



Financované EÚ NextGenerationEU prostredníctvom Plánu obnovy a odolnosti SR v rámci projektu č. 09I01-03-V04-00009.

VALIDOVANÁ METODIKA PRE POSÚDENIE NÁCHYLNOSTI ÚZEMIA NA VZNIK A ŠÍRENIE POŽIARU

Metodika A: Posúdenie náchylnosti územia na vznik požiaru

Metodika B: Posúdenie náchylnosti územia na rýchle šírenie požiaru

1. Účel metodického dokumentu

Predkladaný metodický dokument stanovuje jednotný postup pre priestorové hodnotenie náchylnosti územia na vznik požiaru a náchylnosti územia na rýchle šírenie požiaru v lesnom a prírodnom prostredí Slovenskej republiky. Dokument obsahuje dve samostatné, ale vzájomne prepojené metodiky. Prvá metodika je zameraná na identifikáciu území, v ktorých existujú priaznivé podmienky pre iniciáciu požiaru. Druhá metodika je zameraná na identifikáciu území, v ktorých môže po vzniku požiaru dochádzať k jeho rýchlemu povrchovému šíreniu alebo k prechodu do korunovej vrstvy.

Metodiky vychádzajú z výsledkov mapovania lesného paliva, tvorby palivových modelov, geodatabázového spracovania údajov, poznatkov o požiarnych vlastnostiach paliva a z princípov GIS hodnotenia požiarneho rizika. Ich cieľom je vytvoriť štandardizovaný, reprodukovateľný a priestorovo prenositeľný postup, ktorý umožní hodnotenie na úrovni jednotiek priestorového rozdelenia lesa, teda JPRL, a zároveň zachová možnosť využitia rastrových vrstiev pri podrobnejšej priestorovej analýze.

Metodiky sú koncipované tak, aby boli využiteľné v protipožiarnej ochrane, lesnom hospodárstve, krízovom riadení, územnom plánovaní, civilnej ochrane, výskume a vzdelávaní. Výsledkom nie je predpoveď konkrétneho požiaru, ale priestorové hodnotenie predispozícií územia, ktoré umožňuje určiť, kde sú podmienky priaznivejšie pre vznik požiaru a kde môže byť po jeho vzniku očakávané rýchle šírenie.

2. Základné pojmy a metodické vymedzenie

Náchylnosť územia na vznik požiaru vyjadruje priestorovú predispozíciu územia k iniciácii požiaru. Je viazaná najmä na prítomnosť jemného a ľahko zápalného paliva, jeho schopnosť presychať, zapáliteľnosť dominantného palivového komponentu, kritickú vlhkosť paliva, topograficko-mikroklimatické podmienky a prítomnosť antropogénnych iniciačných zdrojov.

Náchylnosť územia na rýchle šírenie požiaru vyjadruje priestorovú predispozíciu územia k rýchlemu postupu požiaru po jeho iniciácii. Je viazaná najmä na palivový model, množstvo

a kontinuitu povrchového paliva, sklon svahu, veternú exponovanosť, prítomnosť rebríkového paliva, výšku korunovej bázy, korunový zápoj a hustotu korunového paliva.

Požiarne nebezpečenstvo je dynamická zložka hodnotenia a vyjadruje aktuálnu dostupnosť paliva pre horenie. Je ovplyvnené najmä aktuálnou vlhkosťou 1 h, 10 h a 100 h paliva, meteorologickými podmienkami a suchom. Náchylnosť je naopak prevažne statická alebo pomaly sa meniaci priestorová predispozícia. V operačnom hodnotení možno statickú náchylnosť kombinovať s aktuálnym požiarne nebezpečným stavom.

Analytickou jednotkou hodnotenia je JPRL. Pri rastrovom spracovaní sa odporúča pracovať s priestorovým rozlíšením 10 m alebo 20 m podľa kvality vstupných vrstiev. Výsledné hodnoty sa agregujú na úroveň JPRL pomocou zonálnej štatistiky, pričom sa odporúča evidovať priemer, medián, 75. percentil, 90. percentil, maximálnu hodnotu a podiel plochy JPRL v triedach 4 a 5.

3. Všeobecný postup spracovania

Metodický postup je spoločný pre obe metodiky a pozostáva z týchto krokov:

- vymedzenie hodnoteného územia a JPRL,
- zhromaždenie vstupných údajov,
- predspracovanie vrstiev do jednotného súradnicového systému,
- zjednotenie priestorového rozlíšenia a mierky,
- odvodenie čiastkových faktorových vrstiev,
- kategorizácia faktorov do tried 1–5,
- štandardizácia vstupných vrstiev,
- výpočet čiastkových indexov,
- výpočet výsledného indexu náchylnosti,
- klasifikácia výsledného indexu do piatich stupňov,
- agregácia výsledkov na úroveň JPRL,
- validácia výsledkov,
- interpretácia dominantných faktorov,
- spracovanie mapových, tabuľkových a metadátových výstupov.

