

Technical Support Instrument

Supporting reforms in 27 Member States

Capacity Building in Croatia, the Czech Republic, Saxony (Germany) and Slovenia for Wildfire Prevention and Risk Assessment

TSIC20683

*Workshop on Risk assessment and Risk
management*

November 13th 2025



**Funded by
the European Union**



Úvod

- **Výstupy projektu nejsou rozpracovány pouze pro legislativní účely, ale poskytují nutný přesah pro účely budování systému protipožární ochrany lesa a přírodního prostředí na území České republiky**
- **Legislativa je určitý stavební kámen** - budování systémů protipožární ochrany lesů, přírodního prostředí je hodně závislé i na nastavení občanů, přístupu vlastníků lesů apod.
- **Je vhodné naučit vnímat rizika a pracovat s nimi s určitým ohledem na budoucnost** = analýza rizik a plánování řízení rizik
- **V ČR by měla existovat dostatečná připravenost na vytváření analýzy rizik a plánování řízení rizik**
- **V současnosti je pouze na daném subjektu, jak přistoupí k možným rizikům, cílem by měla být motivace, aby tato rizika řešil**



INTRODUCTION



Funded by
the European Union

Proč?

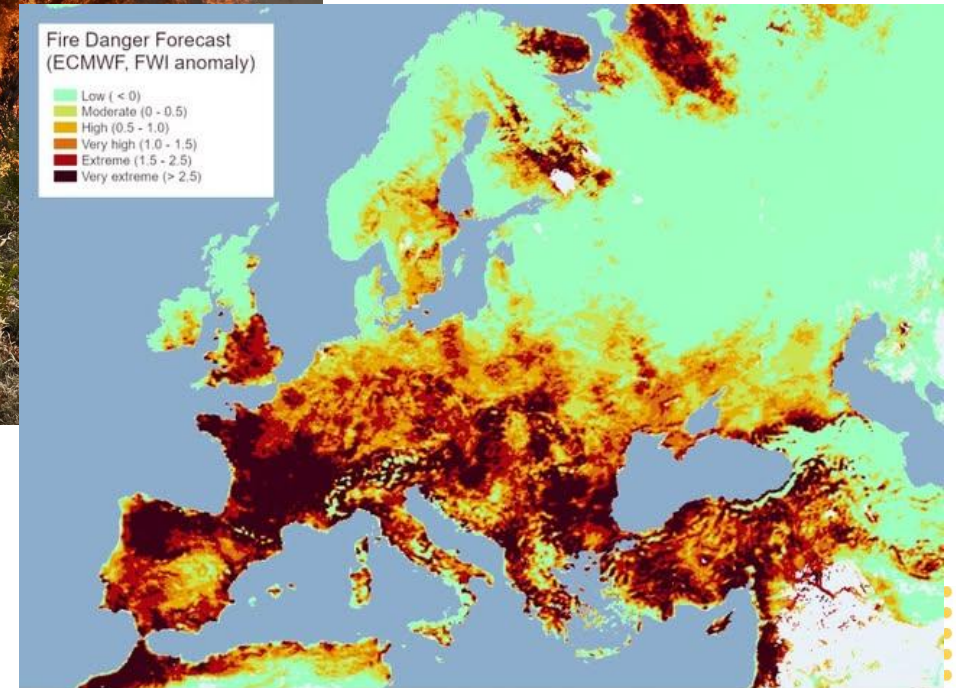
- Pozvolna narůstající počet lesních požárů - vyšší vytíženost jednotek (univerzálnost hasiče)
- Roste potenciál vyšší nebezpečnosti požárů, extrémních projevů hoření související s klimatem a akumulací paliva
- Požadavek na vyšší prevenci - investice pouze do represe nefunkční
- Začít včas, příprava na budoucnost, být o krok vpřed (příklad povodní)
- I větší požáry přicházely a přicházejí periodicky
- Hlavní problém by nastal, **pokud bychom se odklonili od správy krajiny - naše velká výhoda**



Proč?

- Fabio Silva při Training workshopu dne 10. července 2025 - Evropa brzy dosáhne hranic toho, co je schopna zvládat, podle některých se to stane již tuto požární sezónu
- Portugalsko nebude mít problémy v červenci, ale v srpnu
- Hasičské kapacity jsou na maximu možného, řešením je prevence a výcvik hasičů !!!

As of 19 August, the total burnt area is **894,770 hectares** which is the highest value ever recorded inside the EU since 2006.



Kdo?

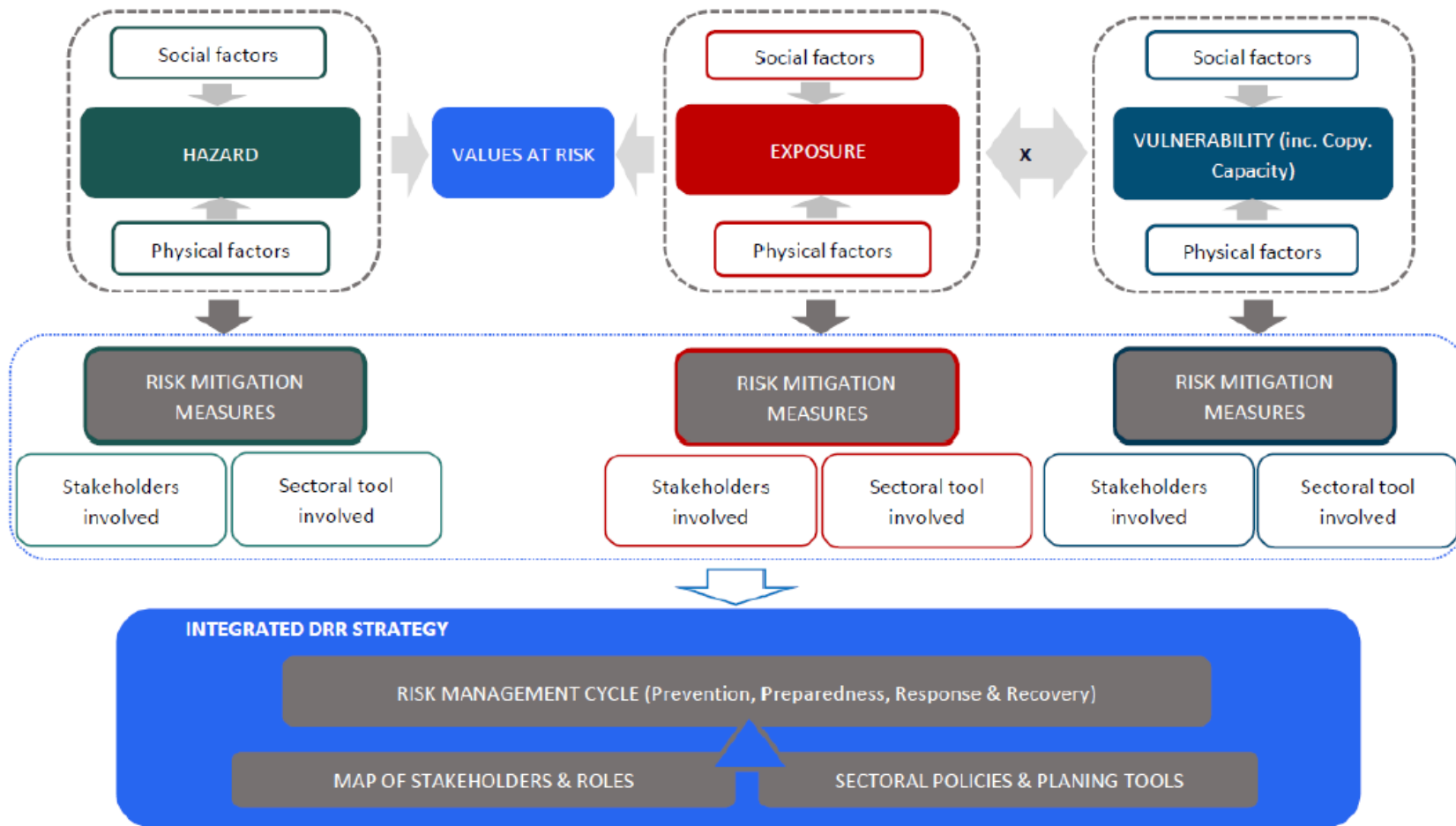
- Zpracování analýzy rizik a plánu řízení rizik bude dobrovolné mimo subjekty s povinností zpracování dokumentace zdolávání lesních požárů.
- Subjekty, kteří se pro tuto skutečnost rozhodnou, tak činní dobrovolně s cílem dlouhodobě zvyšovat ochranu lidského zdraví a majetku ve vztahu s požáry v přírodním prostředí v zájmovém území (vyšší prevence, připravenost, podmínky pro represi).
- Vlastníci lesů
- Základní územní samosprávy (obce)
- Vyšší územní samosprávy (kraje)
- Stát - v budoucnu nutnost jít nad rámec legislativy, nefunkčnost aplikovaných opatření, ...



