



Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická  
a dřevařská

# NEWSLETTER PRO PRAXI

## Úvodní slovo

Jakákoliv vysoká škola, resp. její součást, musí pro společnost plnit několik rolí. Je to především role vědecko-výzkumná a vzdělávací. Na Fakultě lesnické a dřevařské ČZU v Praze (FLD) ale vnímáme, že jsou i další, neméně důležité úkoly. Naši zaměstnanci pravidelně publikují popularizační články či vystupují v médiích a zapojují se tak do veřejné diskuze ohledně současného lesnictví a navazujících oborů. Pomáhají tím zlepšit vnímání našeho sektoru u laické veřejnosti. Pravidelně se také vyjadřujeme k důležitým legislativním a lesnicko-politickým dokumentům.

Důležitou rolí, na kterou na FLD klademe důraz, je aplikační výzkum. V roce 2019 bylo na fakultě vytvořeno 64 aplikačních výstupů určených přímo pro praxi nebo společnost. V současné době řešíme 46 projektů, jejichž primárním cílem je vytvořit výstupy aplikovatelné v praxi. Vytváříme pestrou škálu výstupů. Jedná se o metodiky, patenty, užité vzory, mapy, odborné filmy, mobilní aplikace a další.

Slabou stránkou našeho úsilí o aplikování výsledků vědy a výzkumu v praxi je chybějící komunikační kanál, kterým je možné výstupy prezentovat. Snahou nově vytvořeného Newsletteru pro praxi je postupně představit odborné veřejnosti vybrané výsledky řešených projektů, které, jak věříme, najdou uplatnění v celé šíři lesnicko-dřevařského sektoru.

Níže uvedených 5 výstupů, které najdete na [www.fld.cz/aplikovanevystupy](http://www.fld.cz/aplikovanevystupy), je ukázkou jejich různorodosti.

**1 Mobilní aplikace a film**  
**Zachování a udržitelné využívání rozmanitosti lesních dřevin při změně klimatu**  
Ivana Tomášková, Jan Sejskal

**2 Mapy**  
**Vliv faktorů prostředí na napadení smrku ztepilého kloubnatkou smrkovou a návrh praktických postupů omezujících její šíření**  
Vítězslava Pešková, Roman Modlinger,  
Ivana Tomášková, Michal Samek, Daniel Baťa

**3 Certifikovaná metodika**  
**Vývoj bezpilotních prostředků pro monitoring v lesním hospodářství**  
Peter Surový, Karel Kuželka, Roman Modlinger

**4 Patent, užité vzory, průmyslový vzor**  
**Adaptačních opatření využívajících hydrofilní polymery zmírňující chřadnutí hlavních hospodářských dřevin vlivem sucha**  
Jan Macků, Jaroslav Holuša, Ivana Tomášková  
a kolektiv

**5 Prediktivní model**  
**Behaviorální reakce prasat divokých na opatření proti šíření afrického moru prasat**  
Miloš Ježek, Tomasz Pawel Podgórski,  
Václav Silovský

Tyto, ale i další vybrané výstupy určené pro praxi nabízíme k dispozici. Dostupné jsou na

[www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy](http://www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy)