Všetky vstupné faktory sa pred výpočtom reklasifikujú do päťstupňovej škály:

Trieda	Slovné vyjadrenie	Význam
1	veľmi nízka hodnota faktora	faktor neprispieva alebo len minimálne prispieva k náchylnosti
2	nízka hodnota faktora	faktor prispieva slabo
3	stredná hodnota faktora	faktor prispieva priemerne
4	vysoká hodnota faktora	faktor významne prispieva

Trieda	Slovné vyjadrenie	Význam
5	veľmi vysoká hodnota faktora	faktor rozhodujúco prispieva k náchylnosti

Výsledné indexy sa klasifikujú do piatich stupňov:

Trieda	Stupeň náchylnosti	Interpretácia
1	veľmi nízka náchylnosť	územie má veľmi nepriaznivé podmienky pre vznik alebo rýchle šírenie požiaru
2	nízka náchylnosť	územie má obmedzené predpoklady pre vznik alebo rýchle šírenie požiaru
3	stredná náchylnosť	územie má priemerné predpoklady, ktoré môžu byť významné pri suchu alebo vyššej záťaži
4	vysoká náchylnosť	územie má priaznivé podmienky pre vznik alebo rýchle šírenie požiaru
5	veľmi vysoká náchylnosť	územie predstavuje prioritu pre prevenciu, manažment paliva alebo zásahovú prípravu

METODIKA A

Posúdenie náchylnosti územia na vznik požiaru

A.1 Cieľ metodiky

Cieľom metodiky je stanoviť priestorovú náchylnosť územia na vznik požiaru v lesnom a prírodnom prostredí. Metodika identifikuje územia, kde sa kombinuje dostupné jemné palivo, vysoká zapáliteľnosť, priaznivé podmienky presychania a výskyt antropogénnych iniciačných zdrojov.

Metodika je vhodná najmä pre:

- hodnotenie preventívnych priorít,

- plánovanie preventívnych kontrol,
- identifikáciu rizikových okrajov lesa,
- hodnotenie kontaktných území lesa a zástavby,
- stanovenie území citlivých na sezónne zvýšenie požiarneho nebezpečenstva,
- prepojenie statickej náchylnosti s aktuálnymi údajmi o suchu a vlhkosti paliva.

A.2 Vstupné skupiny faktorov

Náchylnosť na vznik požiaru sa hodnotí na základe štyroch skupín faktorov:

Skupina faktorov	Označenie	Váha
Palivová predispozícia na zapálenie	P_zapal	0,40
Antropogénny iniciačný faktor	A_zapal	0,30
Topograficko-mikroklimatická predispozícia na presychanie paliva	T_sucho	0,15
Historický faktor výskytu požiarov	H_hist	0,15

Výsledný index náchylnosti na vznik požiaru sa vypočíta (1):

$$S_{\text{vznik}} = 0,40 P_{\text{zapal}} + 0,30 A_{\text{zapal}} + 0,15 T_{\text{sucho}} + 0,15 H_{\text{hist}}$$

A.3 Palivová predispozícia na zapálenie

Palivová predispozícia na zapálenie vyjadruje schopnosť palivového komplexu iniciovať horenie pri pôsobení vhodného iniciačného zdroja. Vstupujú do nej najmä palivový model, množstvo jemného paliva, zapáliteľnosť dominantného palivového komponentu, kritická vlhkosť a sezónna dostupnosť paliva.

Výpočet (2):

$$P_{\text{zapal}} = 0,30 PM_{\text{zapal}} + 0,25 Jemne_{\text{palivo}} + 0,20 Zapalitelnost + 0,15 Krit_vlhkost + 0,10 Sezona$$

A.3.1 Kategorizácia palivového modelu z hľadiska zapálenia

Trieda	Kategória palivového modelu	Charakteristika
1	nehorľavé alebo málo horľavé plochy	vodné plochy, spevnené plochy, holiny bez súvislého paliva, veľmi vlhké stanovišťa
2	málo zápalné lesné palivo	vlhšie listnaté porasty, nesúvislý opad, nízka palivová nálož
3	stredne zápalné palivo	zmiešané porasty s opadom a hrabankou, prerušované jemné palivo
4	vysoko zápalné palivo	ihličnatý opad, suché trávnaté a bylinné zvyšky, suché okraje lesa
5	veľmi vysoko zápalné palivo	súvislé suché jemné palivo, kalamitné zvyšky s jemnou frakciou, mladé ihličnaté porasty, preschnuté kontaktné územia

A.3.2 Kategorizácia množstva jemného paliva

Jemné palivo zahŕňa najmä 1 h a 10 h palivo. Ak sú dostupné kvantitatívne údaje, možno použiť absolútne hodnoty v $t \cdot ha^{-1}$. Ak nie sú dostupné jednotné národné prahy, použije sa percentilová (%) klasifikácia v rámci hodnoteného územia.