Jak? Logika analýzy rizik a plánování řízení těchto rizik

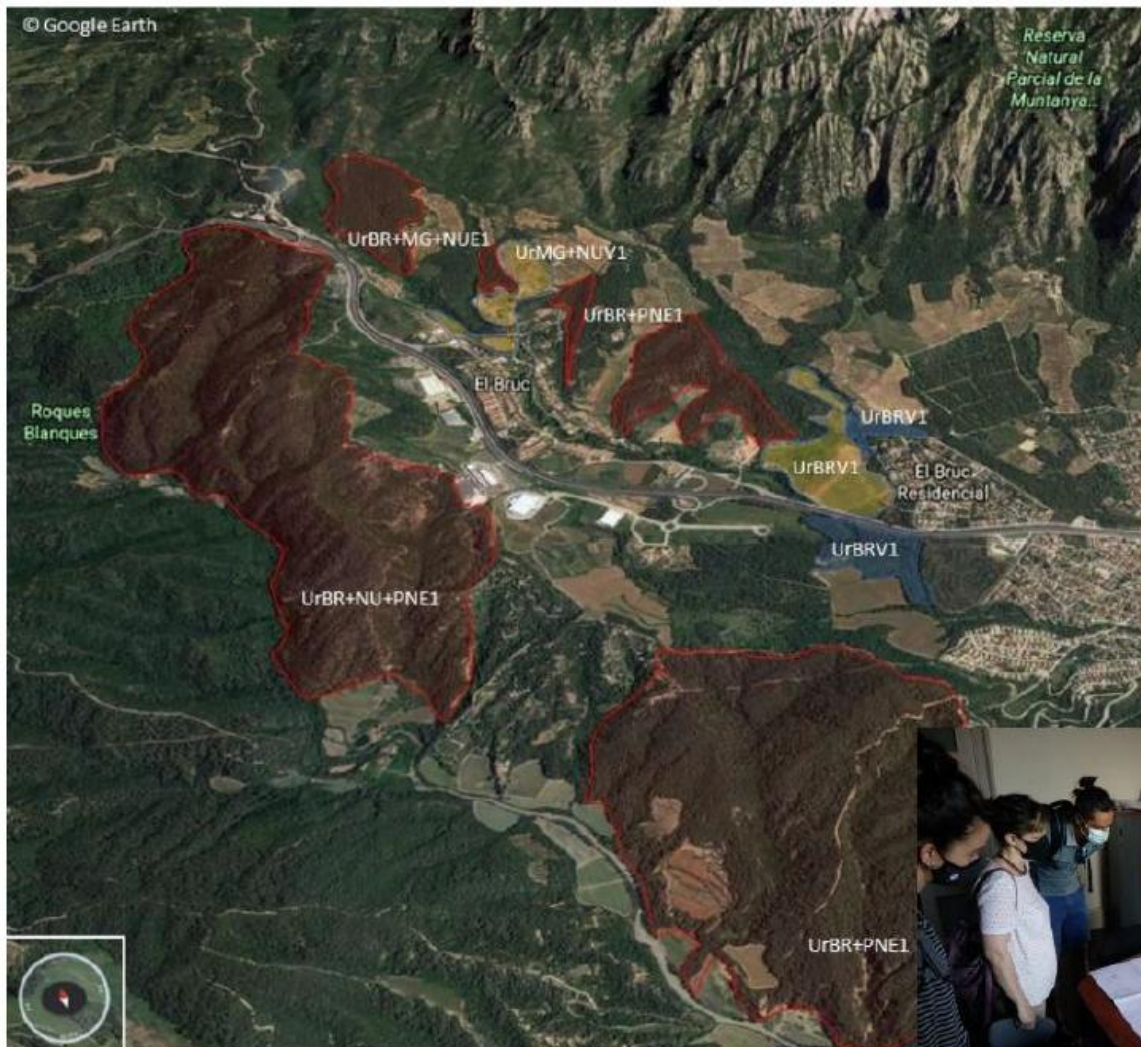
- Analýza rizik je postavena na identifikaci tzv. HEV faktorů
- **Hazard** - to, co představuje určité nebezpečí z pohledu hoření
- **Exposure** - to, co přichází do kontaktu s požárem
- **Vulnerability** - náchylnost, zranitelnost, jak na tuto skutečnost reaguje to, co je vystaveno požáru
- Plánování řízení rizik je popis možných strategických řešení - **DRR - Disaster Risk Reduction**
- např. Metodický nástroj RISKIAP
- Vyvinut ve Španělsku (Katalánsko)







Factors de RISC (R)	CODI	MESURES MITIGADÓ	RISC	ACTORS	BOCINIC
Iniciant	Pa	Mitja parlamentària urbanitzadora, aparcaments dissuasiu i sense lleure	PROV	ADJ, Ajuntament, Propietaris veïns de les urbanitzacions i habitatges aïllats, Fundació Catalunya la Pedrera (Can Masolat)	2511.001, 001.001, PFI, D.EROCIM, COC
	Pa	Control aparcaments i gràcies als en zones circumdants els dies de més ric	PROV	ADJ, Ajuntament, Associació de Propietaris i Veïns del Bruc residencial, veïns i propietaris en urbanitzacions, Agents Turístics, Nòrdic d'arquitectura	PFI, D.EROCIM
	Pa	Avança l'instal·lació canals elèctrics i de transformadors	PROV	Ajuntament (pagaments), empreses de servei	PFI, D.EROCIM
	Pa	Control de crames agrícoles als abocadors urbans	PROV	ADJ, agents rurals, associació de productors de Peucedan , de Montserrat, Agricultors	INFOCAT
Ambient de RISC	Pa1	ampliar àrees estratègiques de gestió a la cresta de les creus veïnes - es, gmpz	PROV	ADJ, administració forestal, Patronat P II, DUSA, Associació de Propietaris Forestals del Entorn de Montserrat, Departament de Foc de Montserrat, UT ARAIP (cremas controlades)	PFI, PFI, ICF, PEMON, M.M.30, POUAT
	Pa2	Manteniment i ampliació del mosaic agrícola - prioritització zones estratègiques - es, gmpz-2	PROV	Administració forestal, associació de propietaris Forestals del Entorn de Montserrat, Associació de productors de Peucedan , de Montserrat, Associació del Parc Rural de Montserrat	PFI, PFI, PEMON, M.M.30, POUAT
	Pa3	promoure construccions de blocs resistents a la foc de capçalera (actives) i reducció de sotabosc - prioritització zones estratègiques - es, gmpz-2	PROV	ADJ, administració forestal, Patronat P II, DUSA, Associació de Propietaris Forestals del Entorn de Montserrat, Departament de Foc de Montserrat, Associació del Parc Rural de Montserrat, UT ARAIP (cremas controlades)	PFI, PFI, ICF, PEMON
Factors de RISC DE RISC	CODI	MESURES MITIGADÓ (R, V)	RISC	ACTORS	BOCINIC
Urbanització RISC Residencial RISC	URBR1	Implementació Pa3-2 (Cresta de les Creus, Santada QUADRELLS , Als Corrons, Torrons del Castell, etc.)	PROV	Pa3-2	Pa3-2



Funded by
the European Union

Návaznost na legislativu

Lokality v nejvyšším stupni rizika (dle metodiky pro legislativní účely):

- Povinnost zpracování DZLP - Dokumentace zdolávání lesního požáru - analýza rizik součástí, nikoliv však plán řízení rizik, protože DZLP je nástroj zdolávání
- Doporučení zpracování plánu a analýzy rizik pro lesní majetky
- Doporučení zpracování plánu a analýzy rizik pro katastry obcí
- Doporučení pro další subjekty (obce mimo nejvyšší riziko, podniky v blízkosti lesních komplexů, apod.)

