

OBSAHOVÁ ŠTRUKTÚRA POZNATKOVEJ BÁZY

o palive v lese, palivových modeloch a požiarnom riziku

1. Účel

Tento dokument popisuje obsahovú štruktúru poznatkovej bázy o palive v lese a požiarnom riziku. Poznatková báza bola koncipovaná ako odborný, dokumentovaný a aktualizovateľný systém, ktorý prepája teoretické poznatky, geodatabázu, mapové vrstvy, tabuľkové databázy, laboratórne údaje, validované metodiky, metadáta, používateľskú dokumentáciu, interpretačné výstupy a návrhy opatrení.

Účelom poznatkovej bázy je zabezpečiť, aby výstupy mapovania paliva, palivových modelov, hodnotenia požiarnych vlastností paliva a hodnotenia požiarného rizika boli uchovávané v jednotnej štruktúre, boli odborne vysvetlené, použiteľné v GIS prostredí a súčasne vhodné pre výskum, vzdelávanie, protipožiarnu ochranu, lesné hospodárstvo, krízové riadenie a civilnú ochranu.

2. Východiská obsahovej štruktúry

Obsahová štruktúra poznatkovej bázy vychádzala z monografického spracovania problematiky lesného paliva Slovenska. Monografia rozlišuje palivo ako materiálovú podmienku horenia, jeho priestorové usporiadanie, palivové modely, geodatabázové vrstvy, laboratórne údaje, metodiky hodnotenia náchyllosti, zraniteľnosti, reziliencie a požiarného nebezpečenstva, ako aj aplikačný význam výsledkov. Poznatková báza preto nemá byť chápaná iba ako úložisko súborov, ale ako tematicky a metodicky usporiadaný systém poznatkov a dát.

Základným princípom bolo členenie poznatkovej bázy na samostatné, ale vzájomne prepojené moduly. Každý modul obsahuje opis obsahu, odporúčaný typ údajov, formát výstupu, spôsob využitia, metadátové požiadavky a odporúčanú úroveň prístupu.

3. Hlavné moduly poznatkovej bázy

Modul	Názov	Vecný obsah	Typ výstupu
M1	Tematicky členené teoretické poznatky	Výklad odborných pojmov, procesov a vzťahov potrebných na štúdium problematiky lesného paliva a požiarného rizika.	textové kapitoly, schémy, prehľadové tabuľky
M2	Geodatabáza lesného paliva	Priestorové vrstvy povrchového, rebríkového a korunového paliva, palivových modelov a palivových parametrov.	rastrové a vektorové GIS vrstvy
M3	Tabuľkové databázy palivových vlastností	Číselné údaje o palivových komponentoch, množstve paliva, kritickej vlhkosti, zapáliteľnosti a energetických vlastnostiach.	XLSX, CSV, databázové tabuľky
M4	Laboratórne a experimentálne údaje	Výsledky skúšok zapáliteľnosti, STA, TGA/DSC, popolnatosti, spaľovacieho tepla a výhrevnosti.	tabuľky, grafy, protokoly meraní
M5	Validované metodiky a modely	Metodické postupy pre posúdenie náchyllosti, zraniteľnosti, reziliencie a požiarného nebezpečenstva.	metodické dokumenty, modelové schémy, vzorce
M6	Mapové a analytické výstupy rizika	Výsledné vrstvy náchyllosti, zraniteľnosti, reziliencie, nebezpečenstva, neistoty a priorít opatrení.	mapy, GIS vrstvy, mapové kompozície

Modul	Názov	Vecný obsah	Typ výstupu
M7	Metadáta a dokumentácia	Opis zdrojov, formátov, dátumu spracovania, mierky, rozlíšenia, metodiky a limitov použitia.	metadátové záznamy, dátový slovník
M8	Používateľská interpretácia	Vysvetlenie tried, odporúčané použitie vrstiev, dominantné faktory a interpretačné poznámky.	návody, popisné listy, interpretačné tabuľky
M9	Návrhy opatrení	Opatrenia odvodené od dominantného typu rizika, palivovej situácie, zraniteľnosti a reziliencie.	katalóg opatrení, rozhodovacie tabuľky
M10	Otvorený prístup a úrovne sprístupnenia	Členenie údajov podľa verejnej, odbornej a internej úrovne prístupu a pravidiel citovania.	webové rozhranie, odkazy, licenčné informácie

4. Tematicky členené teoretické poznatky

Teoretická časť poznatkovej bázy bola určená na štúdium problematiky a na správnu interpretáciu dátových a mapových výstupov. Jej úlohou bolo vysvetliť základné pojmy, procesy a vzťahy, ktoré sú potrebné pred prácou s geodatabázou a metodikami hodnotenia rizika.