fld.czu.cz



lesarna



CzuFld



www.fld.czu.cz

# 1 Zachování a udržitelné využívání rozmanitosti lesních dřevin při změně klimatu

Projekt podpořen: Interreg CENTRAL EUROPE

## Představení projektu

Adaptace lesů na klimatickou změnu patří celosvětově mezi hlavní priority lesnictví. Ve střední Evropě se vysadí každoročně přibližně 900 mil. sazenic. Nakládání s reprodukčním materiálem lesních dřevin je v EU regulováno zákonem 105/1999, nicméně každý z unijních států má svá pravidla pro přenos sadebního materiálu. Současná legislativa neřeší probíhající klimatické změny a přenos osiva přes hranice je buď zcela vyloučený, anebo je zatížen řadou omezení. Hlavním cílem projektu SUSTREE bylo zajištění stability a produktivity lesních porostů prostřednictvím nového přístupu k nakládání s reprodukčním materiálem. Jeho součástí bylo zmapování současné a budoucí rozšíření dřevin s ohledem na aktuální klimatické modely. Dalším cílem byla harmonizace registrů genových zdrojů a umožnění společného přístupu do národních registrů. Pilotní studie u jednoho z přidružených partnerů – LČR, s. p. doložily praktickou využitelnost webové/smartphone aplikace, která se stane užitečným nástrojem při volbě sadebního materiálu na základě jeho vhodnosti v rámci střední Evropy. Široká veřejnost se měla možnost seznámit s problematikou přenosu sadebního materiálu, hrozbou klimatických změn pro lesní hospodářství i potřebě změn legislativních opatření díky filmu Lesy bez hranic, který byl mimo jiné oceněn také na Life Science Film Festivalu na podzim roku 2019.

## Druhy výstupů

Mobilní aplikace, dokumentární film, 160 proškolených školkařů, pracovníků ochrany přírody a lesníků.



Terénní workshop jako součást setkání projektových partnerů v Eberswalde.

## Popis výstupů

Byly vytvořeny mapy přenosu lesních dřevin, které se mimo jiné opírají o závěry z provenienčního výzkumu v rámci Evropy. Modely zahrnují i zranitelnost jednotlivých dřevin pro různé scénáře budoucího vývoje klimatu. Vedle map byly vytvořeny také modely transferu osiva v rámci střední Evropy, které byly zpracovány pro smrk ztepilý, borovici lesní, modřín opadavý, buk lesní, jedli bělokorou a dub letní i zimní.

## Využití výstupů

Modely SUSTREE byly využity ve třech pilotních studiích pro posouzení zranitelnosti a scénáře managementu reprodukčního materiálu pro rakouské státní lesy (ÖBf), Národní park Krkonoše a Národní park Podyjí. Podklady mapující míru odolnosti dřevin vůči probíhající klimatické změně a modely přenosu byly integrovány do volně stažitelné aplikace pro smartphone (platforma Android). Výsledky našeho projektu byly také poskytnuty zástupcům ministerstev na národní úrovni (v Praze, Budapešti, Berlíně, Vídni) a na závěr i v Bruselu. Z těchto závěrů vyplývá, že výstupy mohou využívat pracovníci v lesnictví i v ochraně přírody po dobu neurčitou – klimatické predikce se postupně zpřesňují. Nástroje slouží především k usnadnění rozhodování při managementu lesních celků.

## Závěry a doporučení pro praxi

Výsledky projektu SUSTREE podpořily možnost asistované migrace hlavních hospodářských dřevin (smrk ztepilý, borovice lesní, modřín evropský, buk lesní, jedle bělokorou a dub letní i zimní). Na základě map rozšíření lesních dřevin dle pravděpodobných klimatických scénářů byla formulována doporučení pro přeshraniční přenos reprodukčního materiálu včetně identifikace optimálního zdroje materiálu v rámci Evropy. Od transferů očekáváme zvýšení odolnosti lesních dřevin s ohledem na probíhající změnu klimatu. Adaptované zdroje smrku a buku by umožnily pěstování těchto klíčových hospodářských dřevin na větší ploše v porovnání s aktuálním využitím pouze lokálních zdrojů sadebního materiálu. Projekt tvořil novou platformu pro nalezení optimálních zdrojů reprodukčního materiálu dle klimatických predikcí. Zároveň projekt SUSTREE podpořil zvažované legislativní změny zahrnující též přeshraniční přenos reprodukčního materiálu. Modely rozšíření hlavních lesních dřevin a modely pro případný transfer optimálních proveniencí byly integrovány do nástroje SusSelect, který podpoří a usnadní rozhodování jak v lesnictví, tak v rámci správy chráněných území (dostupný jako Smartphone aplikace).

doc. Ing. Ivana Tomášková, Ph.D.  
Ing. Jan Stejskal, Ph.D.



Semenný sad náhorní borovice, Šumava.

# 2 Vliv faktorů prostředí na napadení smrku ztepilého kloubnatkou smrkovou a návrh praktických postupů omezujících její šíření

Projekt podpořen: Grantová služba státního podniku Lesy České republiky, s. p.