Trieda	Množstvo 1 h + 10 h paliva	Alternatívna (%) klasifikácia	Význam
1	veľmi nízke	0–20	palivo je nesúvislé alebo nevýznamné
2	nízke	20–40	palivo má obmedzený význam pre iniciáciu

Trieda	Množstvo 1 h + 10 h paliva	Alternatívna (%) klasifikácia	Význam
3	stredné	40–60	bežná dostupnosť jemného paliva
4	vysoké	60–80	vysoká dostupnosť jemného paliva
5	veľmi vysoké	80–100	súvislé jemné palivo s vysokou schopnosťou iniciácie

A.3.3 Kategorizácia zapáliteľnosti dominantného paliva

Trieda	Zapáliteľnosť	Typické palivové komponenty
1	veľmi nízka	vlhké machy, mokrá hrabanka, silne rozložený humus
2	nízka	vlhší listnatý opad, nesúvislé bylinné zvyšky
3	stredná	zmiešaný opad, suchšie lístie, jemné drevné zvyšky
4	vysoká	suché ihličie, suché trávy, drobné vetvičky, kôra
5	veľmi vysoká	preschnuté ihličie, suché bylinné zvyšky, jemné palivo po kalamite, živicové zložky

A.3.4 Kategorizácia kritickej vlhkosti paliva

Kritická vlhkosť je hodnota alebo interval vlhkosti, pri ktorom sa palivo stáva schopným iniciácie a udržania horenia. Vyššia kritická vlhkosť znamená, že palivo sa môže zapáliť aj pri vyššom obsahu vody, a preto predstavuje vyššiu predispozíciu na vznik požiaru.

Trieda	Kritická vlhkosť M _{krit}	Interpretácia
1	< 8 %	palivo sa zapáľuje až pri veľmi nízkej vlhkosti
2	8–12 %	nízka predispozícia
3	12–16 %	stredná predispozícia
4	16–20 %	vysoká predispozícia
5	> 20 %	palivo sa môže zapáliť aj pri relatívne vyššej vlhkosti

Ak nie sú laboratórne kritické hodnoty dostupné, použije sa náhradná kategorizácia podľa typu dominantného paliva, zapáliteľnosti a časovej triedy paliva.

A.3.5 Sezónna dostupnosť paliva

Trieda	Sezónna dostupnosť	Charakteristika
1	veľmi nízka	palivo je väčšinu sezóny vlhké alebo prekryté
2	nízka	palivo presychá iba krátkodobo
3	stredná	palivo presychá v bežných suchých epizódach
4	vysoká	palivo pravidelne presychá v jarnej alebo letnej dobe
5	veľmi vysoká	palivo rýchlo presychá, najmä na okrajoch lesa, svahoch a otvorených lokalitách

A.4 Antropogénny iniciačný faktor

Antropogénny iniciačný faktor vyjadruje pravdepodobnosť prítomnosti zdrojov zapálenia súvisiacich s ľudskou činnosťou. Hodnotí sa na základe vzdialenosti od sídiel, ciest, železníc, rekreačných lokalít, turistických trás, poľnohospodárskych plôch a kontaktných území lesa a zástavby.

Výpočet (3):

$$A_{\text{zapal}} = 0,25 \text{ Sidla} + 0,20 \text{ Cesty} + 0,15 \text{ Železnice} + 0,15 \text{ Rekreatia} + 0,10 \text{ Poľnohospodárstvo} + 0,10 \text{ WUI} + 0,05 \text{ Turistické_trasy}$$

A.4.1 Vzdialenosť od sídiel a zastavaného územia

Trieda	Vzdialenosť	Interpretácia
1	> 1000 m	veľmi nízky antropogénny vplyv
2	500–1000 m	nízky vplyv
3	250–500 m	stredný vplyv
4	100–250 m	vysoký vplyv
5	0–100 m	veľmi vysoký vplyv

A.4.2 Vzdialenosť od ciest

Trieda	Vzdialenosť od cesty	Interpretácia
1	> 500 m	veľmi nízky vplyv
2	250–500 m	nízky vplyv
3	100–250 m	stredný vplyv
4	50–100 m	vysoký vplyv
5	0–50 m	veľmi vysoký vplyv

Pri cestách vyššej kategórie možno hodnotu zvýšiť o jednu triedu, ak ide o úsek s vysokou intenzitou dopravy alebo častým zastavovaním.

A.4.3 Vzdialenosť od železníc

Trieda	Vzdialenosť od železnice	Interpretácia
1	> 1000 m	veľmi nízky vplyv
2	500–1000 m	nízky vplyv
3	250–500 m	stredný vplyv
4	100–250 m	vysoký vplyv
5	0–100 m	veľmi vysoký vplyv

A.4.4 Rekreačné lokality a turistické využitie

Trieda	Rekreačný vplyv	Charakteristika
1	veľmi nízky	bez rekreačnej infraštruktúry a návštevnosti
2	nízky	ojedinelé trasy alebo nízka návštevnosť
3	stredný	turistické trasy, cyklotrasy alebo rekreačné využívanie
4	vysoký	chaty, ohniská, rekreačné areály, vyhliadky
5	veľmi vysoký	intenzívne rekreačné územia s koncentráciou osôb a objektov

