

NEWSLETTER PRO PRAXI



- 1** „SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ“
Software pro pohyb dřevní hmoty
- 2** Stroj pro soustřeďování menších objemů dříví v lesních porostech, zejména v rozptýlené těžbě
- 3** Přípravek pro repelenci lýkožrouta smrkového
- 4** Diagnostika a oprava lávky Černý Kříž
- 5** KlíšťApka: Buďte o krok napřed před klíšťaty v lese
- 6** Moderní metody ochrany sadby lesních dřevin s využitím hydrogelů a dalších látek

Tyto, ale i další vybrané výstupy určené pro praxi naleznete také na:

www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy



fld.czu.cz



[lesarna](#)



[FLDVPraxe](#)



www.fld.czu.cz

NEWSLETTER PRO PRAXI

Úvodní slovo

V roce 2020 jsme poprvé představili náš newsletter v příloze časopisu Lesnická práce, který je určen praxi a odborné veřejnosti. Od té doby vychází pravidelně každý rok. Propojování vědy s praxí, aplikovaný výzkum a přenos výsledků do reálného života a zvýšení jejich přínosu pro společnost jsou pro nás klíčové aktivity. Jsme potěšeni, že letošní, již páté vydání, navazuje na tuto tradici a znovu představuje vybrané výsledky projektů, které se postupně prosazují v praxi. Pokud máte zájem o spolupráci nebo prohloubení stávající spolupráce, můžete se přímo obrátit na odborníky zabývající se danou problematikou nebo proděkana pro vnější vztahy a marketing. V roce 2023 jsme na naší fakultě vytvořili 47 aplikačních výstupů určených přímo pro praxi nebo pro společnost. V současné době pracujeme na 39 projektech, jejichž hlavním cílem je vytvořit výstupy přímo využitelné v praxi. Nabízíme širokou škálu výstupů, včetně patentů, metodik, map, odborných filmů, mobilních aplikací a mnoho dalšího. V tomto newsletteru vám představíme vybrané z nich. Další naleznete na www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy.

1 „SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ“ Software pro pohyb dřevní hmoty

Projekt podpořen: FLD – podpora nových výstupů a komercializace



Představení projektu

Cílem software SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ je poskytnout drobným vlastníkům a lesním hospodářům jednoduchý přehled o zásobách dřevní hmoty na jednotlivých lokalitách v lese.

Samostatný bezplatný, volně šiřitelný software SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ je navržen tak, aby uživateli umožnil snadný přístup k informacím o stavu zásob dřevní hmoty na jejich majetku. Software poskytne uživateli možnost generovat výstupy i do formátu Excel pro další zpracování a analýzy. Uživatelé mohou jednoduše vkládat a sledovat stav zásob dřevní hmoty na jednotlivých lokalitách (pařez, vývozní místo, odvozní místo, expediční sklad). Data jsou evidována prostřednictvím uživatelsky přívětivého rozhraní, které umožní snadné a přehledné zadávání informací ve struktuře běžně využívané v lesním hospodářství.

Aktuálnost řešené problematiky spočívá v potřebě zlepšení správy zásob dříví a efektivního plánování hospodaření s dřevní hmotou či například i možností tvorby podkladových dat požadovaných státní správou.

Druh výstupu Software

Popis výstupů

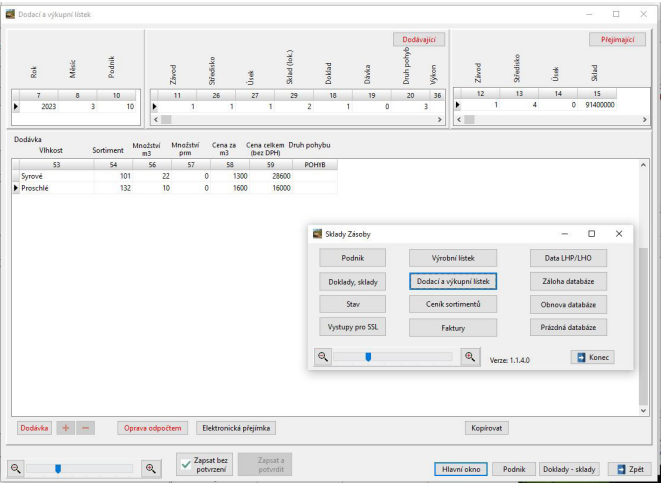
Výstupem software SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ jsou podrobné přehledy o zásobách dřevní hmoty na jednotlivých lokalitách (pařez, vývozní místo, odvozní místo, expediční sklad). Uživatel získá strukturované informace o těžbě, manipulaci a prodeji dřeva, včetně detailních údajů o objemu a druzích jednotlivých sortimentů. Díky tomu bude schopen efektivně sledovat pohyb dřevní hmoty na jednotlivých lokalitách (a to až na úroveň porostních skupin) a plánovat další kroky v hospodaření s lesním majetkem. Program tak poskytne ucelený obraz o stavu zásob dříví a možnostech jeho prodeje.