## Představení projektu:

Kloubnatka smrková (*Gemmamyces piceae* (Borth.) Casagrande) je významná houba, která napadá pupeny řady druhů smrků. V České republice byla kloubnatka poprvé nalezena v roce 1917 na smrku pichlavém (*P. pungens*). Po opakovaných nálezech v devadesátých letech 20. století se začal patogen vytrácet. Změna nastala až začátkem tohoto století, kdy byl zcela překvapivě zaznamenán masivní výskyt kloubnatky smrkové na tisících hektarech porostů smrku pichlavého použitého jako náhradní dřevina v imisních oblastech Krušných hor. Po zjištění napadení porostů smrku pichlavého začalo probíhat systematické sledování i smrku ztepilého (*P. abies*). Přestože napadené smrky pichlavé byly v přímém kontaktu se sousedními smrky ztepilými, byly do roku 2014 nalézány pouze jednotlivé infikované pupeny na několika jedincích. V roce 2015 se napadení na smrku ztepilém významně zvýšilo a na řadě míst byly poškozeny celé porostní skupiny nejruznějšího věku. V posledních letech byl výskyt kloubnatky na smrku ztepilém zaznamenán v Jižerských horách a nově i v Krkonoších.

V roce 2016 bylo zahájeno řešení projektu, jehož cílem bylo zjištění aktuálního rozsahu škod na smrku ztepilém, zhodnocení distribuce patogenu v zájmovém území Krušných hor a vylíšení hlavních oblastí napadení. V rámci výzkumu byly analyzovány klíčové faktory prostředí (stanovištní, klimatické a další) ovlivňující rozvoj choroby

a byla hodnocena sporulace (tvorba rozmnožovacích útvarů) houby pro posouzení možnosti ponechávat nezpracovaný klest smrku ztepilého napadeného kloubnatkou smrkovou v porostech, vzhledem k riziku následného šíření infekce na zdravé stromy. Rovněž byly hodnoceny fyziologické znaky související s napadením stromu, a naopak s odolností stromu vůči kloubnatce. Zároveň byly posouzeny reálné a efektivní možnosti k potlačení jejího šíření.

## Druhy výstupů

Certifikovaná mapa.

## Popis výstupů

V oblasti Krušných hor bylo založeno 100 výzkumných ploch, na kterých byl každoročně hodnocen stupeň napadení, a to v letech 2016 až 2019. Napadení nejmladších porostů ve stadiu mlazin bylo do cca 20 let velice nízké. Od 25 do 75 let napadení kloubnatkou narůstalo s kulminací kolem 55 let věku. Od věku cca 76 let se poškození udržovalo na stejné úrovni. Nejvíce byly napadeny porosty ve věku 25–75 let, a to napříč všemi kategoriemi. Významným faktorem bylo rovněž zakmenění. Nejméně byly poškozeny porosty se zakmeněním 6 a 10. Na intenzitu napadení neměla významný vliv vzdálenost mezi porosty smrku pichlavého a smrku ztepilého. Meteorologické faktory přímo ne-



Pupeny z čerstvě pokáceného vzorníku.

vstupovaly do predikčního modelu, ale bylo zjištěno, že na napadení kloubtnatkou má dopad četnost a intenzita pozdních jarních mrazů, zejména během května. Nebylo zjištěno, že by stromy poškozené zvěří byly více napadány kloubtnatkou smrkovou.

### Využití výstupů

Mapy mohou využívat LČR, s. p. lesní správy v oblasti Krušných hor (KŘ Teplice), Ústav pro hospodářskou úpravu lesů, vlastníci lesa, městské lesy, státní správa lesů.

Mapy zobrazují aktuální situaci a jejich využitelnost je pro následující dva roky. Zjištěné vztahy mají dlouhodobou platnost. Byly identifikovány porosty napadené patogenem a díky kvantifikaci stupně napadení je možné další plánování managementových opatření. Např. v těchto porostech provést zásah ještě před začátkem sporulace (jarní období), odstraňovat těžební zbytky, tak aby se včas podchytily další šíření houby z napadených porostů.