A.4.5 Poľnohospodárske rozhranie

Trieda	Kontakt lesa s poľnohospodárskou pôdou	Interpretácia
1	bez kontaktu	bez významného vplyvu
2	vzdialený kontakt	nízky vplyv
3	čiastočný kontakt	stredný vplyv
4	dlhý okrajový kontakt	vysoký vplyv
5	bezprostredný kontakt s plochami rizikových činností	veľmi vysoký vplyv

A.4.6 Kontaktné územia lesa a zástavby

WUI územia sa v metodike chápu ako kontaktné územia lesa alebo iného prírodného prostredia a zástavby, v ktorých sa horľavé vegetačné palivo nachádza v blízkosti obytných, rekreačných, hospodárskych alebo infraštruktúrnych objektov.

Trieda	Charakter kontaktu	Interpretácia
1	bez kontaktu so zástavbou	nevýznamný faktor
2	vzdialený kontakt	zástavba je v širšom okolí
3	prerušovaný kontakt	objekty sú v blízkosti lesa, ale oddelené menej horľavými plochami
4	priamy kontakt	vegetácia sa nachádza v bezprostrednej blízkosti objektov
5	intenzívny kontakt	súvislá horľavá vegetácia nadväzuje na objekty, chaty, záhrady alebo infraštruktúru

A.5 Topograficko-mikroklimatická predispozícia na presychanie paliva

Topograficko-mikroklimatická predispozícia vyjadruje, ako reliéf a poloha v krajine podporujú presychanie jemného paliva.

Výpočet (4):

$$T_{\text{sucho}} = 0,45 \text{ Expozícia} + 0,25 \text{ Nadmorska_vyska} + 0,20 \text{ Sklon} + 0,10 \text{ Okraj_lesa}$$

A.5.1 Expozícia svahu

Trieda	Expozícia	Interpretácia
1	severná, severovýchodná	najnižšie presychanie
2	východná	nízke presychanie
3	západná alebo rovina	stredné presychanie
4	juhovýchodná, juhozápadná	vysoké presychanie
5	južná	veľmi vysoké presychanie

A.5.2 Nadmorská výška

Kategorizácia nadmorskej výšky sa odporúča regionálne prispôbiť. V celoslovenskom hodnotení možno použiť:

Trieda	Nadmorská výška	Interpretácia
1	> 1200 m n. m.	najnižšia predispozícia na rýchle presychanie
2	900–1200 m n. m.	nízka predispozícia
3	600–900 m n. m.	stredná predispozícia
4	300–600 m n. m.	vysoká predispozícia
5	< 300 m n. m.	veľmi vysoká predispozícia

A.5.3 Sklon svahu

Trieda	Sklon	Interpretácia pre vznik požiaru
1	0–5°	veľmi nízky vplyv
2	5–15°	nízky vplyv
3	15–25°	stredný vplyv
4	25–35°	vysoký vplyv
5	> 35°	veľmi vysoký vplyv

A.5.4 Okrajový efekt lesa

Trieda	Poloha voči okraju lesa	Interpretácia
1	> 300 m od okraja	vnútro porastu, nižšie presychanie
2	200–300 m	nízky okrajový efekt
3	100–200 m	stredný okrajový efekt
4	50–100 m	vysoký okrajový efekt
5	0–50 m	veľmi vysoký okrajový efekt

A.6 Historický faktor výskytu požiarov

Historický faktor vyjadruje, či sa v území alebo v podobných podmienkach vyskytovali požiare v minulosti.

Odporúčaný výpočet frekvenčného pomeru (5):

$$FR_i = (F_i / F) / (A_i / A)$$

kde F_i je počet alebo plocha požiarov v kategórii i , F je celkový počet alebo plocha požiarov, A_i je plocha kategórie i a A je celková plocha hodnoteného územia.

Trieda	FR _i	Interpretácia
1	< 0,50	výskyt požiarov je výrazne nižší ako plošný podiel kategórie
2	0,50–0,80	nižší ako očakávaný výskyt
3	0,80–1,20	približne očakávaný výskyt
4	1,20–2,00	zvýšený výskyt
5	> 2,00	výrazne zvýšený výskyt

Ak nie sú k dispozícii dostatočne presné body historických požiarov, možno použiť agregáciu na katastrálne územie, lesný celok alebo iné priestorové jednotky. V takom prípade sa historický faktor používa s nižšou váhou alebo sa zahrnie do neistoty.

A.7 Výsledná klasifikácia náchylnosti na vznik požiaru

Výsledný index S_{vznik} sa klasifikuje do piatich stupňov. Odporúča sa kombinovať prirodzené zlomy, kvantilové triedenie a expertnú kontrolu.