Kód	Tematický blok	Obsah
T1	Požiare v prírodnom prostredí	charakteristika požiarov, typy požiarov, povrchový, podzemný a korunový požiar, požiarne prostredie
T2	Lesné palivo a palivový komplex	definícia paliva, živé a odumreté palivo, povrchové, rebríkové a korunové palivo, dostupné palivo
T3	Veľkostné a časové triedy paliva	1 h, 10 h, 100 h a 1000 h palivo, vlhkosťná odozva, význam jemného paliva
T4	Vlhkosť paliva a zapáliteľnosť	aktuálna vlhkosť, kritická vlhkosť, vzťah vlhkosti k iniciácii horenia
T5	Správanie požiaru	rýchlosť šírenia, intenzita, vplyv vetra, sklonu, topografie a paliva
T6	Palivové modely	význam palivových modelov, FBFM, EFFIS, národné priradenie modelov a ich interpretácia
T7	Požiarne vlastnosti paliva	zapáliteľnosť, horľavosť, termický rozklad, pyrolýza, popolnatosť, spaľovacie teplo a výhrevnosť
T8	Hodnotenie rizikových zložiek	náchylnosť na vznik, náchylnosť na šírenie, zraniteľnosť, reziliencia a požiarne nebezpečenstvo
T9	GIS hodnotenie a neistota	mapová algebra, štandardizácia, zonálna štatistika, JPRL, neistota hodnotenia
T10	Aplikačné využitie	prevencia, protipožiarna ochrana, lesné hospodárstvo, krízové riadenie, civilná ochrana a WUI územia

5. Geodatabázová časť poznatkovej bázy

Geodatabázová časť predstavuje priestorové jadro poznatkovej bázy. Obsahuje vstupné, predspracované, analytické a výsledné vrstvy, ktoré umožňujú hodnotenie paliva a požiarneho rizika v prostredí GIS. Základnou jednotkou interpretácie výsledkov je JPRL; pri podrobnej analýze sa využíva rastrové spracovanie a následná agregácia na JPRL.

Kód	Skupina vrstiev	Obsah
-----	-----------------	-------

G1	Vstupné vrstvy	JPRL, PSL, HSLT/SLT, porastové údaje, digitálny model reliéfu, DPZ, LiDAR, topografické vrstvy, historické požiare, antropogénne vrstvy
G2	Predspracované vrstvy	zjednotený súradnicový systém, jednotné rozlíšenie, odvodené svahy, expozície, vzdialenostné rastre, rasterizované vrstvy
G3	Palivové vrstvy	povrchové palivo, rebríkové palivo, korunové palivo, jemné palivo, hrubé odumreté palivo, horizontálna a vertikálna kontinuita
G4	Palivové modely	dominantný palivový model, palivový model z hľadiska zapálenia, šírenia a požiarneho nebezpečenstva
G5	Korunové parametre	výška korunovej bázy, korunový zápoj, CBD – hustota korunového paliva, korunový potenciál
G6	Rizikové vrstvy	náchylnosť na vznik, náchylnosť na rýchle šírenie, požiarne nebezpečenstvo, zraniteľnosť, reziliencia, neistota
G7	Prioritné a aplikačné vrstvy	priorita opatrení, WUI územia, zásahová dostupnosť, vodné zdroje, prístupové trasy, oblasti preventívneho záujmu

6. Tabuľkové a laboratórne databázy

Tabuľkové databázy dopĺňajú priestorové vrstvy o číselné, materiálové a experimentálne údaje. Ich význam spočíva najmä v prepojení mapovania paliva s požiarnotechnickými vlastnosťami jednotlivých palivových komponentov.