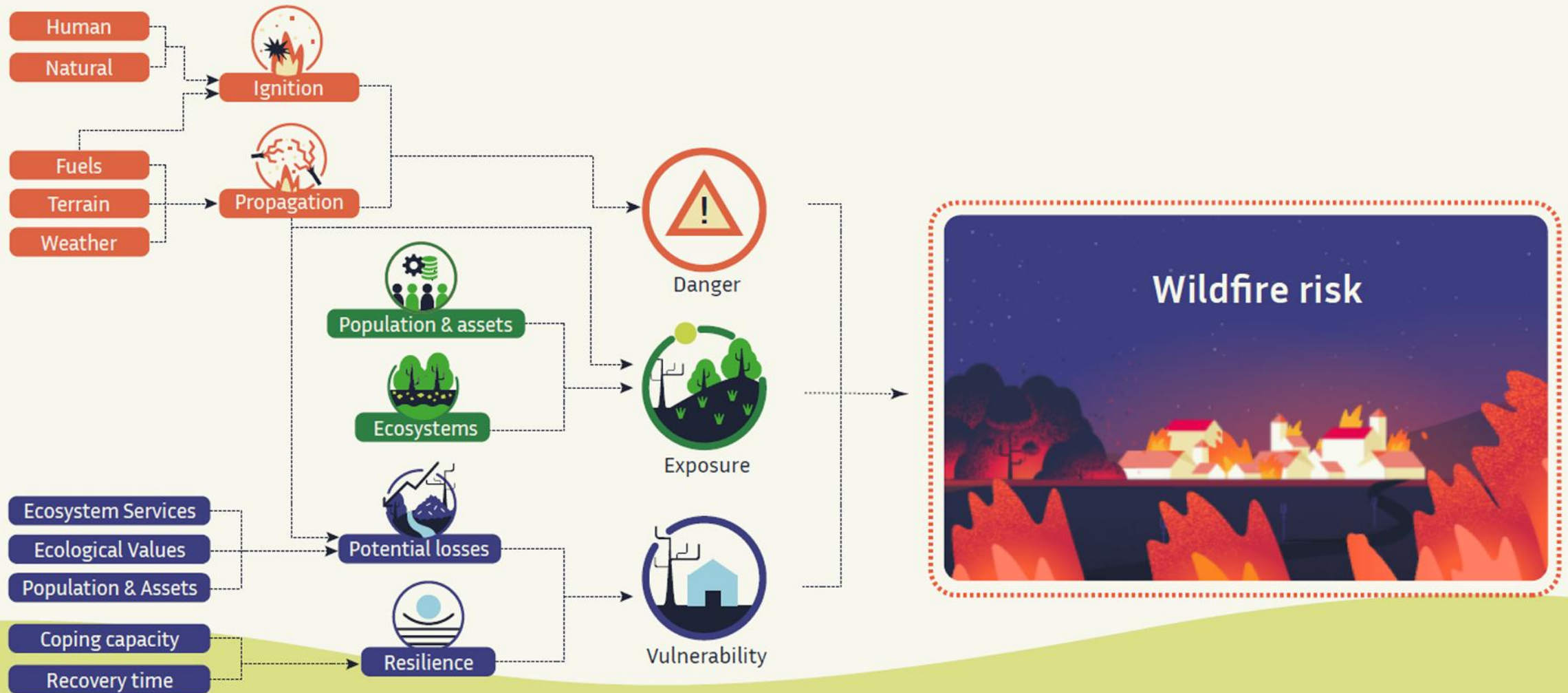


Co s výsledkem?

- Nástroj, který **detailně popíše rizika** = HEV faktory v zájmové oblasti (na detailní úrovni)
- Nástroj pro strategii snižování rizik (snižování potenciálu, pravděpodobnosti)
 - jak rizika snižovat
 - Jak zvyšovat prevenci
 - Jak zvyšovat připravenost
- Aktivita místních komunit, sdružení, spolků - ochrana vlastního území
- Podkladový dokument pro **obecně závazné vyhlášky** = pro účely snižování rizik na katastru obce
- Dokument jako **vyjednávací prostředek** = eliminace rizik v okolí mimo katastr, budování opatření prevence a připravenosti (podklad žádosti o finanční podporu)



Analýza rizik = risk assessment = wildfire risk



Funded by
the European Union

1. HAZARD - NEBEZPEČÍ

To, co představuje nebezpečí vzniku, šíření požáru



Funded by
the European Union

Hazard - Palivo

Akumulace paliva (zvyšování požárního zatížení)

- V prostoru akumulované palivo v okamžiku, kdy vstupuje do hoření vytváří nebezpečnější a hůře kontrolovatelné, až nekontrolovatelné hoření.
- To závisí na palivu, které je dostupné v prostoru, struktuře paliva a struktuře vlhkosti paliva, aktuálních meteorologických podmínkách a dlouhodobých meteorologických podmínkách

Důsledky:

- Větší výkon požáru
- Vyšší konvekční proudění
- Vyšší potenciál long-term spottingu
- Vyšší potenciál pyrokonvekce



Hazard - Palivo

Akumulace paliva (zvyšování požárního zatížení)

- Okamžitá akumulace paliva na ploše vzniká větrnou disturbancí lesa
- Poměrně rychlá akumulace nastává při plošné disturbanci hmyzími škůdci
- Požární zatížení bez zásahu po těchto disturbancích je dlouhodobé v závislosti na stanovištních podmínkách, v místech, kde k disturbanci došlo
- I přirozeně vyvíjející les může být výrazně poškozen větrnou disturbancí, sněhovými kalamitami, ledovkou, biotickými škodlivými činiteli jako součást přirozeného procesu

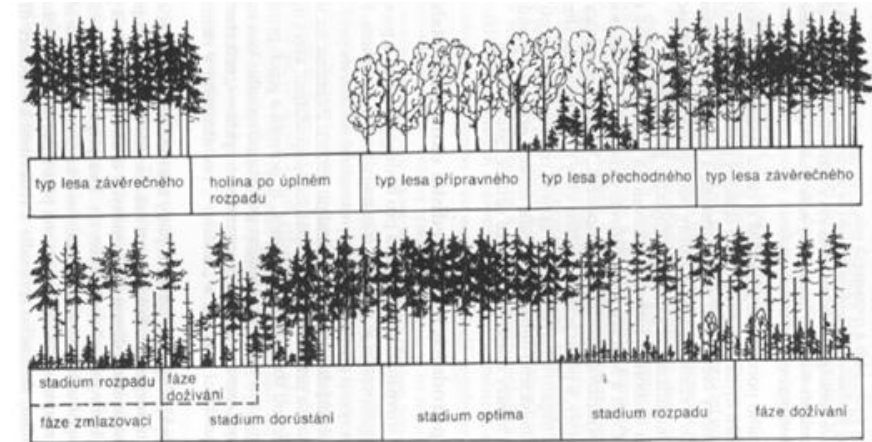


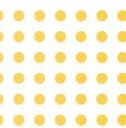
Table 3. Wildfire events classification based on fire behavior and capacity of control.

