Analýza rizik změny klimatu jako východisko pro stanovení adaptačních priorit

Climate change risk analysis as a basis for defining adaptation priorities

Jan Daňhelka
Český hydrometeorologický ústav
Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany
✉ jan.danhelka@chmi.cz

Karel Drbal
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v. v. i.
Podbabská 2582/30, 160 00 Praha 6
✉ karel.drbal@vuv.cz

Radim Tolasz
Český hydrometeorologický ústav
K Myslivně 3/2182, 708 00 Ostrava-Poruba
✉ radim.tolasz@chmi.cz

Climate change risk analysis represents a key instrument for identifying adaptation priorities and supporting strategic decision-making in climate change adaptation policies. This paper summarises the methodology and main results of the climate change risk analysis conducted in 2025 as part of the update of the National Action Plan for Adaptation to Climate Change of the Czech Republic. The assessment is based on a combination of future climate scenarios, indicators of climate change manifestations, impacts and vulnerability, and a categorical evaluation of hazard probability, exposure and vulnerability of affected systems. The analysis identifies the main climate-related hazards and their impacts across four core domains: society, economy, infrastructure, and nature and landscape. In addition to traditional risks, particularly floods, the results highlight a significant increase in risks associated with heatwaves, drought and the impacts of rising temperatures on human health, ecosystems and selected economic sectors. The findings emphasise the need for adaptation policies to primarily focus on systematic reduction of societal vulnerability and strengthening adaptive capacities.

KLÍČOVÁ SLOVA: změna klimatu – analýza rizik – adaptace – zranitelnost – expozice – Česká republika

KEYWORDS: climate change – risk analysis – adaptation – vulnerability – exposure – Czech Republic

1. Úvod

Působení změny klimatu vyžaduje kontinuální adaptaci společnosti a jejího fungování v podmínkách pozorovaného a dále očekávaného nárůstu teploty vzduchu, změn režimu srážek a dalších klimatických a hydrologických prvků.

Hlavním strategickým dokumentem, který na národní úrovni řídí adaptační aktivity společnosti, je **Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách České republiky** (MŽP 2021a) a na ni navázaný **Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (NAP)** (MŽP 2021b), který představuje implementační rovinu strategie se stanovením konkrétních úkolů, odpovědnosti a orientačního časového rámce jejich realizace.

První verze obou dokumentů vznikly v letech 2015 a 2016, platné jsou aktuálně jejich první aktualizace z roku 2021. V roce 2025 probíhala příprava cyklické aktualizace NAP. Jejím základním východiskem byly odborné analytické podklady, pomocí kterých byly hodnoceny aktuální i budoucí projevy změny klimatu, zranitelnost jednotlivých sektorů, a tím i vývoj klimaticky podmíněných rizik. Podklady sloužily pro konzultace v pracovních týmech složených ze zástupců dotčených ministerských resortů, institucí, vědeckých pracovišť, ale i zájmových sdružení a neziskových organizací. Výsledkem konzultací by měla být shoda na souboru opatření a úkolů zařazených do NAP a na jejich prioritizaci.

Cílem tohoto článku je shrnout metodiku a výsledky analýzy rizik změny klimatu provedené pro aktualizaci NAP v roce 2025, která byla součástí řešení projektu PERUN (2024).

2. Scénáře změny klimatu jako východisko hodnocení rizik

Hodnocení budoucích dopadů změny klimatu v České republice je založeno na scénářích socioekonomického vývoje SSP (Shared Socioeconomic Pathways), definovaných v rámci šesté hodnotící zprávy Mezivládního panelu pro změnu klimatu (IPCC 2021). Tyto scénáře reprezentují možné trajektorie budoucího vývoje společnosti, hospodářství a emisí skleníkových plynů. Pro území ČR byly využity výstupy globálních klimatických modelů CMIP6, doplněné výsledky regionálního klimatického modelu ALADIN CLIMATE/CZ, který umožňuje detailnější prostorové rozlišení a lepší zachycení regionálních specifik.