Tento detailní přehled je klíčový pro správu zásob dříví na jednotlivých lokalitách a řízení hospodaření v souladu s legislativními požadavky. Díky přesným informacím, které poskytuje uživateli, přináší software SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ významnou podporu pro efektivní správu skladových zásob a případně umožňuje i vystavování faktur odběratelům.

Závěry a doporučení pro praxi

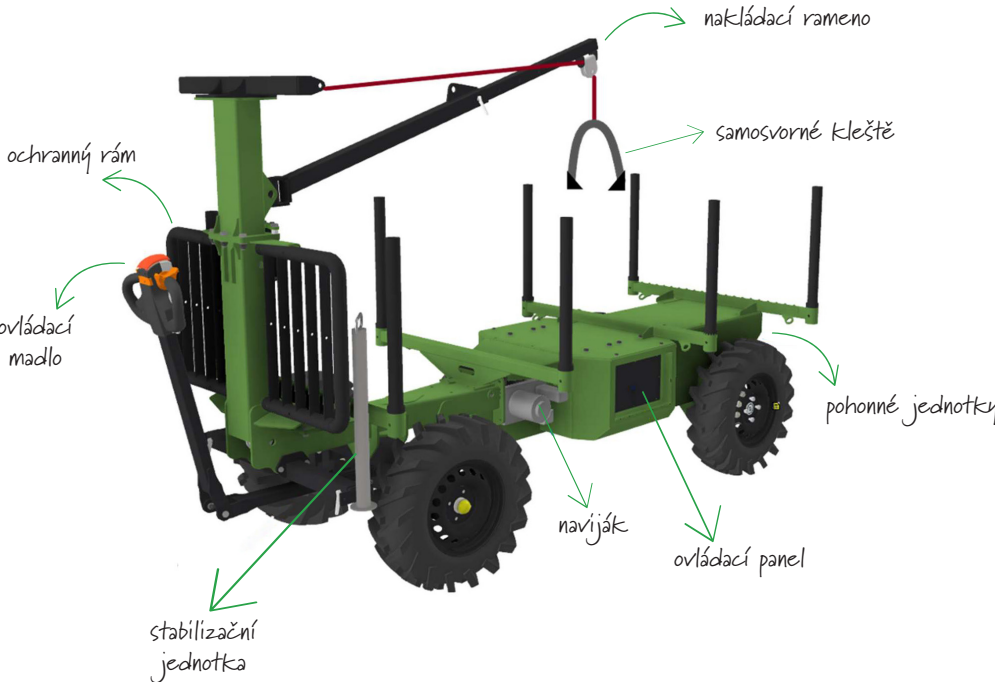
Software SKLADY – ZÁSoby DŘÍVÍ přináší významný přínos především drobným vlastníkům lesů a odborným lesním hospodářům. Jeho výstupy umožňují efektivnější řízení a plánování hospodaření s dřevní hmotou, což přispívá k lepšímu využití lesního majetku a zvyšuje konkurenceschopnost drobných vlastníků lesa. Dále poskytuje důležité informace pro správu zásob dříví v lese a usnadňuje dodržování legislativních povinností.

doc. Mgr. Ing. Roman Sloup, Ph.D.
Ing. Miroslav Zeman
Ing. Miroslav Sloup
prof. Ing. Karel Pulkrab, CSc.



2 Stroj pro soustředování menších objemů dříví v lesních porostech, zejména v rozptýlené těžbě

Projekt podpořen: TAČR GAMA, interní projekty Fakulty lesnické a dřevařské



Představení projektu

Cílem projektu bylo vytvoření funkčního vzorku a posléze prototypu elektrického vyvážecího stroje. Určitou motivací bylo zavedení elektromobility i do lesního hospodářství, a to hned z několika důvodů. Jednak je zřejmé, že spolu s existujícím i plánovaným omezením spalovacích motorů bude třeba zintenzivnit vývoj jiných pohonných jednotek (v oblasti elektromobility jde vývoj rychle kupředu), dále také šlo o příspěvek k ekologizaci provozu i ergonomii a hygieně práce.

