

## R-software – Evidence škodlivých činitelů

Software pro predikci vývoje lýkožrouta smrkového a evidenci výskytu lesních škodlivých činitelů

Technická specifikace s odkazy na uživatelskou příručku mobilní a webové aplikace, a nápovědu programu PHENIPS s teoretickými východisky predikce.

Software je určen vlastníkům a správcům lesů k predikci vývoje lýkožrouta smrkového a evidenci lesních škodlivých činitelů. Software vznikl na základě implementace a validace teoretického modelu vývoje lýkožrouta PHENIPS (Baier et al., 2007) pro podmínky napadení stojících stromů v lesních porostech a na porostních okrajích (Stříbrská et al., 2022).

R-software se skládá ze serverové a mobilní části. Serverová část zahrnuje databázi pro shromažďování dat, komponentu pro přístup k modelu PHENIPS, webové rozhraní pro správu dat a rozhraní pro komunikaci s mobilní částí. Mobilní část slouží k shromažďování dat v terénu. Samostatně je řešen vlastní model PHENIPS, s nímž serverová část komunikuje na základě protokolu FTP prostřednictvím výměny souborů ve formátu JSON s požadavky na zpracování a posléze s doplněnými výsledky zpracování.

### Vybrané technické parametry

#### Serverová část

Serverová část je postavena na technologii ASP.NET verze .NET 5.0. Mobilní aplikace umožňuje sběr údajů o výskytu škodlivých činitelů v lesních porostech a záznam provedených kontrol. Webové rozhraní umožňuje nasbíraná data zobrazit a dále s nimi pracovat.

Současná verze software je dostupná přes webové rozhraní na adrese:

<https://harmfulfactors.azurewebsites.net/>

Pro přístup k webovému rozhraní je potřebné zadat jméno uživatele a heslo (přiděluje správce)

#### Mobilní část

Mobilní aplikace využívá technologii Xamarin Forms

V rámci správy aplikace jsou určeny role pro jednotlivé uživatele (správce oblasti, hajný, adjunkt) s různými právy pro zobrazování, editaci a přidávání prvků. Server pro přihlašování je implementovaný pomocí technologie IdentityServer.

Mobilní aplikace je určena pro uživatele, kteří sbírají data v terénu (terénní pracovníky). Obsahuje prostředí pro sběr a aktualizaci dat jednotlivých záznamů v terénu podle GPS souřadnic. Aplikace disponuje zobrazením uživatelem předvolených datových podkladů, zobrazením naměřených dat na mapovém podkladu, editačním prostředím pro zadávání nových záznamů a provádění kontrol. Aplikace je distribuována pomocí APK balíčku. Atributy datových záznamů využívá aplikace dvojího typu (i) uživatelské (ty které může uživatel zadávat a měnit) a (ii) systémové (ty které se vyplňují automaticky nebo je aplikace sama vytváří a uchovává).

Aplikace umožňuje uživateli zadání nového záznamu pomocí definice bodu v mapové komponentě. Uživatel zadá nový bod na mapě podle jeho aktuální polohy a přejde do editačního režimu záznamu. Pokud je to třeba, je možné polohu manuálně upřesnit. Podle pozice bodu je z nahraného shapefile porostní mapy pro každý záznam určeno číslo porostu ze složeného klíče JPRL.

Požadavky na mobilní zařízení:

Android:

10.0 (Q), minimální požadavky na výkon nebyli testované.

link pro instalaci:

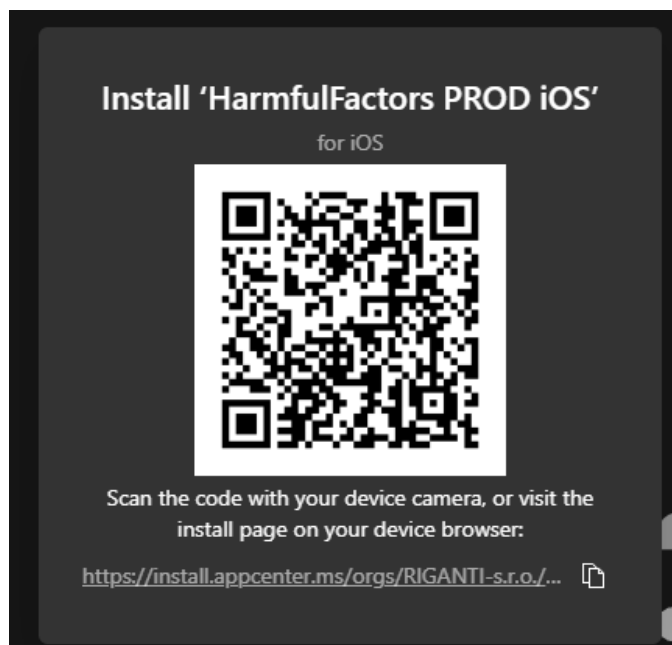
[https://install.appcenter.ms/orgs/riganti-s.r.o./apps/harmfulfactors-prod/distribution\\_groups/public](https://install.appcenter.ms/orgs/riganti-s.r.o./apps/harmfulfactors-prod/distribution_groups/public)

iOS:

minimální verze iOS 9.0, minimálně iPhone 5S

<https://install.appcenter.ms/orgs/RIGANTI-s.r.o./apps/HarmfulFactors-PROD-iOS>

nebo



Detail k instalaci pro iOS:

1. Otevřít instalační odkaz v Safari (musí to být Safari !!!) a přihlásit se.
2. Zvolit možnost Add Device.
3. Stáhnout profil dle pokynů.
4. Vstoupit do systémových nastavení a dokončit instalaci appcenter.ms profilu - mezi prvními položkami bude nová: Stažený profil... (Downloaded profile)
5. Vrátit se do Safari a vyčkat až bude aktualizovaný build dostupný.