Fire Category	Real Time Measurable Behavior Parameters			Real Time Observable Manifestations of EFB				Type of Fire and Capacity of Control *	
	FLI* (kWm ⁻¹)	ROS (m/min)	FL (m)	PyroCb	Downdrafts	Spotting Activity	Spotting Distance (m)		
Normal Fires	1	<500	<5 ^a <15 ^b	<1.5	Absent	Absent	Absent	0	Surface fire Fairly easy
	2	500–2000	<15 ^a <30 ^b	<2.5	Absent	Absent	Low	<100	Surface fire Moderately difficult
	3	2000–4000	<20 ^c <50 ^d	2.5–3.5	Absent	Absent	High	≥100	Surface fire, torching possible Very difficult
	4	4000–10,000	<50 ^c <100 ^d	3.5–10	Unlikely	In some localized cases	Prolific	500–1000	Surface fire, crowning likely depending on vegetation type and stand structure Extremely difficult
Extreme Wildfire Events	5	10,000–30,000	<150 ^c <250 ^d	10–50	Possible	Present	Prolific	>1000	Crown fire, either wind- or plume-driven Spotting plays a relevant role in fire growth Possible fire breaching across an extended obstacle to local spread Chaotic and unpredictable fire spread Virtually impossible
	6	30,000–100,000	<300	50–100	Probable	Present	Massive Spotting	>2000	Plume-driven, highly turbulent fire Chaotic and unpredictable fire spread Spotting, including long distance, plays a relevant role in fire growth Possible fire breaching across an extended obstacle to local spread Impossible
	7	>100,000 (possible)	>300 (possible)	>100 (possible)	Present	Present	Massive Spotting	>5000	Plume-driven, highly turbulent fire Area-wide ignition and firestorm development non-organized flame fronts because of extreme turbulence/vorticity and massive spotting Impossible

Note: ^a Forest and shrubland; ^b grassland; ^c forest; ^d shrubland and grassland; *FLI classes 1–4 follow the classification by Alexander and Lanoville [125].



Funded by
the European Union



Hazard - Palivo

Snadná zapalitelnost paliva

- Otevřeným plochám s dostatkem světla dominuje snadno zapalitelná jemná vegetace, typicky traviny

Důsledky

- Tyto plochy vytvářejí ideální podmínky pro vznik požáru a rychlé šíření požáru, intenzita uvolňovaného tepla je nižší



Hazard - Topografie, stanovištní podmínky

Členitost terénu

- Svažitý terén **zrychluje přehřívání paliva** zejména působením konvekčního (a radičního) přenosu tepla a tím zrychluje šíření požáru
- Členitý terén představuje výzvy v oblasti zdolávání požáru - přístup na požářiště, doprava vody, pohyb po požářišti apod.
- Akumulace paliva v „bazénech“ - konvexní prvky v terénu
- Nepřístupné nebo omezeně přístupné terény, lokality

Důsledky

- Složitost a fyzická náročnost zdolávání
- Šíření požáru
- Bezpečnost hasičů



Hazard - Topografie, stanovištní podmínky

Půdní typy

- Půdní typy v České republice rozpracované pomocí lesnické typologie a souboru lesních typů definují půdní vlastnosti stanoviště, se kterými souvisí i potenciál vody
- Čím „horší“ stanoviště z hlediska potenciálu vody, schopnosti držet vodu v půdních vrstvách na stanovišti existuje, tím je lokalita rizikovější

Důsledky

- Snadnější zapalitelnost (častější)
- Vyšší potenciál proschnutí silnějšího paliva
- Vyšší výskyt jemné vegetace



Hazard - Lidé

Nedbalost, neukázněnost, technická závada vozidel, ...

- Porušování bezpečnostních zásad
- Rozdělávání ohňů, kouření, manipulace s otevřeným ohněm
- Technické závady vozidel, elektrokol, koloběžek apod.

Žhářství

- Velmi těžko předvídatelné a kontrolovatelné

Důsledky

- Více potenciálních zdrojů zapálení požáru
- Nebezpečí poškození infrastruktury (např. zničení mobilních nádrží)



Hazard

- Nevybuchlá munice (Unexploded ordnance = UXO)
- Průmyslová výroba, benzínové stanice - představují hazard i vulnerability



DYNAMIC HAZARD = DYNAMICKÉ NEBEZPEČÍ

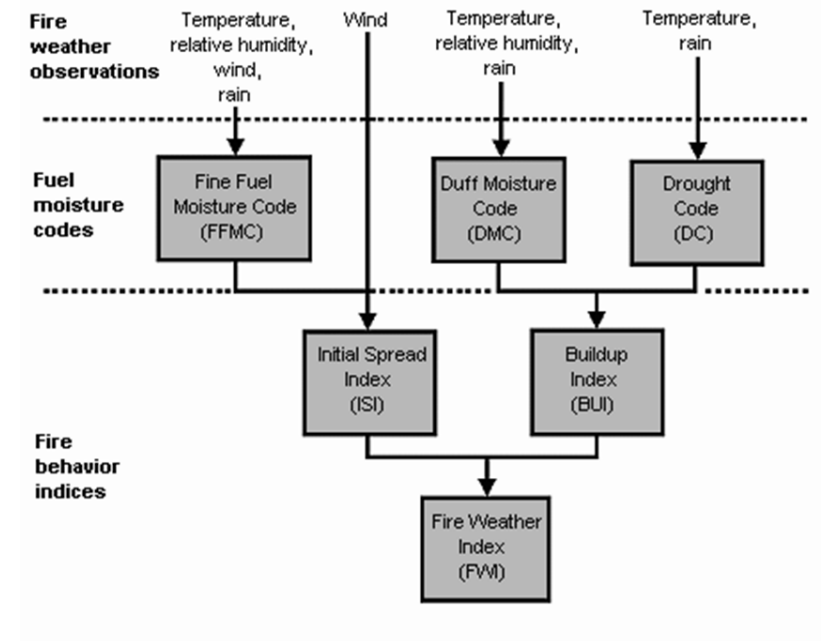


Funded by
the European Union

Dynamický hazard před vznikem (early warning)

Změna klimatu, vlny veder, chybějící srážky = suchost paliva

- Mění se zavedené představy o tom, že někde je vlhko a nemůže tam hořet
- V historii se takové roky, období vyskytly, nyní jsou čím dál častější
- Musíme být schopni efektivně identifikovat období, kdy dochází k vysokému proschnutí dostupného mrtvého paliva a kdy je suchem stresováno významně živé palivo
- V současnosti se zatím dá využít zejména části FWI - DMC a DC (FWI je pouze mrtvé palivo)
- Nutné však hledat další metody, více spolehlivé, více lokálnější, které identifikují, že palivo v prostoru je z velké části připravené na hoření

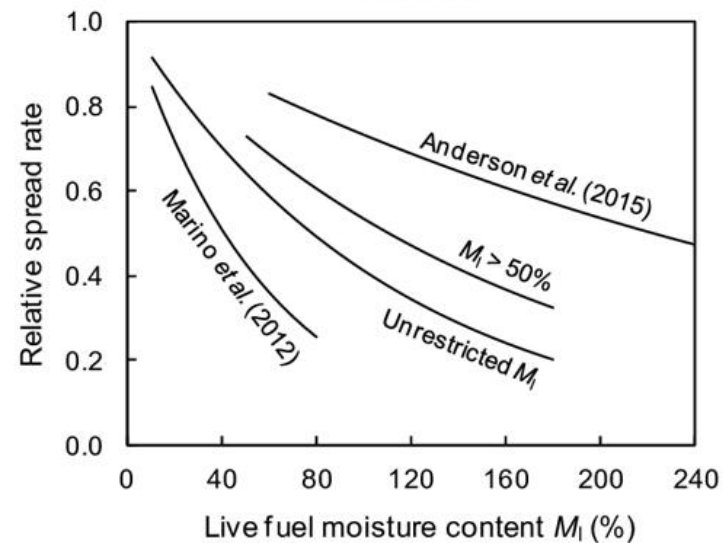


Dynamický hazard před vznikem

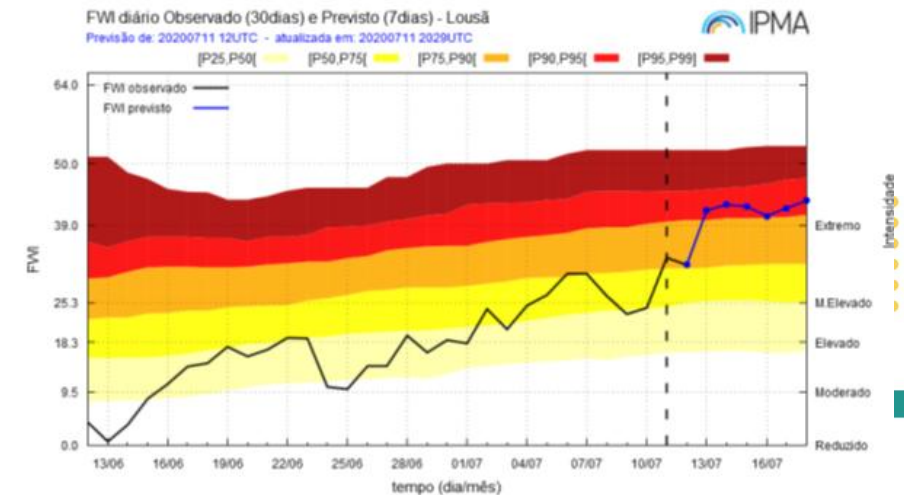
- Důležitost sběru dat, vyhodnocování, kalibrace