Mapy mohou rovněž sloužit při plánování podpůrných opatření ke zlepšení zdravotního stavu lesů – např. vápnění nebo umělá mykorrhizace.

### Závěry a doporučení pro praxi

Porosty smrku ztepilého nebyly v oblasti Krušných hor napadeny stejnoměrně. Ve sledovaném období 2016 – 2019 byl zaznamenán trend postupného zhoršování napadení stromů. Doporučení, která plynou ze zjištěné sporulace kloubtnatky jsou, že v případě odstraňování stromů za účelem snížení infekčního tlaku je nejhodnější provést zásah před začátkem sporulace, tedy v jarním období. Z ponechaných těžebních zbytků se mohou stále uvolňovat spory patogenu po dobu stejnou jako z živého hostitele. Odstranění těžebních zbytků je tak nutnou podmínkou k omezení rozvoje šíření patogenu. Toto opatření má význam zejména v oblastech s nižším infekčním tlakem, kde má ještě smysl tímto zásahem snížit napadení čerstvých pupenů.

Rovněž zvyšování pH půd je v kontextu našich poznání významné. Kořeny zdravých smrků totiž obsahovaly speciální cukr zvaný trehalóza, který se běžně používá např. v potravinách, kde zabraňuje tvorbě ledových krystalů. V rostlině plní mimo jiné stejnou úlohu a existuje předpoklad, že výskyt trehalózy je vázán právě na přítomnost mykorrhizní houby. Předpokládáme, že neschopnost stromů vytvořit mykorrhizní symbiózu s houbou je jedním z významných důvodů snížené odolnosti vůči kloubtnatce, resp. houbovým patogenům obecně. Zlepšením půdního prostředí (zejména úpravou pH) bude možné vytvořit lepší podmínky pro mykorrhizní symbiózu a podpořit tak vlastní obranyschopnost stromů vůči houbovým chorobám. Zvyšování pH prostřednictvím vápnění má tedy i nadále smysl, byť vzrůst pH hodnot jako odezva na vápnění je velmi omezený.

doc. Ing. Vítězslava Pešková, Ph.D.

Ing. Roman Modlinger, Ph.D.

doc. Ing. Ivana Tomášková, Ph.D.

Ing. Michal Samek

Ing. Mgr. et Mgr. Daniel Baťa



Založené trvalé výzkumné plochy v Krušných horách – věková skupina 31-60.

## 3 Výstupy dálkového průzkumu Země pro praxi

Projekt podpořen: Národní agentura pro zemědělský výzkum (NAZV) – MZe

### Představení projektu

Cílem projektu „Vývoj bezpilotních prostředků pro monitoring v lesním hospodářství“, bylo ověřit a popsat využitelnost bezpilotních letadel – dronů – vybavených různými senzory pro získávání dat v lesním hospodářství. Projekt řešil komplexní metodiku sběru dat a jejich zpracování se zaměřením na trojrozměrná prostorová data získaná pomocí fotogrammetrických metod a laserového skenování. Zvláštní pozornost byla věnována metodám a algoritmům zpracování získaných dat umožňujícím automatizované odvození požadovaných informací. Výstupem celého procesu tak nebyly pouze aktuální ortofotomapy lesních porostů, ale také pozice jednotlivých stromů v lesních porostech, včetně jejich dendrometrických parametrů (výška, tloušťka, objem), mapa poškození apod., a to podle účelu použití dat a požadovaných informací.

Projekt se zabýval i využitím dat z dronů v provozní praxi. Letecké snímky z dronů si mohou vlastníci lesů nebo lesní hospodáři pořizovat sami s relativně nízkými vstupními náklady. Drony představují mimořádně bezpečný způsob sběru leteckých dat, kdy nedochází k ohrožení posádky při letu v komplikovaném terénu. Navíc disponují značnou flexibilitou nasazení a poskytují jedinečná data s vysokým rozlišením. Pole pro využití dronů je tak velmi široké. Je možné získat vysoce detailní data obsahující údaje ještě před několika lety nemyslitelné, jakými jsou spektrální charakteristiky povrchu na úrovni jednotlivých listů nebo strukturu stromů na úrovni jednotlivých větviček, či v krátkém čase vizuálně zhodnotit desítky hektarů lesa. I díky sérii workshopů pořádaných v rámci projektu bylo získávání dat pomocí dronů úspěšně rozšířeno mezi vlastníky a uživatele lesa. Mnozí z nich dnes běžně používají bezpilotní letadla pro doplňování informací o lese.