## Potřebná podkladová data

Mapové podklady jsou používány ve formátu GeoTiff, předzpracované do dlaždic pomocí software MapTiler. Vektorové podklady jsou zpracovány pomocí knihovny NetTopologySuite, která umožňuje parsovat a zpracovávat soubory ve formátu shapefile a implementuje nad nimi základní početní operace (zjištění, zdali je bod uvnitř nějaké oblasti).

Jako základní mapový podklad jsou použity Open Street Maps (standardní mapa) a letecká mapa poskytovaná službou Azure Maps. Dále je zapotřebí uživatelem dodaná mapa prostorového rozdělení lesa v rastrovém a vektorovém formátu. Přidání dalších vektorových vrstev ve formátu shapefile, jako například hranic revírů, nebo aktuální letecký snímek ve formě rastru, je možné administrátorem systému.

Nahrané vrstvy lze přepínat. Stejně tak je možné zobrazovat vybrané uložené body pomocí tematických nebo časových filtrů. Aplikace umožňuje práci v režimu off-line na předem staženém výřezu mapy. Provedené úpravy jsou odeslány na server po připojení mobilního zařízení na Internet.

Návod k použití mobilní a webové aplikace je dostupný na adrese:

[https://www.infodatasys.cz/software/Uzivatelcka\\_prirucka\\_Evidence\\_skudcu.pdf](https://www.infodatasys.cz/software/Uzivatelcka_prirucka_Evidence_skudcu.pdf)

Vlastníkem software je ČZU v Praze, použití software není licencováno, ale je vyžadována registrace.

Pro přidělení uživatelského jména je nutné kontaktovat [modlinger@fld.czu.cz](mailto:modlinger@fld.czu.cz)

Potenciální uživatel musí zajistit veškerá potřebná data (mapové vrstvy, přístup k meteorologickým datům).

## Model PHENIPS

Jádrem aplikace a jeho je výpočetní model Phenips, implementovaný pomocí aplikace PHENIPS\_JSON, který dle nadmořské výšky a údajů o teplotě a globální radiaci v dané oblasti predikuje aktuální vývojové stádium lýkožrouta a datum, kdy přejde do dalšího vývojového stádia, včetně predikce dokončení vývoje.

Aplikace PHENIPS\_JSON je řízena serverovou částí prostřednictvím výměny souborů formátu JSON s požadavky. Podle nastavení systému dochází k výměně těchto souborů jednou denně tak, aby serverová část získala přehled o stavu vývoje lýkožrouta v jednotlivých bodech zájmu (v lokalitách) tak, aby tyto informace mohla uživatelům poskytovat v následující den.

Nápověda a podrobnosti o funkcionalitě programu PHENIPS jsou k dispozici na adrese: [https://www.infodatasys.cz/software/hlp\\_PHENIPS/index.htm](https://www.infodatasys.cz/software/hlp_PHENIPS/index.htm)

Uživatel musí zajistit přístup k meteorologickým datům, což je záležitost, kterou neřeší tento software. Data mohou být vlastní (ve správě uživatele) nebo přebíraná (například z ČHMÚ). Data musí obsahovat minimálně tyto údaje

- průměrná denní teplota
- maximální denní teplota
- denní délka doby slunečního záření nebo denní suma globální radiace

Tato data jsou dostupná v aktualizované databázové tabulce na serveru (nebo v lokální síti), kde je provozována aplikace PHENIPS\_JSON

Další datovou vrstvou je digitální model terénu pro zájmové území (DMT) ve formátu ASCII.

Alternativní možnost implementace modelu PHENIPS:

Serverová část může přímo využívat knihovnu PHENIPSlib.dll (viz nápověda) - v takovém případě není potřebná komunikace s programem PHENIPS\_JSON přes FTP/JSON, ale uživatel musí zajistit dostupnost meteorologických dat na serveru, kde je instalována serverová část.

BAIER, P., PENNERSTORFER, J., SCHOPF, A. PHENIPS – A comprehensive phenology model of *Ips typographus* (L.) (Col. Scolytinae) as a tool for hazard rating of bark beetle infestation. *Forest Ecology and Management*, 2007, vol. 249, s. 171-186. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.05.020>

STŘÍBRSKÁ, B., HRADECKÝ, J., ČEPL, J., TOMÁŠKOVÁ, I., JAKUŠ, R., MODLINGER, R., NETHERER, S., JIROŠOVÁ, A. Forest margins provide favourable microclimatic niches to swarming bark beetles, but Norway spruce trees were not attacked by *Ips typographus* shortly after edge creation in a field experiment. *Forest Ecology and Management*, 2022, vol. 506, s. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119950>