Modelling and Risk Forecasting

Live Fuels



Dead Fuels

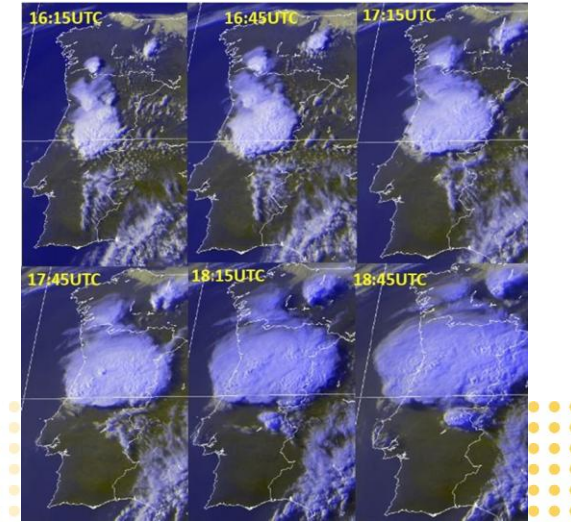
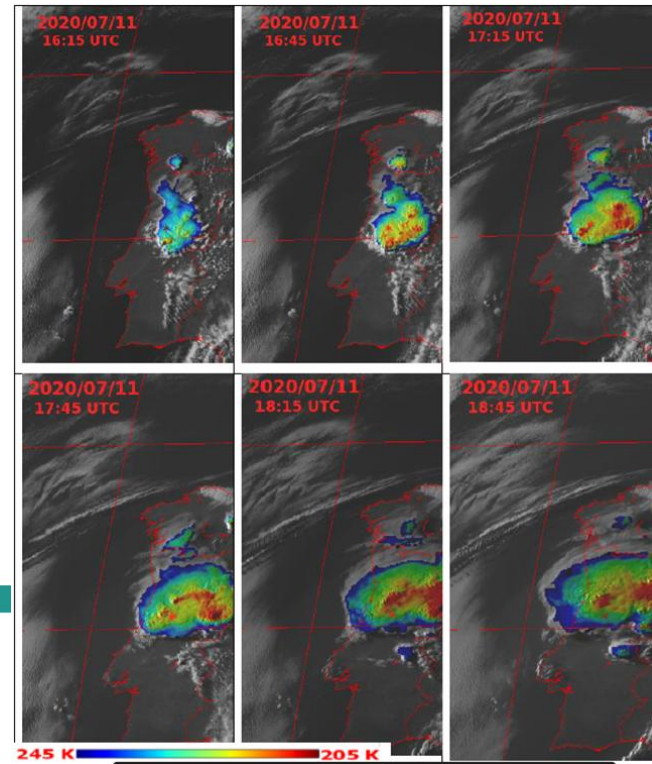


Dynamický hazard při hoření

Nestabilní atmosféra

- Velkým nebezpečím při hoření je nestabilní atmosféra, která zvyšuje potenciál **atypického chování se požárů**, potenciál **pyrokonvekce** apod.
- Nestabilitu atmosféry lze sledovat různými parametry (CAPE, Lifted Index, ...)
- Vhodné zejména při zahraničních misích, ale také při požárech vykazující velký výkon (intenzitu)
- Příkladem je smrt hasiče v Portugalsku při požáru o velikosti 3 hektary
- Nutnost sledovat počasí při zdolávání požáru !





Funded by
the European Union

Pyrokonvekce

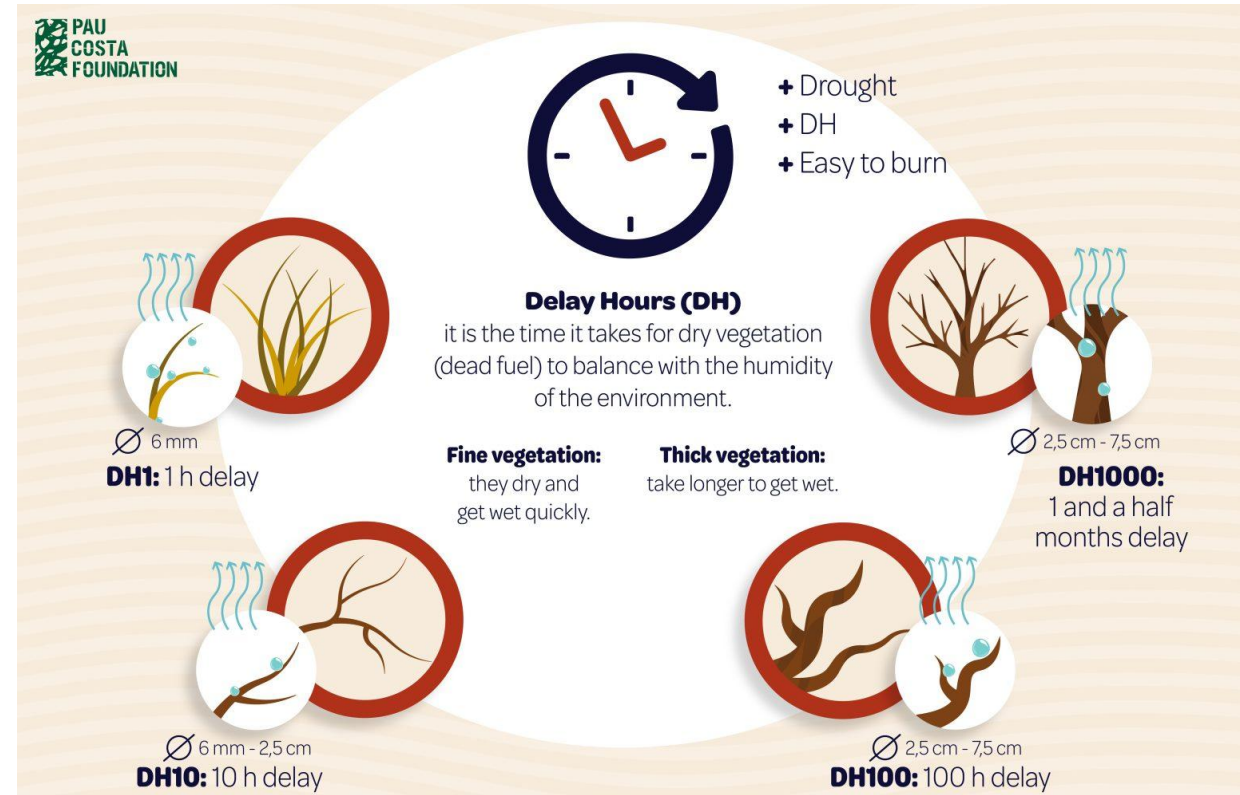
What factors promote its formation?

Forest fuel

The large amount of dead vegetation continuously distributed throughout the territory due to the lack of forest management, combined with the effects of climate change, will cause wildfires to burn more intensely.