### Druh výstupu

Certifikovaná metodika.

### Popis výstupu

Metodika popisuje přesné postupy k dosažení přesných a správných dat o stromech a lesních porostech pomocí senzorů nesených bezpilotním letadlem. Podrobně je zde popsán výběr vhodného vybavení, nastavení letových parametrů a trajektorie letu, nastavení parametrů snímání u jednotlivých typů senzorů. Metodika také podrobně rozepisuje postup sběru dat pomocí bezpilotního letadla s důrazem na bezpečnost prováděných prací a aktuálně platná legislativní omezení provozu bezpilotních letadel.

### Využití výstupů

Metodika obsahuje cennou pomoc pro každého vlastníka nebo uživatele lesa, který má zájem získat aktuální ortofotomapy lesních porostů pomocí vlastního bezpilotního letadla pro rozhodování o dalších zásazích.

Díky flexibilitě nasazení prostředků a nízkým nákladům na snímání (po počáteční investici do pořízení letadla) je možné popsaným způsobem získávat data opakovaně v prakticky libovolném okamžiku. Motivací pro vznik metodiky byla potřeba rychle získat přehled o aktuálním stavu lesních porostů po výraznějších změnách, jako jsou pěstební nebo těžební zásahy, a také po kalamitách. Zejména v případě kalamit, kdy je prakticky nemožné pohybovat se v postiženém území, poskytne pohled shora přesný obrázek aktuálního stavu, který se může výrazně lišit od hrubé představy získané při pozemní pochůzce.

Metodika se zaměřuje na technickou stránku pořizování ortofotomapy, kterou popisuje komplexně od výběru vybavení, přes provedení letu a sběr snímků, až po jejich zpracování, vytvoření a referencování ortofotomapy. Druhou stránkou celého procesu jsou legislativní podmínky leteckého sběru dat, které jsou v metodice zmíněny jen okrajově. Každý uživatel bezpilotního letadla musí let a sběr dat podřídit aktuální legislativě.

Výsledným produktem mapování, popsaným v metodice, je ortofotomapa, která je v současnosti stále nejžádanějším podkladem pro rozhodování. Jsou zde ale zmíněny i postupy k vytvoření trojrozměrného bodového mračna popisujícího strukturu lesa.

### Závěry a doporučení pro praxi

Nasazení dronů pro monitoring lesních porostů má jasné praktické aplikace a také mnoho užitečných výstupů na poli vědy. Cílem tohoto projektu je navrhnout komplexní systém sledování výskytu škodlivých činitelů v ČR na základě objektivně zjiště-



Ukázka informačního systému ke zlepšení managementu lýkožrouta smrkového.



*Dron vybavený hyperspektrálním skenerem připravený k letu pro sledování časové změny zdravotního stavu porostu včetně provozního příslušenství (baterie, počítač).*

ných údajů. Z plánovaných dílčích cílů projektu jsou pro použití státní správou lesů a lesnickou praxí podstatné nástroje umožňující stanovit plochu a objem polomu, odlišit včasné a pozdní zpracování kůrovcového dříví, predikovat počátek rojení a vývoj lýkožrouta smrkového nebo odhadnout míru napadení porostů patogenem. Související aktuální otázkou jsou rovněž možnosti využití mobilních telefonů k zaznamenávání napadených stromů a vytvářením moderního informačního systému pro management lýkožrouta smrkového v lesních podnicích.

priv. Doz. Ing. Peter Surový, PhD.  
Ing. Karel Kuželka, Ph.D.  
Ing. Roman Modlinger, Ph.D.