Trieda	Hodnota indexu S_{vznik}	Stupeň náchylnosti
1	1,00–1,80	veľmi nízka
2	1,81–2,60	nízka
3	2,61–3,40	stredná
4	3,41–4,20	vysoká
5	4,21–5,00	veľmi vysoká

Pre každú JPRL sa odporúča evidovať:

- priemernú hodnotu S_{vznik} ,

- medián,
- percentil,
- percentil,
- maximálnu hodnotu,
- podiel plochy v triedach 4 a 5,
- dominantný faktor náchylnosti.

METODIKA B

Posúdenie náchylnosti územia na rýchle šírenie požiaru

B.1 Cieľ metodiky

Cieľom metodiky je stanoviť priestorovú náchylnosť územia na rýchle šírenie požiaru po jeho iniciácii. Metodika hodnotí najmä schopnosť povrchového paliva niesť čelo požiaru, vplyv reliéfu a vetra na rýchlosť šírenia a potenciál prechodu požiaru z povrchovej do korunovej vrstvy.

Metodika je vhodná najmä pre:

- plánovanie manažmentu paliva,
- identifikáciu lokalít so zvýšenou zásahovou náročnosťou,
- tvorbu zásahových scenárov,
- hodnotenie korunového potenciálu,
- prioritizáciu údržby lesnej dopravnej siete,
- plánovanie opatrení v kontaktných územiach lesa a zástavby.

B.2 Vstupné skupiny faktorov

Náchylnosť na rýchle šírenie požiaru sa hodnotí na základe štyroch skupín faktorov:

Skupina faktorov	Označenie	Váha
Povrchová predispozícia na šírenie	S_povrch	0,35
Topografická predispozícia	S_topo	0,25
Faktor vetra	S_vietor	0,15
Korunový a vertikálny potenciál	S_koruna	0,25

Výsledný index (6):

$$S_{\text{siranie}} = 0,35 S_{\text{povrch}} + 0,25 S_{\text{topo}} + 0,15 S_{\text{vietor}} + 0,25 S_{\text{koruna}}$$

B.3 Povrchová predispozícia na šírenie požiaru

Povrchová predispozícia hodnotí schopnosť povrchového paliva niesť čelo požiaru.

Výpočet (7):

$$S_{\text{povrch}} = 0,30 PM_{\text{siren timer}} + 0,25 \text{ Palivova_nalož} + 0,20 \text{ Kontinuita} + 0,15 \text{ Vyska_paliva} + 0,10 \text{ Odumrete_palivo}$$

B.3.1 Palivový model z hľadiska šírenia

Trieda	Typ palivového modelu	Interpretácia
1	nehorľavý alebo málo horľavý povrch	šírenie je veľmi obmedzené
2	nesúvislý listnatý opad alebo vlhšie palivo	pomalé šírenie
3	zmiešané povrchové palivo	stredná rýchlosť šírenia
4	súvislé jemné palivo, ihličnatý opad, suché trávy	rýchle povrchové šírenie
5	súvislé jemné palivo s vyššou náložou, kalamitné zvyšky, preschnuté ihličnaté mladiny	veľmi rýchle šírenie

B.3.2 Palivová nálož povrchového paliva

Trieda	Palivová nálož	Alternatívna percentilová klasifikácia
1	veľmi nízka	0–20. percentil
2	nízka	20–40. percentil
3	stredná	40–60. percentil
4	vysoká	60–80. percentil
5	veľmi vysoká	80–100. percentil

Pri dostupnosti údajov sa odporúča hodnotiť samostatne jemné palivo, stredné palivo a hrubé odumreté palivo. Pre rýchle šírenie má najväčší význam jemná a súvislá frakcia.

B.3.3 Horizontálna kontinuita povrchového paliva

Trieda	Kontinuita	Charakteristika
1	prerušovaná	palivo je nesúvislé, šírenie je obmedzené
2	nízka	palivo sa vyskytuje v menších ostrovčekoch
3	stredná	palivo je čiastočne spojené
4	vysoká	palivo tvorí súvislejšiu vrstvu
5	veľmi vysoká	palivo je súvislé na väčšine plochy JPRL

B.3.4 Výška palivovej vrstvy

Trieda	Výška palivovej vrstvy	Interpretácia
1	< 5 cm	veľmi nízky potenciál šírenia
2	5–15 cm	nízky potenciál
3	15–30 cm	stredný potenciál
4	30–60 cm	vysoký potenciál
5	> 60 cm	veľmi vysoký potenciál

B.3.5 Podiel odumretého paliva

Trieda	Podiel odumretého paliva	Interpretácia
1	< 20 %	veľmi nízky príspevok
2	20–40 %	nízky príspevok
3	40–60 %	stredný príspevok
4	60–80 %	vysoký príspevok
5	> 80 %	veľmi vysoký príspevok

B.4 Topografická predispozícia šírenia

Topografia ovplyvňuje šírenie požiaru najmä prostredníctvom sklonu, polohy voči svahu a reliéfnej konfigurácie.