Modelové simulace ukazují na pokračující oteplování ve všech hodnocených scénářích. Do poloviny 21. století lze pro území ČR očekávat nárůst průměrné roční teploty přibližně o 1,8–2,5 °C oproti referenčnímu období 1981–2010. Přitom ke

https://doi.org/10.59984/mz.2026.02.03

konci století může oteplení dosáhnout až 3–5 °C v závislosti na výchozím scénáři. Nejvýraznější nárůst teploty je simulován pro letní období, pro vyšší nadmořské výšky a ve velkých městských aglomeracích. Změny srážkového režimu jsou méně jednoznačné. Celkové roční úhrny srážek se ve scénářích významně nemění, dochází však ke změně jejich sezónního rozložení s nárůstem v zimním období. Z aktuálních modelových podkladů nebyly vyvozeny žádné závěry ve vztahu k možné změně výskytu či intenzity dalších jevů a prvků (vítr, konvekce apod.).

Uvedená východiska byla použita jako podklad pro analýzu rizik při hodnocení změny pravděpodobnosti výskytu hodnocených jevů (viz kap. 4).

3. Indikátory změny klimatu a zranitelnosti

Dalším východiskem analýzy rizik je vyhodnocení pozorovaných trendů charakteristik klimatu a jejich dopadů a společenských faktorů ovlivňujících míru dopadů pomocí sady různých indikátorů. V předchozích cyklech aktualizací byly zpracovány rozsáhlé studie hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu (CENIA 2018; 2019) založené na hodnocení 96 definovaných indikátorů zranitelnosti. Pro aktualizaci odborných podkladů byla indikátorová sada inovována (PERUN 2025), přičemž volba indikátorů byla provedena s ohledem na dostupnost dlouhodobých datových řad a jejich relevanci pro dokumentaci trendů a dopadů změny klimatu.

Indikátory byly rozděleny do tří skupin: *indikátory projevů změny klimatu* dokumentující změny klimatických a hydrologických parametrů popisujících klima a vodní cyklus, *indikátory dopadů změny klimatu* sledující ekonomické, sociální a environmentální ukazatele, na něž mohou změněné klimatické podmínky dopadat, a *indikátory zranitelnosti* sledující socioekonomické faktory, které vypovídají o změnách zranitelnosti či citlivosti vůči působení změny klimatu.

Příkladem logického rámce členění indikátorů může být rostoucí počet a intenzita horkých vln (indikátor projevu změny klimatu), který působí na společnost s rostoucím podílem seniorů a větším počtem obyvatel s kardiovaskulárními nemocemi (indikátor zranitelnosti), v důsledku čehož dochází k většímu zatížení složek Integrovaného záchranného systému (indikátor dopadu). Bohužel však ne pro všechny žádoucí řetězce od konkrétního projevu změny klimatu přes společenskou zranitelnost po výsledný dopad existují relevantní datové podklady.

Vyhodnocení trendů přesto ukazuje, že statisticky významné změny jsou pozorovány u teplotních charakteristik (nárůst průměrné teploty, tropických dnů, pokles mrazových dnů) a u některých ukazatelů změn hydrologického režimu (menší sněhové zásoby, menší odtok z povodí v závěrových profilech Labe a Moravy, menší vydatnost pramenů). Z vyhodnocených dopadů statisticky významně rostl objem nahodilé těžby dřeva (zejména v důsledku kůrovcové kalamity let 2017–2022), počet zásahů Integrovaného záchranného systému v důsledku živelních událostí[1] a objem odběrů vody pro zemědělství. Naopak klesal počet obětí živelních událostí, což je obecně zdůvodnitelné zlepšením systému včasné výstrahy a schopnosti společenské reakce na ně, a také míra znečištění vod vyplývající ze zvyšování úrovně čištění a ochrany vod. Z faktorů zranitelnosti nepříznivý trend vykazují již zmíněné stárnutí populace a růst počtu osob s kardiovaskulárními chorobami. Naopak zlepšují se ukazatele výkonnosti ekonomiky ve vztahu ke spotřebované vodě a efektivita zásobování vodou.