Elektrický vyvážecí stroj je prostředek určený k doplnění řady mechanizačních prostředků užívaných v lesnictví i na plantážích rychle rostoucích dřevin a v zemědělských výrobních podnicích. Tento prostředek vedený a ovládaný operátorem pomocí oje s ovladačem je úsporný, malý a lehce ovladatelný.

Druh výstupu Prototyp

Popis výstupů

Vytvořený stroj je určen k vyvážení dříví menších rozměrů. Pomocí jeřábku a navijáku je možná nakládka i těžších výřezů, typicky je však provedena nakládka ručně, zejména v případě sortimentu palivového dříví. Za takových okolností je třeba často přerušit práci (popojíždění, nakládka apod.), k čemuž je využití elektrického stroje ideální. V porovnání s jinými prostředky je dále hlavní předností stroje velmi nízká hladina hluku, což přispívá kvalitě pracovního prostředí, ale též k bezpečnosti práce. Dalšími specifickými vlastnostmi stroje je bezemisní provoz, nízký měrný tlak na půdu a výborná manévrovatelnost v terénu díky malým rozměrům. Stroj je tak vhodný k použití v roz-

ptýlených maloobjemových těžbách (jejichž podíl roste spolu s těžbou nahodilou i spolu se stále se zvyšujícím podílem přírodě blízkých způsobů hospodaření). Doprava stroje na místo určení je nenáročná, nejsnazší je využití přívěsu (délka min. 2,5 m a šířka 1,25 m) za osobní automobil. Ovládání pomocí oje umožňuje snazší prostupnost terénem a odpadá tak nutnost nasedat a sesedat.

Využití výstupu

Stroj může být uplatněn v lesních porostech, zejména v rozptýlených, maloobjemových těžbách, i na plantážích rychle rostoucích dřevin nebo v praxi arboristické. V případě velkých lesních podniků může být stroj využit jako doplněk běžných mechanizačních prostředků a využíván v těch případech, kdy je využití velkého stroje ekonomicky neefektivní či vzhledem k terénním faktorům nemožné. Další uživatelé mohou být např. obce vlastníci pouze jednotky až desítky hektarů lesa nebo podniky typu lesní školka, farma, sad apod.

Závěry a doporučení pro praxi

Stroj by měl být využíván zejména jako prostředek doplňující běžné mechanizační prostředky v lesní výrobě, případně i v jiných výrobních podnicích. Vzhledem k terénní dostupnosti je nasazení stroje opodstatněné tam, kde je třeba soustředit menší objem dříví či v terénech těžko přístupných a pomoci tak zefektivnit výrobní proces.

Po terénním testování věříme, že se elektrický vyvážecí stroj na trhu uplatní a doufáme, že v budoucnu potěší mnohé pracovníky v lesním hospodářství i mimo les.

Ing. Václav Štícha, Ph.D.
Ing. Ondřej Nuhlíček, Ph.D.

3 Přípravek pro repelenci lýkožrouta smrkového

Projekt podpořen: Extemit-K



Představení projektu

Metoda ochrany smrků ztepilých je založena na principu aktivity určitých přírodních látek jako odpuzovačů lýkožrouta smrkového. Látky pochází z biologické niky lýkožrouta. Speciální analytickou detekční metodou, kdy se jako detektor aktivity používá samotné tykadlo hmyzu, bylo zjištěno (Binyameen et al. 2014, Andersson et al. 2009), že lýkožrout smrkový má pro tyto látky receptory, tedy je cítí a je pravděpodobné, že budou ovlivňovat jeho chování. V sérii polních pokusů s lapači a odparníky pak byla zjištěna míra jejich aktivity (Binyameen et al. 2014, Schiebe et al. 2011).