Drought influence

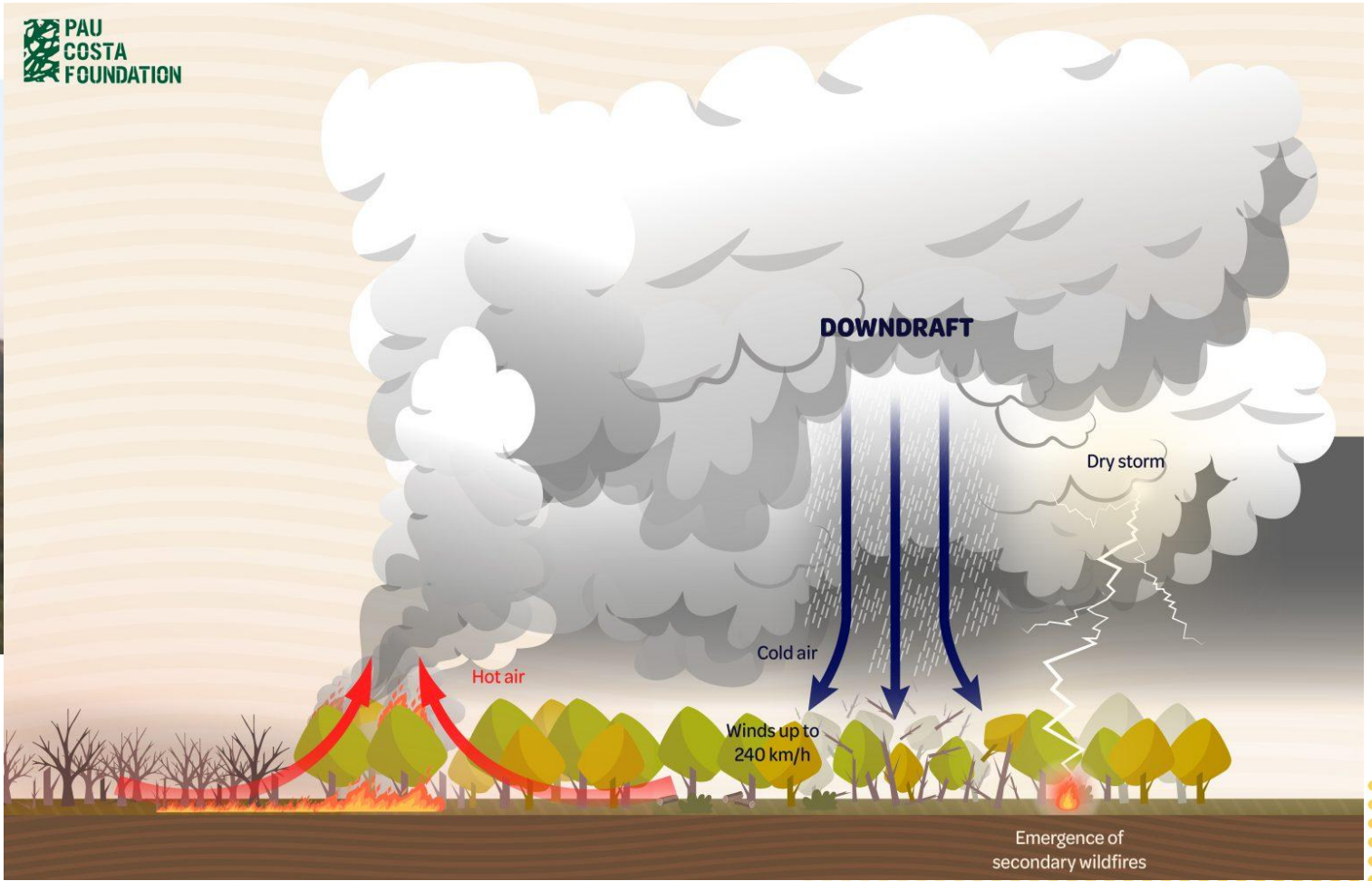
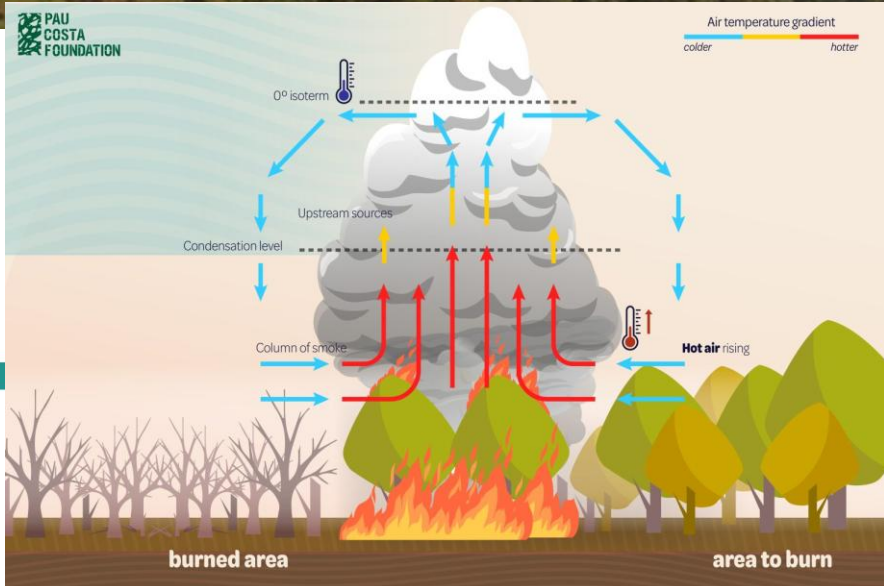
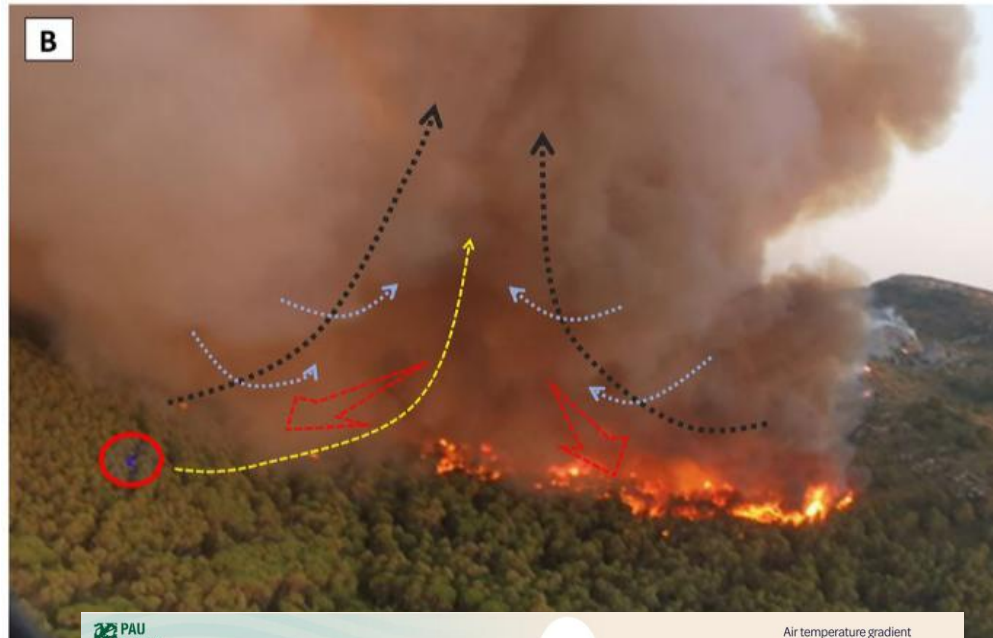
When we talk about dead vegetation or dead fuel, we are referring to fuel that does not have the capacity to regulate its own humidity and therefore depends on ambient humidity. Therefore, in conditions of drought and high temperatures, dead fuel will have difficulty hydrating and will burn more easily.



Funded by
the European Union

Pyrokonvekce

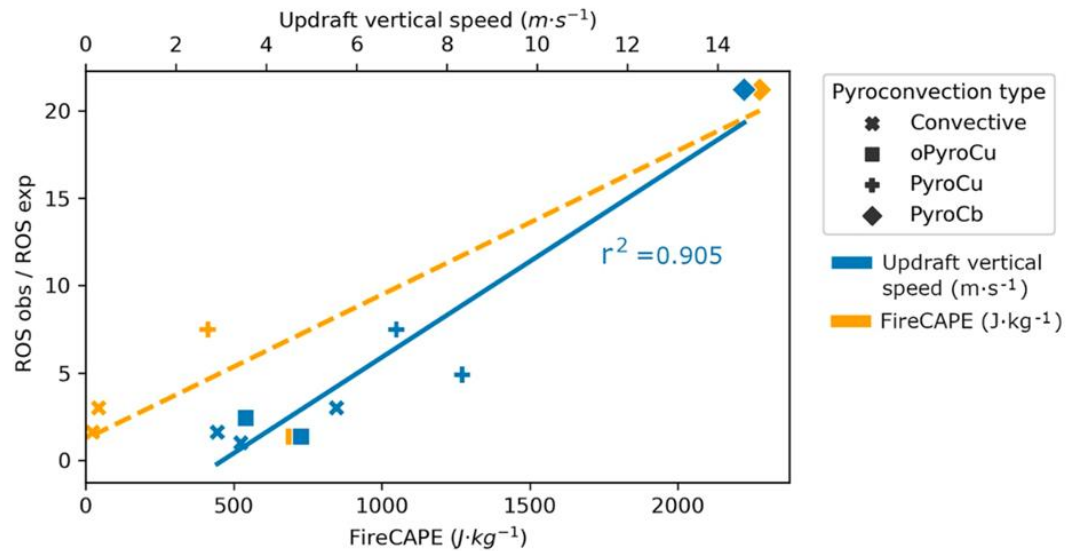
B



<https://www.paucostafoundation.org/en/pyrocumulus-and-pyrocumulonimbus-the-clouds-of-wildfires/>