Kód	Databáza	Obsah
D1	Databáza palivových komponentov	typ paliva, pôvod, dominantný palivový komponent, väzba na palivový model a JPRL
D2	Databáza množstva paliva	hmotnosť, palivová nálož, výška palivovej vrstvy, podiel jemného a hrubého paliva
D3	Databáza kritických hodnôt vlhkosti	kritická vlhkosť paliva, aktuálna vlhkosť, trieda paliva, vzťah k zapáliteľnosti
D4	Databáza zapáliteľnosti	čas do zapálenia, výskyt plameňového horenia, žeravenie, trvanie horenia
D5	Databáza STA/TGA/DSC	onset, peak, endset, úbytok hmotnosti, entalpia, teplotné intervaly degradácie
D6	Energetické vlastnosti paliva	spaľovacie teplo, výhrevnosť, popolnatosť, zvyškové množstvo po horení
D7	Validačné údaje	historické požiare, perimetre, body vzniku, terénne overenie, expertné hodnotenie, AUC, zhoda s triedami 4 a 5

7. Metodická časť poznatkovej bázy

Metodická časť obsahuje validované metodiky, modelové postupy a opisy spracovania. Jej úlohou je zabezpečiť reprodukovateľnosť výpočtov a možnosť odbornej kontroly výsledkov.

Kód	Metodický obsah	Vecné zameranie
MET1	Metodika mapovania paliva	výber vstupných údajov, terénne zisťovanie, spracovanie DPZ a LiDAR údajov, tvorba palivových vrstiev

MET2	Metodika priradenia palivových modelov	priradenie porastov a HSLT/SLT k palivovým modelom, interpretácia modelov
MET3	Metodika posúdenia náchylnosti na vznik požiaru	palivová predispozícia, antropogénny iniciačný faktor, topograficko-mikroklimatická predispozícia, historický faktor
MET4	Metodika posúdenia náchylnosti na rýchle šírenie	povrchová predispozícia, topografia, faktor vetra, korunový a vertikálny potenciál
MET5	Metodika posúdenia zraniteľnosti	ekologická, pôdno-hydrologická, produkčná, spoločenská a infraštruktúrna zraniteľnosť
MET6	Metodika posúdenia požiarneho nebezpečenstva	aktuálna vlhkosť 1 h, 10 h a 100 h paliva, kritická vlhkosť, sucho, meteorologické faktory
MET7	Opis validačného postupu	overenie metodík na základe historických požiarov, perimetrov, expertného a terénneho hodnotenia

8. Metadáta, dokumentácia a dátový slovník

Každá vrstva, tabuľka a metodický výstup v poznatkovej báze musí mať priradený metadátový záznam. Metadáta sú nevyhnutné na odbornú interpretáciu, citovanie, kontrolu a opakované využitie údajov.

Metadátová skupina	Povinný obsah
Identifikácia výstupu	názov vrstvy alebo tabuľky, kód, verzia, autor, dátum vytvorenia a aktualizácie
Zdrojové údaje	pôvod údajov, dátum vstupov, presnosť, licencia, obmedzenia zdroja
Priestorové vlastnosti	súradnicový systém, mierka, rozlíšenie, rozsah, typ geometrie
Atribútová štruktúra	zoznam polí, dátové typy, jednotky, kódovanie hodnôt, povinné položky
Metodika spracovania	postup výpočtu, vstupné faktory, váhy, triedy, reklasifikácia, mapová algebra
Neistota a validácia	zdroje neistoty, presnosť, validačné ukazovatele, dátum validácie
Používateľská interpretácia	význam tried, odporúčané použitie, limity, upozornenia na nesprávnu interpretáciu
Prístup a licencia	úroveň sprístupnenia, možnosť ďalšieho použitia, odporúčaný spôsob citovania

9. Používateľské úrovne a sprístupnenie údajov

Poznatková báza musí rozlišovať údaje podľa citlivosti, priestorového detailu a cieľovej skupiny používateľov. Nie všetky údaje sú vhodné na úplné verejné sprístupnenie v plnom rozlíšení.

Úroveň prístupu	Typ údajov	Cieľoví používatelia
Verejná úroveň	tematické teoretické poznatky, všeobecné metodiky, generalizované mapy, prehľadové výstupy, základné návrhy opatrení	výskum, vzdelávanie, odborná verejnosť, samosprávy
Odborná úroveň	podrobnejšie GIS vrstvy, tabuľkové databázy, metadáta, validačné údaje bez citlivých detailov	výskumné pracoviská, vysoké školy, lesnícke subjekty, orgány ochrany pred požiarom

Interná alebo obmedzená úroveň	detailné údaje o kritickej infraštruktúre, zásahovej dostupnosti, presných citlivých lokalitách alebo interných validačných dátach	oprávnené odborné a krízové zložky
--------------------------------	--	------------------------------------

10. Návrhy opatrení ako súčasť poznatkovej bázy

Súčasťou poznatkovej bázy sú aj návrhy opatrení. Tie prepájajú analytické výsledky s praktickým rozhodovaním. Opatrenia sa nepriradujú iba podľa výslednej triedy rizika, ale predovšetkým podľa dominantného faktora, ktorý danú triedu spôsobil.