Jedná se o látky s tzv. anti-atraktivními účinky:

- » těkavé látky ze zelenolistých stromů (alkoholy, aldehydy, acetáty řetězců s 6 uhlíky), které kůrovci indikují nepřistávat na nevhodném hostitelském stromě (Zhang et al. 1999),
- » látka z kůry břízy, buku a dalších zelenolistých stromů opět značící nevhodný hostitelský strom transconophthorin (Zhang and Schlyter 2000),
- » těkavé látky z mycelií hub (1-Okten-3-ol a 3-Oktanol),
- » těkavá látka samotného smrku, která byla detekována u rezistentních stromů (1.8-cineol) (Andersson et al. 2010),
- » těkavá látka, která je ve větším množství u mladých smrků, a může tak značit jejich věkové optimum (trans-4-thujanol) (Blazyte-Cereskiene et al. 2016, Jirosova et al. 2020),

Tyto látky především snižují odchyty brouků na agregční feromon, sami o sobě brouky odpuzují jen slabě. Ovšem snížení agregčních schopností agresivního druhu, který používá tak potentní agregční feromon, jako je lýkožrout smrkový, by mohlo být alternativní metodikou přispívající k jeho kontrole.

Výhody této metody je tzv. zelený management, žádná z použitých látek není v používaném množství toxická, všechny pochází přímo z dané ekologické niky.

Druh výstupu

Patent

Využití výstupu

Přípravek by měl být vhodný v lesnictví pro ochranu plošných zapojených lesních porostů. Přípravek by byl dále vhodný pro ochranu porostních stěn v porostech čeledi borovicovitých, které jsou obvyklými prvními cíli lýkožrouta v porostech, a tvoří tak ohniska jeho šíření. Dále je úkolem vynálezu připravit přípravek vhodný v arboristice či například veřejných parcích pro ochranu jednotlivých smrků, nebo stromů z jiných čeledí borovicovitých, před napadením lýkožroutem.

Závěry a doporučení pro praxi

Přípravek by měl mít větší rádius působnosti v lesích než dosavadně používané přípravky, tzn. měl by působit na stromy v širším okolí aplikace přípravku a měl by s menší pravděpodobností způsobovat vznik nových ohnisek za hranicí ochranného radiusu, přičemž by měl být zachován nebo zvýšen jeho efekt na odpuzení lýkožrouta. Zvětšení radiusu působnosti by také snížilo náklady na přípravu a výrobu přípravku.

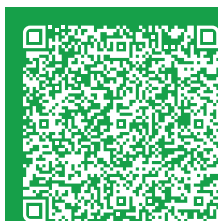
Výhoda této metody je tzv. zelený management, žádná z použitých látek není v používaném množství toxická, všechny pochází přímo z dané ekologické niky.

Nevýhoda je určitá pracnost, ochrana je lokálně zaměřená na konkrétní paseku a také tzv. switch effect, pokud zůstane nějaká skulina v ochraně, přilákání brouci se soustředí na nechráněné stromy. Rovněž je tato metoda vhodná pro endemické populace, v epidemických není účinná (jako mnoho jiných opatření).

Ing. Anna Jirošová, Ph.D.
Ing. Rastislav Jakuš, PhD.
Ing. Roman Modlinger, Ph.D.
prof. Ing. Marek Turčáni, PhD.
prof. Fredrik Schlyter

4 Diagnostika a oprava lávky Černý Kříž

Projekt podpořen: TAČR, 4. VS Doprava



Představení projektu

U stávajících a nových konstrukcí může dojít k drobnému mechanickému poškození při provozu nebo přepravě. Podstata výsledku je využití pojiva (většinou na bázi polyuretanu) a biologické složky (piliny). Při spojení polyuretanu (doporučená specifikace D4) a pilin v poměru 38:62 vznikne plombovací směs, kterou lze vyplnit poškození dřevěných prvků. Díky tomuto poměru a složení dochází k dokonalému navázání plomby a pružnosti (objemové změny) výplně. Toto řešení je voděodolné a plnohodnotně nahrazuje původní materiál. Velkou výhodou je, že není nutné poškození frézovat, protože díky konzistenci dochází k vyplnění celého poškození. V rámci tohoto projektu byla provedena diagnostika a oprava nosné konstrukce mostu. Pro opravu byl využit nově vyvinutý speciální systém kombinace lepidla a dřevní hmoty v přesném poměru. Byla také provedena sanace mostní konstrukce a celková hydroizolace.

Druhy výstupů

Oblast průmyslové využitelnosti výsledku – Sanace dřevěných konstrukcí. Vysoký dopad na záchranu poškozených mostů, lávek, rozhleden a další.

Funkční vzorek.