## 4 Sázečí adaptér pro obnovu lesa v oblastech s nedostatkem srážek

Projekt podpořen: TAČR GAMA

### Představení projektu

Výzkum se zabývá možností využití hydrofilních polymerů (hydrogelů) v obnově, respektive zalesňování v oblastech zasažených suchem. Vedle tohoto teoretického základu o účinnosti hydrogelu na morfometrické a fyziologické parametry dřevin byl vyvinut stroj, který aplikaci hydrogelu v lesnickém provozu usnadnil a zautomatizoval. Vycházíme přitom ze zkušeností získaných při výsadbě rýhovacím strojem, který je vylepšen a doplněn o dávkovací zařízení, které umožňuje jednoduchou a rychlou aplikaci hydrogelu přímo ke každé jednotlivé sazenici.

Od počátku roku 2019 se provádí v rámci dalšího výzkumu laboratorní i terénní měření míry stresové zátěže jednotlivých sazenic hlavních hospodářských dřevin (smrk, borovice, dub a buk). Následnou analýzou získaných dat je možné velmi citlivě posoudit reakci dřevin na možnost využít zásobu vody vázanou v hydrogelech.

### Druh výstupu

Patent, užitný vzor, průmyslový vzor.

### Popis výstupu

V rámci projektu byl vyvinut stroj (dávkovací zařízení) pro velmi rychlou a efektivní sadbu nejen lesních dřevin, ale například kávovníku nebo banánovníku s přidáním hydrogelu. Stroj je schopen aplikovat až 8000 sazenic s přidáním hydrogelu denně. Ke každé sazenici se přidává 1-4 g hydrogelu dle druhu dřeviny. Je ideální do oblastí zasažených suchem na celém světě včetně rozvojových zemí. Na stroj byl udělen patent, užitný vzor a průmyslový vzor, prototyp momentálně pracuje v „ostrém“ provozu a je připraven pro sériovou výrobu.

### Využití výstupů

Zařízení najde uplatnění ve všech lesních celcích ČR, kde je v důsledku nedostatku srážek problematická obnova a zajištění mladých kultur. Velký potenciál má toto zařízení rovněž v zahraničí, zejména v zemích semiaridního a aridního klimatu – jižní Evropa, Afrika, značná část Asie. atd.



*Obr. 1 a 2: Rýhovací stroj s dávkovacím zařízením hydrogelu v terénu.*

Po zahájení sériové výroby je možné zařízení využít okamžitě. Hydrogely prokazatelně snižují náklady na zavlažování o polovinu, zároveň výrazně zvyšují ujmavost sazenic. Masivní využití hydrogelů při obnově lesa bránila neexistence mechanizačního prostředku, který by levně, efektivně a rychle dovedl aplikovat velký počet sazenic. Všechny tyto nedostatky plně vyplňuje nově vyvinuté dávkovací zařízení. Jediným omezením při zakládání výsadb je terén, který musí být pro úspěšnou aplikaci dostupný pro rýhovací stroj s přídatným zařízením na aplikaci hydrogelu.

### Závěry a doporučení pro praxi

První výsledky ukazují, že při správném použití lze dosáhnout snížení nároků na množství vody o 30 až 50 % a zároveň dosáhnout výrazně vyšší ujmavosti sadby. Je tedy velmi dobře patrný značně pozitivní vliv těchto látek. Z našeho výzkumu tedy plyne jednoznačně pozitivní přínos použití hydrogelů při sadbě v oblasti s nedostatkem vody. Nejlépe se jeví použití rozředěného hydrogelu s vodou přímo pod kořeny. Naopak máčení sazenic před sadbou v hydrogelové jíše se z hlediska zvýšení ujmavosti ukázalo jako neúčinné. Máčení má pozitivní vliv pouze na prodloužení doby, po kterou mohou být sazenice mimo substrát. Aplikace hydrogelu v suché formě se jeví jako nepříliš vhodná, neboť látka při následném bobtnání a výrazném zvětšení objemu může poškodit kořenový systém sazenice. V současnosti tým z FLD pracuje na metodě aplikace suchého hydrogelu s eliminací problému s nárůstem objemu.