Výpočet (8):

$$S_topo = 0,60 \text{ Sklon} + 0,25 \text{ Smer_do_svahu} + 0,15 \text{ Reliefna_poloha}$$

B.4.1 Sklon svahu

Trieda	Sklon	Interpretácia pre šírenie
1	0–5°	veľmi nízka podpora šírenia
2	5–15°	nízka podpora
3	15–25°	stredná podpora
4	25–35°	vysoká podpora
5	> 35°	veľmi vysoká podpora šírenia

B.4.2 Smer šírenia voči svahu

Trieda	Poloha voči predpokladanému smeru šírenia	Interpretácia
1	šírenie po rovine alebo dolu svahom	nízka podpora
2	mierne šikmo dolu svahom	slabá podpora
3	po vrstevnici alebo bez jasného smeru	stredná podpora
4	šikmo hore svahom	vysoká podpora
5	priamo hore svahom	veľmi vysoká podpora

Ak nie je známy smer šírenia, použije sa potenciál šírenia do najnepriaznivejšieho smeru v rámci JPRL.

B.4.3 Reliéfna poloha

Trieda	Reliéfna poloha	Interpretácia
1	vlhké depresie, dná dolín	obmedzené šírenie
2	mierne konkávne polohy	nízka podpora
3	stredné svahové polohy	stredná podpora
4	horné časti svahov a chrbty	vysoká podpora

Trieda	Reliéfna poloha	Interpretácia
5	exponované hrebene, sedlá a veterné koridory	veľmi vysoká podpora

B.5 Faktor vetra

Faktor vetra vyjadruje pravdepodobnosť podpory šírenia požiaru vetrom.

Trieda	Veterná exponovanosť	Charakteristika
1	chránené polohy	vietor má nízky vplyv
2	slabo exponované polohy	nízky vplyv
3	stredne exponované polohy	stredný vplyv
4	exponované svahy a otvorené polohy	vysoký vplyv
5	hrebene, sedlá, dolinové a svahové veterné koridory	veľmi vysoký vplyv

Faktor vetra možno odvodiť z kombinácie digitálneho modelu reliéfu, prevládajúcich smerov vetra, otvorenosti terénu, polohy na hrebene alebo v doline a dostupných meteorologických údajov.

B.6 Korunový a vertikálny potenciál

Korunový a vertikálny potenciál vyjadruje možnosť prechodu požiaru z povrchovej vrstvy do korunovej vrstvy a možnosť ďalšieho šírenia v korunách.

Výpočet (9):

$$S_{koruna} = 0,25 CBH_{norm} + 0,25 Rebrickove_palivo + 0,20 CBD + 0,15 Korunovy_zapoj + 0,15 Ihlicnany$$

B.6.1 Výška korunovej bázy

Nižšia výška korunovej bázy znamená vyšší potenciál prechodu požiaru do korunovej vrstvy.

Trieda	CBH	Interpretácia
1	> 8 m	veľmi nízky potenciál prechodu
2	6–8 m	nízky potenciál

Trieda	CBH	Interpretácia
3	4–6 m	stredný potenciál
4	2–4 m	vysoký potenciál
5	< 2 m	veľmi vysoký potenciál

B.6.2 Rebríkové palivo

Trieda	Rebríkové palivo	Charakteristika
1	chýba	povrchová a korunová vrstva sú oddelené
2	ojedinelé	slabé vertikálne prepojenie
3	stredné	čiasťčné prepojenie vrstiev
4	výrazné	dobré prepojenie povrchového a korunového paliva
5	súvislé	veľmi vysoký potenciál prechodu do korún

B.6.3 Hustota korunového paliva

Trieda	CBD	Interpretácia
1	< 0,05 kg·m ⁻³	veľmi nízky potenciál korunového šírenia
2	0,05–0,10 kg·m ⁻³	nízky potenciál
3	0,10–0,15 kg·m ⁻³	stredný potenciál
4	0,15–0,20 kg·m ⁻³	vysoký potenciál
5	> 0,20 kg·m ⁻³	veľmi vysoký potenciál

Ak nie je hustota korunového paliva (CBD) dostupná priamo, možno ju odvodiť z výšky porastu, drevinového zloženia, korunového zápoja, porastovej hustoty a LiDARových metrík.

B.6.4 Korunový zápoj

Trieda	Korunový zápoj	Interpretácia
1	< 20 %	veľmi nízka spojitosť korún
2	20–40 %	nízka spojitosť

Trieda	Korunový zápoj	Interpretácia
3	40–60 %	stredná spojitosť
4	60–80 %	vysoká spojitosť
5	> 80 %	veľmi vysoká spojitosť korún

B.6.5 Podiel ihličnatých drevín

Trieda	Podiel ihličnatých drevín	Interpretácia
1	< 20 %	veľmi nízky príspevok ku korunovému potenciálu
2	20–40 %	nízky príspevok
3	40–60 %	stredný príspevok
4	60–80 %	vysoký príspevok
5	> 80 %	veľmi vysoký príspevok

B.7 Výsledná klasifikácia náchylnosti na rýchle šírenie požiaru

Trieda	Hodnota indexu S_sirenie	Stupeň náchylnosti
1	1,00–1,80	veľmi nízka
2	1,81–2,60	nízka
3	2,61–3,40	stredná
4	3,41–4,20	vysoká
5	4,21–5,00	veľmi vysoká

Pre každú JPRL sa odporúča evidovať:

- priemernú hodnotu S_sirenie,
- a 90. percentil,
- maximálnu hodnotu,
- podiel plochy JPRL v triedach 4 a 5,
- dominantný faktor šírenia,
- korunový potenciál,

- podiel územia s výrazným rebríkovým palivom.