Riziková situácia	Odporúčaný typ opatrení
Vysoká náchylnosť na vznik požiaru	preventívne kontroly, obmedzenie rizikových činností, informačné opatrenia, sledovanie okrajov lesa
Vysoká náchylnosť na rýchle šírenie	zníženie horizontálnej kontinuity, manažment jemného paliva, údržba prístupových trás
Výrazné rebríkové palivo	zníženie vertikálnej kontinuity, prerezávky, úprava mladín a podrastu
Vysoký korunový potenciál	posúdenie výšky korunovej bázy, korunového zápoja a CBD, návrh porastových opatrení
Vysoká zraniteľnosť	ochrana biotopov, pôdy, vodných zdrojov, infraštruktúry a spoločenských hodnôt
Nízka reziliencia	podpora obnovy, adaptačný manažment, stabilizácia pôdy, obnova funkcií lesa
WUI a kontaktné územia	manažment paliva pri objektoch, zlepšenie prístupnosti, dostupnosť vody, informovanie obyvateľov

11. Odporúčaná adresárová a súborová štruktúra

Pre technickú správu poznatkovej bázy sa odporúča uplatniť jednotnú adresárovú štruktúru. Tá umožní dlhodobú správu údajov, aktualizáciu, kontrolu verzií a jednoduchú orientáciu používateľov.

Adresár	Obsah
01_teoreticke_poznatky	textové odborné časti, výklad pojmov, tematické študijné bloky
02_geodata_vstupy	pôvodné priestorové údaje a zdrojové vrstvy
03_geodata_predspracovane	zjednotené a odvodené vrstvy pripravené na analýzu
04_palivove_vrstvy	povrchové, rebríkové a korunové palivo, palivové modely
05_lab_databazy	STA, zapáliteľnosť, vlhkosť, popolnatosť, spaľovacie teplo a výhrevnosť
06_metodiky	validované metodiky, validačné postupy, modelové schémy
07_rizikove_vystupy	náchylnosť, nebezpečenstvo, zraniteľnosť, reziliencia, neistota
08_mapove_kompozicie	prehľadové mapy, exporty PDF/PNG, mapové listy
09_metadata_dokumentacia	metadátové záznamy, dátový slovník, používateľské návody
10_opatrenia_a_aplikacie	katalóg opatrení, rozhodovacie tabuľky, aplikačné odporúčania
11_archiv_verzie	archív starších verzií a dokumentácia zmien

12. Aktualizácia a dlhodobá udržateľnosť

Poznatková báza bola navrhnutá ako živý systém, ktorý si vyžaduje priebežnú aktualizáciu. Aktualizovať sa majú nielen priestorové vrstvy, ale aj tabuľkové databázy, teoretické poznatky, metodické dokumenty, metadáta a návrhy opatrení.

Typ aktualizácie	Obsah
Pravidelná aktualizácia	po získaní nových lesníckych údajov, programov starostlivosti o lesy, DPZ a LiDAR údajov
Mimoriadna aktualizácia	po kalamite, požari, podkôrnikovej gradácii, veľkoplošnej ťažbe alebo významnej zmene porastovej štruktúry
Laboratórna aktualizácia	po doplnení nových skúšok zapáliteľnosti, STA, kritickej vlhkosti a energetických vlastností paliva
Metodická aktualizácia	pri zmene váh, tried, validačných ukazovateľov alebo interpretácie faktorov
Verziovanie	každá aktualizácia musí mať dátum, označenie verzie, opis zmien a zodpovednú osobu

13. Záver

Obsahová štruktúra poznatkovej bázy zabezpečuje, aby výsledky projektu neboli sprístupnené iba ako izolované mapy alebo tabuľky, ale ako ucelený odborný systém. Poznatková báza prepája tematicky členené teoretické poznatky, priestorové vrstvy, laboratórne a tabuľkové údaje, validované metodiky, metadáta, používateľskú interpretáciu a návrhy opatrení. Takto spracovaná štruktúra vytvára predpoklad pre otvorený prístup k výsledkom, ich odbornú kontrolu, ďalšie využitie a dlhodobú aktualizáciu.