Popis výstupů

Diagnostikou byl stanoven rozsah poškození měkkou hnilobou pod izolací. Je to první krok při řešení problému. Sanace poruch způsobené měkkou hnilobou na hlavních nosnících byla nezbytná pro zajištění bezpečnosti a stability konstrukce. Speciální hydroizolační systém v kombinaci s plombou PL D4, který byl pro sanaci využit, pomáhá chránit konstrukci před vlhkostí a zabraňuje vzniku

dalších problémů. Konstrukce byla také osazena snímači fyzikálních jevů v konstrukci. Snímače s monitoringem budou po dobu 3 let pomáhat sledovat stav konstrukce a zabránovat vzniku dalších problémů.

Využití výstupu

Tento projekt se zaměřuje na opravu dřevěných prvků na stávajících i nových konstrukcích. Projekt je určen pro veškeré majitele i správce dřevěných konstrukcí. Významné využití bude mít zejména pro malá města a obce nebo správu chráněných oblastí. Oprava touto metodou může velmi efektivně za relativně nízké náklady zachránit dřevěné konstrukce v místech, kde by subjekty jen velmi těžko hledali peníze na zcela nové objekty. Výhodou je obnovení pevnosti dřeva bez nutnosti výměny dřevěného prvku. Směs pro svou jednoduchou aplikaci nevyžaduje složité technologie, stačí pouze odebrat poškozené dřevo a vyplnit plombou, která díky své roztažnosti vyplní celý otvor. I přesto, že je směs odolná vůči vlhkosti, je vhodné po provedení této opravy poškozené místo ochránit hydroizolací z důvodů zvýšení odolnosti.

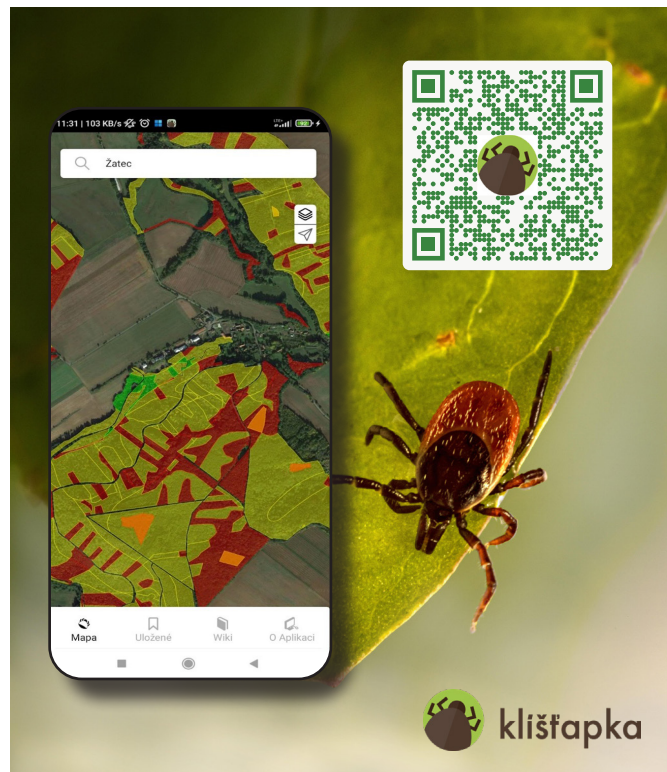
Závěry a doporučení pro praxi

Pravidelnou kontrolou a údržbou dřevěných konstrukcí lze včas odhalit poškození konstrukce. Poškozená místa lze pak možná identifikovat a pomocí plomby snadno opravit. Aplikace této směsi lze prodloužit životnost zabudovaného dřeva o desítky let, zvýšit bezpečnost a ušetřit finance.

doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.
Ing. Ondřej Dvořák, Ph.D.
Ing. Kryštof Kubista
Ing. Petr Horák