4. Prepojenie oboch metodík

Metodiky A a B sa nehodnotia ako totožný jav. Územie môže mať vysokú náchylnosť na vznik požiaru, ale nízku náchylnosť na jeho rýchle šírenie. Typickým príkladom môže byť okraj lesa s častým antropogénnym vplyvom, ale s nesúvislým alebo vlhkým palivom. Naopak, územie môže mať nízku pravdepodobnosť iniciácie, ale vysokú náchylnosť na rýchle šírenie, napríklad odľahlý ihličnatý porast so súvislým povrchovým, rebríkovým a korunovým palivom.

Pre rozhodovanie sa odporúča vytvoriť maticu kombinácie:

S_vznik	S_sirenie	Interpretácia
nízka	nízka	nízka priorita opatrení
vysoká	nízka	priorita prevencie vzniku požiaru
nízka	vysoká	priorita manažmentu paliva a zásahovej prípravy
vysoká	vysoká	najvyššia priorita preventívnych a manažmentových opatrení

Osobitne sa označia JPRL, v ktorých sa vysoká náchylnosť na vznik požiaru kombinuje s vysokou náchylnosťou na rýchle šírenie a zároveň s výskytom kontaktných území lesa a zástavby. Tieto územia predstavujú prioritné lokality z hľadiska protipožiarnej ochrany, civilnej ochrany a krízového riadenia.

5. Validácia metodík

Validácia je nevyhnutnou súčasťou metodického postupu. Metodika sa považuje za validovanú až vtedy, keď výsledné triedy náchylnosti preukázateľne zodpovedajú nezávislým údajom, historickým požiarom, terénnemu overeniu alebo expertnému posúdeniu.

5.1 Validácia metodiky A – vznik požiaru

Validácia náchylnosti na vznik požiaru sa vykoná najmä pomocou historických požiarov.

Odporúčaný postup:

- historické požiare sa rozdelia na kalibračnú a validačnú množinu,
- kalibračná množina sa použije pri nastavení váh a kategórií,
- validačná množina sa použije na nezávislé overenie,
- pre každú triedu náchylnosti sa vypočíta počet a podiel historických požiarov,

- overí sa, či podiel požiarov rastie so zvyšujúcou sa triedou náchylnosti,
- vypočíta sa krivka úspešnosti, predikčná krivka a AUC,
- vyhodnotí sa podiel požiarov v triedach 4 a 5.

Kritériá prijateľnej validácie

Kritérium	Odporúčaná hodnota
AUC	$\geq 0,70$
Podiel historických požiarov v triedach 4 a 5	$\geq 60 \%$
Monotónny rast výskytu požiarov od triedy 1 po triedu 5	požadovaný
Zhoda s expertným posúdením	$\geq 70 \%$
Terénne overenie vybraných lokalít	odporúčané

Ak nie sú k dispozícii dostatočne presné historické údaje, validácia sa doplní expertným posúdením, terénnym overením a porovnaním s dostupnými údajmi o požiarne nebezpečných obdobiach.

5.2 Validácia metodiky B – rýchle šírenie požiaru

Validácia náchylnosti na rýchle šírenie požiaru je náročnejšia, pretože vyžaduje údaje o plochách požiarov, perimetroch, rýchlosti šírenia alebo aspoň o veľkosti a charaktere požiarov.

Odporúčaný postup:

- porovnanie výsledných tried s historickými perimetrami požiarov,
- porovnanie tried s veľkosťou zasiahnutej plochy,
- overenie, či väčšie požiare častejšie zasahujú územia tried 4 a 5,
- porovnanie s terénnym hodnotením palivovej kontinuity,
- porovnanie s výskytom rebríkového paliva a korunového potenciálu,
- expertná validácia hasičmi, lesníkmi a odborníkmi na GIS,
- scenárové porovnanie s modelovaním správania požiaru, ak sú dostupné vstupy.

Kritériá prijateľnej validácie

Kritérium	Odporúčaná hodnota
Podiel plochy historických požiarov v triedach 4 a 5	$\geq 60 \%$
Zhoda s terénnym hodnotením palivovej kontinuity	$\geq 70 \%$
Zhoda s expertným hodnotením zásahovej náročnosti	$\geq 70 \%$
Výskyt najväčších požiarov najmä v triedach 4 a 5	požadovaný trend

Kritérium	Odporúčaná hodnota
AUC pri dostupnosti perimetrov	$\geq 0,70$

6. Výstupy metodík

Výstupmi metodík sú:

- rastrová vrstva náchylnosti územia na vznik požiaru,
- rastrová vrstva náchylnosti územia na rýchle šírenie požiaru,
- vektorová vrstva JPRL s agregovanými hodnotami,
- tabuľka dominantných faktorov náchylnosti,
- mapa prioritných lokalít,
- mapa kontaktných území lesa a zástavby s vysokou náchylnosťou,
- vrstva neistoty hodnotenia,
- metadátový záznam,
- validačná správa,
- odporúčania pre preventívne opatrenia a manažment paliva.