Pyrokonvekce

Source: Castellnou, M., Bachfischer, M., Miralles, M., Ruiz, B., Stooft, C. R., & Vilà-Guerau de Arellano, J. (2022). *Pyroconvection classification based on atmospheric vertical profiling correlation with extreme fire spread observations. Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 127(22), e2022JD036920. <https://doi.org/10.1029/2022JD036920>



“We find a strong correlation between updraft vertical speed and fire spread bias ($r^2 = 0.905$), as well as with FireCAPE values. **These results show that FireCAPE and updraft speed can be used to predict unexpected fire spread during pyroconvective events.**”



Funded by
the European Union



Surface plume



Convective plume



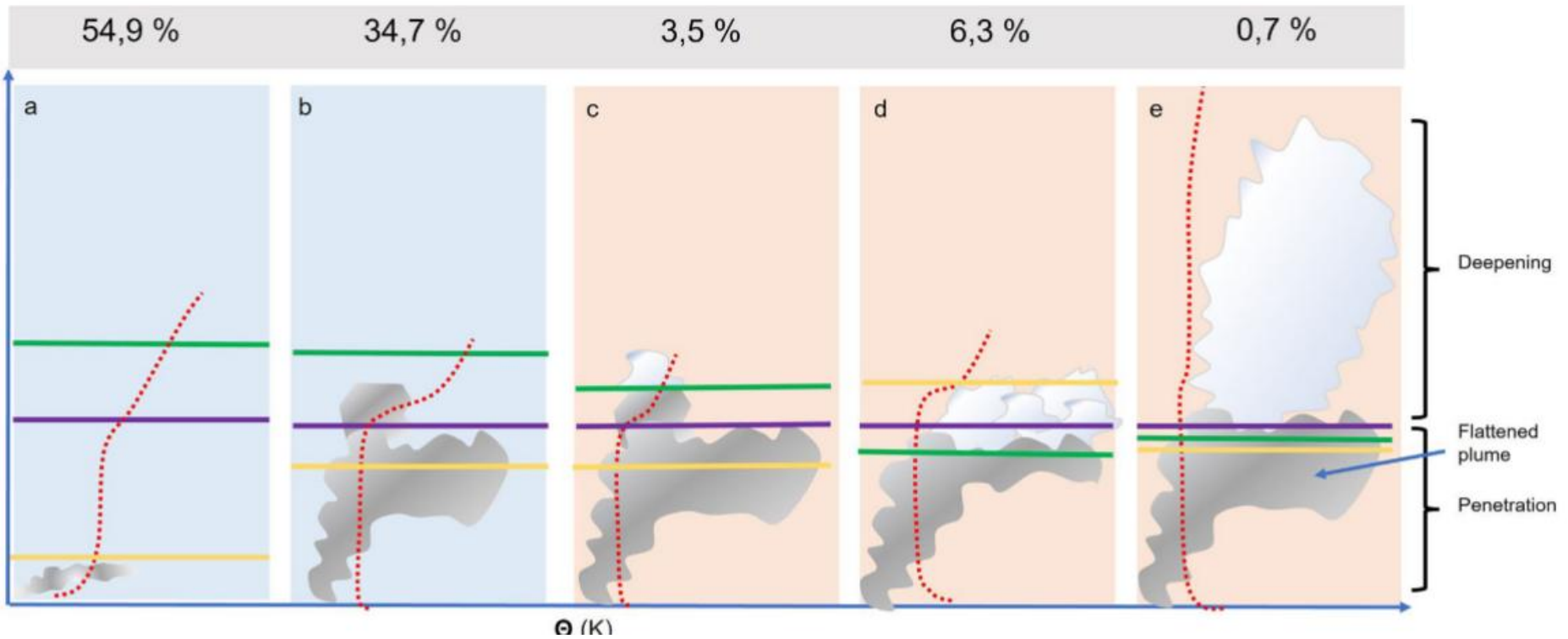
Overshooting
PyroCu



Resilient PyroCu



Deep PyroCu / PyroCb



Funded by
the European Union

2. EXPOSURE AND VULNERABILITY - VYSTAVENÍ A ZRANITELNOST

Objekty, prvky potenciálně ohrožené požárem (vystavené požáru) a míra jejich zranitelnosti



Funded by
the European Union

Exposure a vulnerability

- Uvědomit si, co všechno může být požáru vystavené (exposure) a jaké to může mít „následky“ (vulnerability)
- V tomto ohledu plánuji rizika, je to pro mě přijatelné vystavit
- Co ztráta vystavených objektů pro mě znamená z hlediska ekonomicky, estetiky, schopnosti dále provozovat činnost atd.
- Tímto způsobem bych měl opět stanovovat priority



Exposure - vystavení

Obce, zastavěné území (urbanizovaná zóna)

- Okrajové části zastavěných území
- Staré hospodářské budovy
- Otevřené sklady sena, slámy

- Objekty v okolí s výraznými porosty hořlavých dřevin (např. zerav (thuja))

- Lze individuálně posuzovat



Funded by
the European Union

Exposure - vystavení

Individuálně stojící objekty v lese nebo jeho blízkosti

- Dřevěné rozhledny
- Rekreační objekty

Kritická infrastruktura

- Vedení napětí bývá poškozeno pády stromů
- Pády vedení s dřevěnými sloupy



Funded by
the European Union

Exposure - vystavení

Památky a chráněné objekty, přírodní prvky

- Staré historické stavby, chaty
- Objekty s dřevěnou/slaměnou střechou

Infrastruktura

- Mostky, bezpečnostní prvky z hořlavých materiálů
- Dočasné zdroje požární vody



Exposure - vystavení

Obyvatelé, rekreatanti

- Lidé s nižší schopností mobility
- Rekreatanti v odlehlých částech s pouze jednou přístupovou cestou

Hasiči

- Čelí různým nástrahám při zdolávání
- Opět velký požadavek na komunikaci, hasič není schopen při práci sledovat okolí, zejména při použití ručního nářadí



Exposure - vystavení

Fauna, flóra

- Vzácné druhy fauny a flóry - endemitní druhy

Půda, skalní masivy

- Písčité půdy a půdy s nízkou schopností udržet vodu, vysychavá stanoviště
- Pískovcová města



Exposure - vystavení

Vodní zdroje, vodoteče

- Pády stromů při požáru a znečištění toku

Okolní porosty, majetky, zemědělská půda

- Existence fondu, pojištění, ...

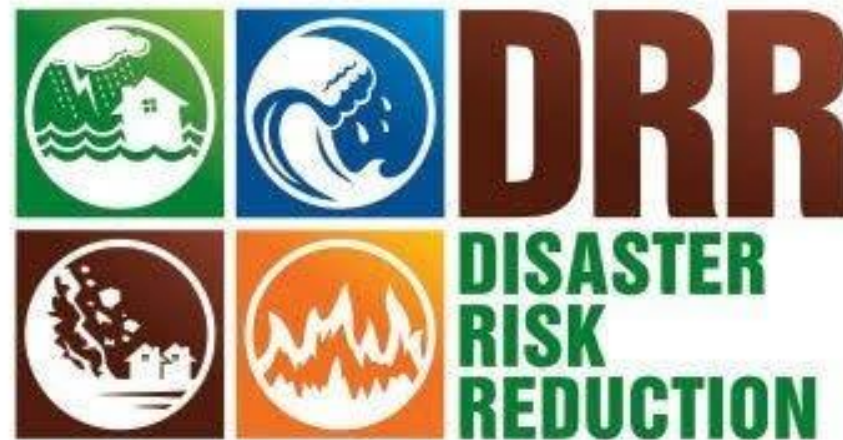
Sousední státy

- Požár nezná hranic, jak řešit?