5 KlíšťApka: Buďte o krok napřed před klíšťaty v lese

Projekt podpořen: Grantová služba Lesy ČR



Představení projektu

V posledních letech dochází v Evropě k výraznému nárůstu populace klíštěte obecného, jež je připisován změnám hospodaření v krajině a především klimatické změně. Jen v ČR průměrná roční teplota vzrostla za posledních 65 let o 2,1 °C, což prodlužuje dobu aktivity klíšťat a zrychluje jejich vývoj. Oteplování navíc klíšťatům umožňuje šíření do nových oblastí, včetně vyšších nadmořských výšek, ve kterých se dříve nevyskytovala. Současně na území ČR expandují další druhy, jako je piják lužní a klíšť lužní, a dokonce byly u nás nově zaznamenány i exotické druhy, například klíšťata rodu Hyalomma. Aplikace KlíšťApka reaguje na tento trend. Zohledňuje faktory ovlivňující výskyt a aktivitu klíšťat a uživatelům poskytuje cenné rady. Vychází z informací o stanovištích, druhové skladbě porostů, krajinných parametrech, klimatických faktorech, sezónní dynamice a dalších údajích. Hlavní částí aplikace je interaktivní mapa, která je vytvořena na základě analýzy 38 940 sesbíraných klíšťat v letech 2021–2023 na 150 lokalitách po celém území ČR.

Druhy výstupů

Mobilní aplikace pro Android předpovídající aktivitu klíštěte obecného v lesích včetně predikce rizika nákazy lymeskou boreliózou.

Popis výstupů

Inovativní mobilní aplikace, která předpovídá množství klíšťat a jejich aktivitu, včetně rizika nákazy lymeskou boreliózou, přináší revoluční přístup v monitorování klíšťat

v lesích. Po spuštění aplikace uživatele uvítá úvodní animace a následně edukační část Wiki, která poskytuje užitečné informace o světě klíšťat. Obsahuje praktická opatření o šíření klíšťat a závažných onemocněních, odhaluje mýty o klíšťatech, poskytuje návody na bezpečné odstranění klíštěte či popisuje další, méně známé druhy klíšťat. Hlavní funkcí aplikace je interaktivní mapa ČR, která detailně zobrazuje rizikové oblasti lesních porostů. Aplikace navíc umožňuje uživatelům ukládat informace o přichycených klíšťatech.

Využití výstupu

Lesní prostředí významně ovlivňuje abundanci klíšťat. V jehličnatých porostech, podél lesních cest a u vodních toků jsou jejich populace nejpočetnější. Také mozaikovitá krajina, okraje lesních porostů a remízky poskytují vhodné prostředí pro klíšťata a jejich hostitele, a to především ve srovnání s rozsáhlými lesními komplexy, vysychavými holinami či homogenní krajinou. Vyšší abundance klíšťat zvyšuje riziko přenosu celé řady závažných onemocnění, včetně klíšťové encefalitidy, lymeské boreliózy, anaplazmózy, babeziózy, bartonelózy, tularémie, rickettsií a mnoho dalších. Promořenost některými nemocemi může dosahovat i více než 50 %, což zdůrazňuje potřebu důkladné prevence. Navíc očkovat lze pouze proti encefalitidě. S interaktivní mapou ČR, která zobrazuje rizikové oblasti lesních porostů na základě vyhledávání či aktuální polohy a možností ukládání informací o klíšťatech, nabízí tato aplikace efektivní nástroj pro prevenci před klíšťaty vedle tradičně používaných repelentů a vhodného oblečení. S aplikací si uživatel může snadno naplánovat „bezpečně“ cestu nejen na základě vybraných lesních porostů, ale je zde umožněno modelovat aktivitu klíšťat nastavením teploty či týdnu v roce. Aplikace je určena jednak pro lesníky a pracovníky v LH, ale je přínosná i pro širokou veřejnost se zálibou pobytu v přírodě.

Závěry a doporučení pro praxi

Preventivní ochrana a včasné odstranění klíštěte dokáže předejít závažným zdravotním problémům ohrožujícím život pacienta. Klíšťata nejsou nebezpečná pouze pro návštěvníky přírody, ale i pro jejich čtyřnohé mazlíčky. Tomu lze efektivně předcházet nově vyvinutou aplikací, jejíž zdokonalování stále pokračuje. Kromě pravidelných aktualizací, zaměřených na zlepšení uživatelského komfortu a přidávání nových dat, je plánováno rozšířit aplikaci o městské parky či se zaměřit na vývoj pro operační systém iOS. Nově nebude chybět ani informace o promořenosti dalšími onemocněními. Více než 20 tis. instalací od uživatelů a zvyšující se riziko onemocnění přenášovaných klíšťaty dokládá potenciál KlíšťApky a její využitelnost v praxi.