Odporúčaná atribútová štruktúra JPRL:

Pole	Popis
JPRL_ID	jednoznačný identifikátor JPRL
S_vznik_avg	priemerná náchylnosť na vznik požiaru
S_vznik_p90	90. percentil (%) náchylnosti na vznik požiaru
S_vznik_cls	výsledná trieda náchylnosti na vznik požiaru
S_sir_avg	priemerná náchylnosť na rýchle šírenie požiaru
S_sir_p90	90. percentil náchylnosti na rýchle šírenie požiaru
S_sir_cls	výsledná trieda náchylnosti na rýchle šírenie požiaru
P_dom	dominantný palivový faktor
A_dom	dominantný antropogénny faktor
T_dom	dominantný topografický faktor
C_dom	dominantný korunový faktor
WUI_flag	príznak kontaktného územia lesa a zástavby

Pole	Popis
U_index	index neistoty hodnotenia
PRIORITA	výsledná priorita opatrení

7. Interpretácia výsledkov pre prax

Triedy 4 a 5 náchylnosti na vznik požiaru predstavujú územia vhodné pre preventívne kontroly, informačné opatrenia, obmedzenie rizikových činností v období sucha a zvýšený dohľad. Ak sa tieto triedy nachádzajú v kontaktných územiach lesa a zástavby, odporúča sa preveriť stav okolia objektov, dostupnosť vody, prístupové komunikácie a prítomnosť súvislého jemného paliva.

Triedy 4 a 5 náchylnosti na rýchle šírenie požiaru predstavujú územia vhodné pre manažment paliva, údržbu prístupových trás, plánovanie zásahových scenárov a hodnotenie korunového potenciálu. Ak je dominantným faktorom rebríkové palivo alebo nízka výška korunovej bázy, opatrenia sa zamerajú na zníženie vertikálnej kontinuity paliva. Ak je dominantným faktorom súvislé povrchové palivo, opatrenia sa zamerajú na zníženie horizontálnej kontinuity a palivovej nálože v rizikových lokalitách.

Najvyššiu prioritu majú JPRL, v ktorých sa spája vysoká náchylnosť na vznik požiaru, vysoká náchylnosť na rýchle šírenie, vysoká zraniteľnosť, nízka reziliencia alebo poloha v kontaktnom území lesa a zástavby.

8. Limity metodík

Metodiky sú závislé od kvality, aktuálnosti a priestorového rozlíšenia vstupných údajov. Neistota môže vzniknúť najmä pri neaktuálnych porastových údajoch, nepresných historických záznamoch požiarov, chýbajúcich laboratórnych údajoch o kritickej vlhkosti, neúplných údajoch o rebríkovom palive alebo pri generalizácii výsledkov na úroveň JPRL.

Výsledky metodík nemožno interpretovať ako predpoveď konkrétneho požiaru. Vyjadrujú priestorovú predispozíciu územia. Pri aktuálnom rozhodovaní musia byť kombinované s meteorologickými údajmi, aktuálnou vlhkosťou paliva, informáciami o suchu, vetre, terénou znalosťou a odborným posúdením.

9. Záver metodického dokumentu

Predložený metodický dokument stanovuje jednotný postup pre hodnotenie dvoch odlišných, ale vzájomne súvisiacich zložiek požiarneho rizika: náchylnosti územia na vznik požiaru a náchylnosti územia na rýchle šírenie požiaru. Prvá metodika identifikuje územia, kde sa môže požiar pravdepodobnejšie iniciovať. Druhá metodika identifikuje územia, kde sa po vzniku požiaru môže očakávať rýchle šírenie alebo zvýšená zásahová náročnosť.

Hlavným prínosom metodík je začlenenie podrobnej kategorizácie vstupných faktorov do GIS hodnotenia. Metodiky vychádzajú z palivových modelov, údajov o povrchovom, rebríkovom a

korunovom palive, topografických faktorov, antropogénnych iniciačných zdrojov, historických požiarov a možností validácie výsledkov. Umožňujú pracovať na úrovni JPRL a zároveň zachovať detail rastrového hodnotenia.

Výsledky metodík sú využiteľné pre protipožiarnu ochranu, lesné hospodárstvo, krízové riadenie, civilnú ochranu, územné plánovanie a klimatickú adaptáciu. Ich praktická hodnota spočíva v tom, že umožňujú odlíšiť územia rizikové z hľadiska vzniku požiaru od území rizikových z hľadiska jeho rýchleho šírenia, a tým cielenejšie navrhovať preventívne, manažmentové a zásahové opatrenia.