4. Metodika analýzy rizik ve vazbě na změnu klimatu

Analýza rizik změny klimatu v České republice je koncipována v souladu s terminologií a metodickými přístupy IPCC a United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR 2017; IPCC 2018; PERUN 2022). Riziko je chápáno jako pravděpodobnost vzniku ztrát na životech, zdraví, majetku nebo ekosystémech, vyplývající z interakce klimatické hrozby s charakteristikami společnosti a prostředí. Jeho základními složkami proto jsou:

- Hrozba (nebezpečí) – klimatický jev nebo proces, který může způsobit ztráty životů, zranění či jiné zdravotní dopady, poškození majetku, přerušení společenských či ekonomických funkcí či poškození životního prostředí. V rámci analýzy rizik se hodnotí jeho intenzita a pravděpodobnost výskytu a jejich očekávaná změna vlivem změny klimatu.
- Expozice – situace lidí, infrastruktury, obydlí, služeb a zdrojů (výrobních prostředků a jiných hmotných statků) v oblastech vystavených určité klimatické hrozbě.
- Zranitelnost – podmínky dané fyzickými, sociálními, ekonomickými a environmentálními faktory či procesy, které zvyšují vnímavost/náchylnost jednotlivce, komunity, hmotného majetku či systémů vůči dopadu hrozby.

Pro potřeby praktického hodnocení je v analýze zaveden pojem **potenciál dopadu**, který vzniká kombinací expozice a zranitelnosti. Tento přístup umožňuje oddělit samotnou změnu klimatu (hrozbu) od společenských a environmentálních faktorů, které určují skutečnou závažnost dopadů.

Zatímco změny charakteristik hrozeb (projevů změny klimatu) jsou cílem mitigačních opatření, vyhodnocení celkového rizika umožňuje identifikaci klíčových adaptačních potřeb. Ty mohou efektivně cílit na snižování expozice a zranitelnosti, případně na zvýšení kapacit zvládání rizik[2]. Popsaný logický koncept tzv. dráhy dopadu popsané výše je ilustrován na obr. 1.

Pro analýzu rizika bylo nejprve identifikováno celkem 21 různých nebezpečných způsobů působení projevů změny klimatu (druhů hrozeb). Například projev „zvýšený výskyt dlouhodobého sucha“ se reálně promítá čtyřmi rozlišitelnými způsoby jako: a) sucho v krajině v podobě poklesu dostupnosti půdní vláhy, b) zmenšení průtoků a prodloužení trvání malých průtoků, c) nedostatek srážek, d) pokles stavu podzemních vod. K jednotlivým z těchto projevů bylo identifikováno celkem 71 různých typů dopadů, které mohou v jejich důsledku nastat. Identifikace typů dopadů využila předchozí zpracování analýzy rizik z roku 2019 (ČHMÚ 2019), které bylo doplněno o další

[1] Trend však může v tomto případě spíše ukazovat na rostoucí schopnost odezvy a výkonnost Hasičského záchranného sboru, nebo na rostoucí zranitelnost společnosti, která vyžaduje častější zásahy. Nedochází totiž k prokazatelnému nárůstu frekvence meteorologických příčin, který by rostoucí počet zásahů uspokojivě vysvětlil.

[2] Kombinace schopností, vlastností a zdrojů, které má organizace, komunita či společnost k dispozici pro zvládání a zmenšování rizika katastrof a zvyšování resilience.



Obr. 1 Logický koncept dráhy dopadu změny klimatu a identifikace adaptačních potřeb.
Fig. 1. Logical concept of the climate change impact effects and identification of adaptation needs.

Tab. 1 Postup kategorizace určení pravděpodobnosti výskytu hrozby (jevu/projevu), zranitelnosti a expozice ovlivněného systému.
Table 1. Categorisation procedure for determining the probability of hazard occurrence, vulnerability, and exposure of the affected system.