Ing. Jan Macků, Ph.D.  
prof. Ing. Jaroslav Holuša, Ph.D.  
doc. Ing. Ivana Tomášková, Ph.D.  
a kolektiv

Tyto výstupy vznikají za spolupráce s Technickou fakultou ČZU v Praze.

# 5 Behaviorální reakce prasat divokých na opatření proti šíření afrického moru prasat

Projekt podpořen: Národní agentura pro zemědělský výzkum (NAZV) – MZe

## Představení projektu

Tento projekt se věnuje aktuální otázce šíření afrického moru prasat v populaci divokých prasat. Africký mor prasat (AMP) je devastující onemocnění divokých a domácích prasat, které v posledních desetiletích zasáhlo velkou část Evropy a Asie. V současné době výrazně ovlivňuje trh s vepřovým masem a důsledkem jeho šíření celosvětově dochází k růstu cen vepřového masa. V České republice se AMP vyskytl v roce 2017 a Česká republika byla první evropskou zemí, která nákazu dokázala eradikovat. Byl použit soubor dosud neověřených postupů, a právě exaktní ověření jejich účinnosti je úkolem tohoto projektu. Jedná se např. o ověření funkčnosti elektrických nebo pachových ohradníků, příkrmování a vnaďení nebo intenzivního loveckého tlaku na prostorovou aktivitu a divokých prasat a jejich vzájemný kontakt. K tomu používáme nejmodernější technologii kombinující GPS pozice a vysoce citlivý akcelerometr a magnetometr. Na základě těchto dat jsme schopni definovat pozici a aktivitu označeného divočáka v každém okamžiku a rekonstruovat pak jeho individuální reakci.

## Druh výstupu

Prediktivní model pro určení míst, kde se nejpravděpodobněji vyskytnou divoká prasata uhynulá na africký mor prasat.



Divočáci zachyceni fotopastí u předloženého kadáveru.

## Popis výstupu

V roce 2019 řešitelský tým publikoval model predikující místo s vyšší pravděpodobností výskytu uhynulých divokých prasat na AMP. Právě těla uhynulých divočáků jsou hlavním zdrojem šíření viru a je proto důležité je aktivně vyhledávat a odstraňovat z přírody. Na základě dat o místě nálezů uhynulých divočáků na AMP z České republiky, Polska a Belgie a jejich porovnání s informacemi z GPS telemetrie, kde se divočáci nejčastěji vyskytují, vznikl tzv. model využívající metodu maximální entropie (neuspořádanosti), který s poměrně vysokou pravděpodobností v krajině vytipovává území, kde by se těla uhynulých divočáků mohla nacházet. V roce 2019 byl model aplikován v Belgii a byl jedním z opatření, která pravděpodobně povedou k úspěšné vymýcení AMP v Belgii v roce 2020.

## Využití výstupů

Model nalezne využití pro kompetentní orgány Státní veterinární správy a Ministerstva zemědělství, ale také pro uživatele honiteb, případně zemědělce, a to v případě, že dojde k opětovnému výskytu afrického moru prasat na území ČR. Pomocí modelu lze vytipovat prostředí, kde by se s největší pravděpodobností mohla vyskytovat uhynulá divoká prasata na AMP. Model pracuje s veřejně dostupnými daty a lze ho tedy aplikovat kdekoliv v Evropě.

## Závěry a doporučení pro praxi

Včasné odstranění kadáverů (uhynulých těl) divokých prasat uhynulých na africký mor prasat je jedním z nejdůležitějších opatření při zdolávání této nebezpečné nákazy. Možnost vytipovat místa s vyšší pravděpodobností jejich výskytu je tak klíčové pro rychlou reakci a nastavení opatření a postupů ze strany Státní veterinární správy.

Ing. Miloš Ježek, Ph.D.  
Dr. Tomasz Pawel Podgórski  
Ing. Václav Silovský

Tyto, ale i další vybrané výstupy určené pro praxi nabízíme k dispozici. Dostupné jsou na

[www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy](http://www.fld.czu.cz/aplikovanevystupy)



fld.czu.cz



lesarna



CzuFld



[www.fld.czu.cz](http://www.fld.czu.cz)