Plánování řízení rizik = risk reduction, risk management planning

"Logicky ne vše níže zmiňované může místní samospráva ovlivnit..."



Funded by
the European Union

Plánování řízení rizik

Investice do prevence by měla být minimálně vyrovnaná s investicí do represe (prostředků pro zdolávání)

Prvním naprosto nezbytným krokem je schopnost rizika identifikovat a přijmout. Následuje pak hledání vhodných řešení k potlačení těchto rizik.

Stanovit priority, být schopen kompromisů.

Všechna rizika nelze vyřešit okamžitě, další rizika se mohou objevit v následujících letech. Jde o to pracovat s riziky a jejich řízením konstantně.



Funded by
the European Union

Preventivní opatření

Správa krajiny, lesa, chráněných území

- Jak dosáhnout stabilních, ohni rezistentních, výnosných hospodářských lesů
- Jak chránit přírodu a procesy v ní za doprovodu odpovídající požární ochrany, civilní ochrany
- Jak spravovat krajinu a motivovat lidi do správy krajiny (zemědělství, lesnictví, ...)



Funded by
the European Union

Preventivní opatření

Fuel management - správa požárního zatížení

- Forma správy krajiny, ať už cíleně pro snižování požárního zatížení (redukce požárního zatížení, kontrolované vypalování), tak při běžných činnostech, jako pastva, sečení luk, obhospodařování orné půdy, lesa
- V lesním prostředí není každá akumulace paliva automaticky znamená extrémní riziko požáru a nutnost redukce, vždy záleží na okolnostech
- Je to jedna z věcí, kterou by měl určit/popsat plán rizik
- Preferuje se ochrana života a majetku osob (WUI), ochrana zastavěných území, infrastruktury apod.

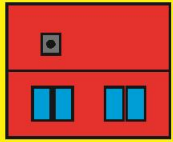


A

B

Forest stand **closer than 50 meters** from buildings

Edge protection

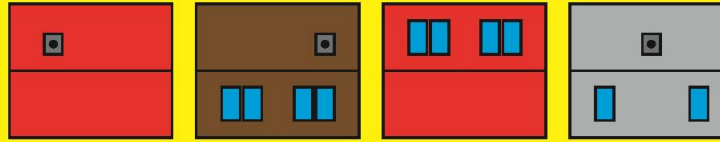


Gardens, Yards, and House Surroundings

Individual buildings

Municipality protection

Edge protection

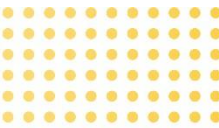


Gardens, Yards, and House Surroundings

Municipality buildings



Funded by
the European Union

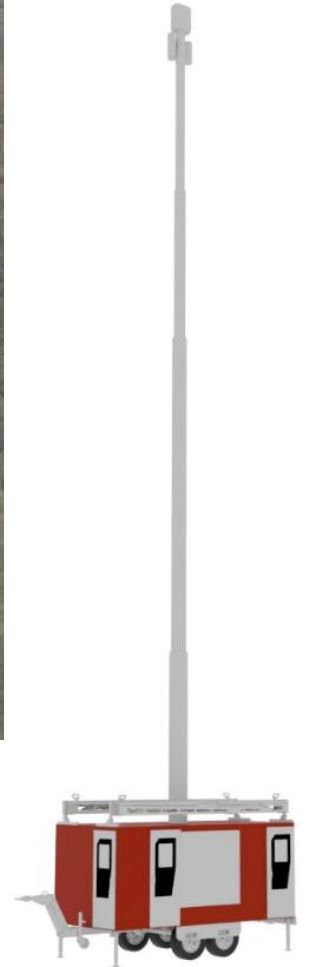


Preventivní opatření

"Snížení rizika bez snížení rizika"

Early detection

- Systémy umožňující včasnou detekci
- Mobilní a stacionární kamerové systémy
- Sítě senzorů
- Drony



Funded by
the European Union

Preventivní opatření

Systém včasného varování

Využívání dostupných prediktorů např. NDMI, NDVI, FWI (EFFIS - Copernicus)

Mít vytvořený systém pro upozornění lidí, když identifikují riziko

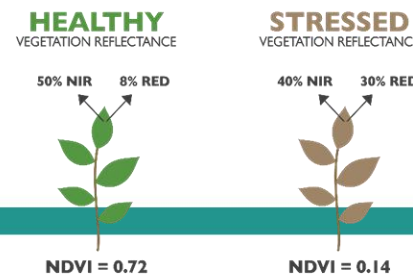
Využívat mobilní aplikace, push notifikace

Vzdělávání, osvěta

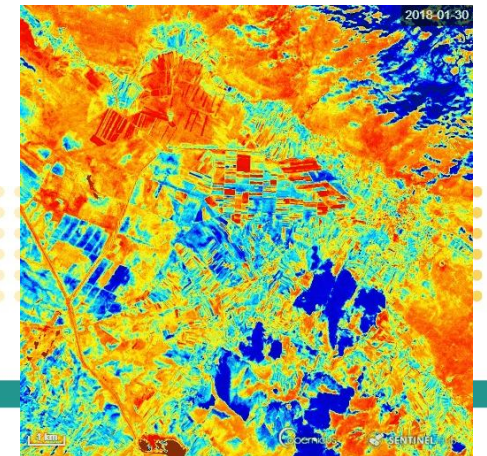
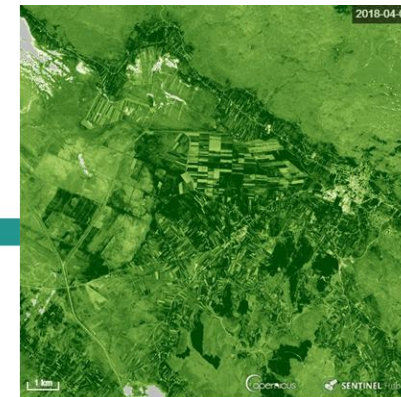
- Komunikační kampaně, prvky v lese
- Nesoustředit se pouze na les obnovující se po požáru, ale celkově na pohled vztahu, požár - les, požár - národní park
- Dlouhodobá, jasná strategie

Omezení pohybu návštěvníků

- Pokud dobře vykomunikují, lidé to pochopí



$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$



Funded by
the European Union

Opatření připravenosti/represe

Základní infrastruktura

Vodní zdroje

- Alternativně použít dočasné zdroje, ale řešit do budoucna dlouhodobější řešení
- Požární nádrže (otevřené, uzavřené) v katastrech obcí?
- Hledat způsoby, projekty, nikoliv říct, že z hlediska ochrany přírody to není možné

Dopravní infrastruktura

- Budování, zlepšování
- Minimálně zakonzervovat stávající lesní cestní síť, nerušit cesty z důvodu ochrany přírody.



Opatření připravenosti/represe

Kvalita hasiče a využitelné taktiky, nástroje

- Výcvik hasičů, využívání dostupných nástrojů, podkladů
- Dokumentace zdolávání požáru - taktika zdolávání, využívání letecké techniky
- LACES safety protocol - upozornění a práce s požární meteorologií při požárech s vysokou produkcí tepelné energie
- L = Lookout - rozhled
- C = Communication - komunikace
- Průzkum, rozvaha !

LACES Wildland Fire Safety System



- Lookouts
- Anchor points
- Communications
- Escape routes
- Safety zones



Funded by
the European Union

BUDOUCNOST



Funded by
the European Union

Budoucnost

- Místní komunity, samosprávy, vlastníci lesů by měly mít zájem na analyzování rizik a plánování řízení těchto rizik
- Cílem není naplnit legislativní povinnosti a dále se nestarat ale aktivně rozvíjet řízení rizik
- Motivací s ohledem na legislativní požadavky může být snaha o snížení povinností vyplývajících z legislativy (snížím si riziko a nemusím dělat tolik věcí)
- Hledání kompromisu mezi zainteresovanými subjekty pro účely snížení rizik



Děkuji za pozornost



Funded by
the European Union