významný	Běžně možné	Z tohoto důvodu budou v terénu osazena také zařízení bez on-line přenosu dat a je počítáno s technologickými úpravami včetně instalace třetí sady zařízení fungující na jiné síti IOT
	Porucha, ztráta zařízení	Málo významný	Výjimečně možné	Ztráta nebo zcizení zařízení je sice možné, ale z dosavadních instalací není předpokládáno, že by se tomu tak stalo plošně. Zařízení by měla být pojištěna a poskytovatel bude připraven případné zcizené nebo jinak nefunkční zařízení ve lhůtě 10 dní nahradit jiným funkčním.
	Nemoc nebo jiné překážky v činnosti členů realizačního	Významný	Běžně možné	Překážky v činnosti členů realizačního týmu nelze predikovat, ale případným komplikacím je předejito tím, že ve většině hlavních činností existuje zastupitelnost mezi členy realizačního týmu

5. FINAČNÍ PLÁN

Finanční náklady: (Uveďte celkové náklady /cena projektu bez DPH a včetně DPH/, plátce či neplátce; roční náklady.)	Celkové náklady projektu bez DPH činí: 1 955 000,- Celkové náklady projektu s DPH činí: 2 365 550,- Společnost WOODLANDER s.r.o. není plátcem DPH
---	---

Nákladová tabulka: (Uveďte náklady /tabulku/ v členění dle hlavních položek a let: strukturu jednotlivých plánovaných - uplatitelných nákladových položek; jiné finanční zdroje.)	Nákladová tabulka	
	Náklady	Cena (v Kč bez DPH)
	Rok 2021	
	Provozní	290 000
	Mzdové	250 000
	Služby	125 000
	Rok 2022	
	Provozní	220 000
	Mzdové	350 000
	Služby	200 000
	Rok 2023	
	Provozní	80 000
	Mzdové	350 000
	Služby	90 000
	Celkem	1 955 000

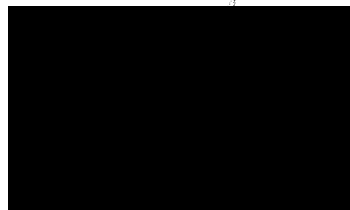
<p>Komentář k nákladům: (Uveďte souhrnný komentář k nákladům /odůvodnění ceny!.)</p>	<p>Nákladové položky lze zjednodušeně rozdělit do dvou hlavních částí. První je zabezpečení kontinuálního sběru dat a vzorků ve zvolené lokalitě. Druhou částí jsou analýzy vzorků a získaných dat, potvrzení hypotéz a finální zpracování získaných dat.</p> <p>Provozní náklady zahrnují například: technologie pro měření, zobrazovací a exportní rozhraní, instalace a údržba zařízení včetně analýzy rozmístění, poplatky za přenos dat prostřednictvím IOT nebo pojištění zařízení a cestovní náklady.</p> <p>Mzdové náklady zahrnují zhruba 0,7 úvazku, který bude proporčně rozdělen mezi členy řešitelského týmu. Jedná se zejména o činnosti související s instalacemi, odběry, analýzami a zejména vyhodnocováním.</p> <p>Služby obsahují zejména dodavatelské činnosti v oblasti pitev odchycených jedinců lýkožrouta smrkového za účelem posouzení stavu létací svaloviny a posouzení stavu pohlavních orgánů samic ve vztahu ke stáří a reprodukčnímu potenciálu.</p>
---	---

Datum: 26. 5. 2021 Jméno:

Podpis:

Ing. Jan Příhoda

(zástupce navrhovatele)



(zástupce navrhovatele)