Ing. Zdeněk Vacek, Ph.D.
Ing. Jan Cukor, Ph.D.
doc. Ing. Jan Bartoška, Ph.D.
prof. RNDr. Stanislav Vacek, DrSc.

6 Moderní metody ochrany sadby lesních dřevin s využitím hydrogelů a dalších látek

Projekt podpořen: NAZV MZE



Představení projektu

Cílem projektu bylo vyhodnotit vliv hydrogelu při různých způsobech aplikace na vitalitu a růstové vlastnosti sazenic vybraných druhů dřevin. Hodnocení vitality sazenic vede k zefektivnění nakládání s lesními sazenicemi, úsporám na materiálu a také umožňuje obnovu porostů tam, kde to dříve z důvodu nedostatečných srážek bylo nemožné nebo velmi problematické. Zároveň byly vytvořeny inovativní provozní opatření a efektivní zařízení využívající hydrofilní polymery (automatizované mechanizované dávkování při výsadbě a nové možnosti aplikace). Na základě výsledků výzkumu a vývoje byl vytvořen ucelený komplex výstupů od produktu – tablety s hydrogelem, přes certifikovanou metodiku nakládání s ní až po stroj pro aplikaci chráněný mezinárodním patentem.

Druhy výstupů

Tableta je chráněna užitným vzorem. Doplněna je o certifikovanou metodiku a mechanizaci pro aplikaci ochrannou mezinárodním patentem na úrovni PCT.

Popis výstupů

Výstupem vědecké činnosti řešitelského týmu je komplex opatření pro ochranu sazenic nejen v prostředí ob-

novy lesa. Tableta obsahující hydrogel a další pomocné látky prokazatelně snižuje stres rostlin z nedostatku vláhy a zároveň z přesazení a významně zvyšuje ujmavost (až o třetinu). Zároveň oddaluje nástup bodu vadnutí při dlouhotrvajícím suchu. Společně s certifikovanou metodikou a patentovaným aplikačním prostředkem představuje ucelený komplex pro sadbu v oblastech s nedostatkem srážek.

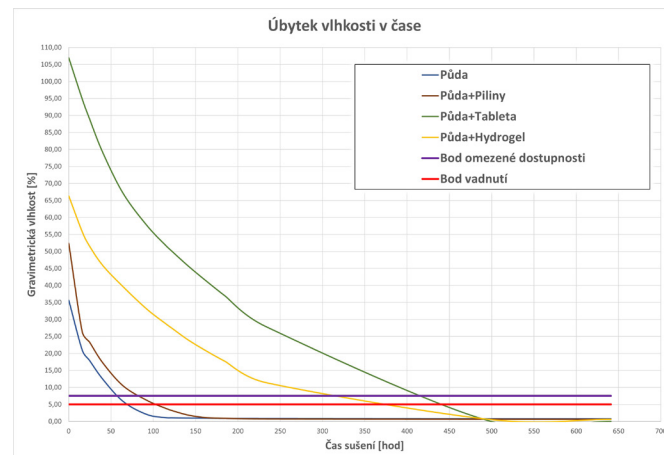
Využití výstupu

Výstup se uplatní při obnově a zakládání lesa v oblastech postižených nedostatkem srážek a také v zemědělství při pěstování víceletých plodin. S ohledem na skutečnost, že se oblasti, kde se sucho intenzivně projevuje, celosvětově rozšiřují, je výstup vhodný pro aplikaci ve světovém měřítku. V současnosti se tableta testuje v provozu v několika afrických zemích, ale také u nás například v extrémních podmínkách zalesňování vytěžených pánví a výsypek společnosti Mostecká uhelná.

Závěry a doporučení pro praxi

S ohledem na to, že aplikace tablety prokazatelně oddaluje nástup bodu vadnutí a chrání rostlinu proti stresu z nedostatku vláhy, lze její aplikaci doporučit ve všech oblastech postižených suchem. Tabletů lze aplikovat i u druhů náchylných a jinak nevhodných pro obnovy porostů na rozsáhlých pasekách vzniklých například kalamitní těžbou.

Ing. Jan Macků, Ph.D.
doc. Mgr. Karolína Resnerová, Ph.D.
Ing. Ondřej Nuhlíček, Ph.D.





SLEDUJTE NÁS

Tyto, ale i další vybrané výstupy určené pro praxi naleznete také na:

www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy



fld.czu.cz



[lesarna](#)



[FLDvPraze](#)



www.fld.czu.cz