Číselná hodnota	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Pravděpodobnost výskytu hrozby (p)	Zanedbatelná	Malá	Střední	Vysoká	Extrémní
Výskyt jevu, který by způsobil hmotnou škodu > 1 mld. Kč, nebo si vyžádal > 1 život	V podmínkách ČR lze výskyt jevu o daných parametrech vyloučit	Pravděpodobnost výskytu jevu o daných parametrech je malá a doba opakování výrazně přesahuje 100 let	Výskyt jevu je možný, dojde k němu však typicky jednou za 50 až 100 let	Jev podobné intenzity se vyskytuje typicky 1× za 5 až 20 let.	Opakování jevu lze očekávat častěji než 1× za 5 let.
Zranitelnost (Z)	Zanedbatelná	Malá	Střední	Vysoká	Extrémní
	Působení jevu nemá za následek změny a odchylky fungování, jejichž vznik by měřitelně ovlivnil výkonnost společenských systémů (působí spíše jen nepohodlí), či narušil funkce ekosystémů. Pro život a zdraví jednotlivce jev běžně ohrožení nepředstavuje.	Události způsobují mírné škody a narušení, které jsou rychle zvládnutelné v řádu jednotek dnů a převážně individuálními silami. Ekosystémy plně regenerují již v rámci jednoho ročního cyklu. Události mohou ovlivnit zdraví jednotlivců, ale nepředstavují běžně ohrožení života.	Události způsobují viditelné škody a narušení, které k obnově vyžadují zapojení dodatečných zdrojů. Obnova může trvat dny až jednotky týdnů. Ekosystémy regenerují v rámci navazujícího ročního cyklu. Události mohou ovlivnit zdraví více jednotlivců, při nepříznivých okolnostech mohou vyústit v ojedinělé úmrtí.	Události způsobují rozsáhlé škody a vážné narušení, které vyžadují obnovu v době trvání měsíců až cca 1–2 let. V případě ekosystémů mohou být dopady události zjistitelné několik let po jejím odeznění. Události mohou ovlivnit zdraví významného počtu osob a způsobit smrt jednotek až desítek osob.	Působení jevu způsobuje katastrofální škody a dlouhodobé či trvalé narušení systému. Obnova je velmi pomalá (>20 let) nebo nemožná. Působení na životy a zdraví obyvatel je významné a dochází k velkému počtu úmrtí.
Expozice	Zanedbatelná	Malá	Střední	Vysoká	Extrémní
	Území exponované vůči projevům hrozby je omezeno na jednotky km^2, přítomnost obyvatel v daném území je náhodná, nikoliv trvalá a současně dosahuje maximálně řádu jednotek	Území exponované vůči projevům hrozby je omezeno na jednotky až desítky km^2, počet obyvatel vystavených působení nebezpečí dosahuje řádu jednotek až desítek	Území exponované vůči projevům hrozby typicky zasahuje 1 až 2 ORP, počet obyvatel vystavených působení nebezpečí dosahuje řádu stovek až tisíců	Území exponované vůči projevům hrozby zahrnuje více ORP, či rozsah odpovídající cca území kraje, počet obyvatel vystavených působení nebezpečí překračuje 10 000	Území exponované vůči projevům hrozby typicky překračuje hranice krajů, počet obyvatel vystavených působení nebezpečí dosahuje více než 5 % obyvatel ČR

dopady a restrukturováno podle působení na 4 základní oblasti (společnost, příroda a krajina, ekonomika, infrastruktura).

Následně byla provedena kategorizace míry nebezpečí (velikosti hrozby), zranitelnosti a expozice podle kritérií uvedených v tab. 1. Zvolena byla pětistupňová škála stejně jako v předchozích hodnoceních (např. ČHMÚ 2019). Přitom sjednocení odhadu pravděpodobnosti výskytu hrozby, které bylo v minulosti problematickým faktorem omezujícím vzájemnou porovnatelnost hodnocení jednotlivých druhů hrozeb, bylo ošetřeno definováním předpokladu hodnocení teoretické pravděpodobnosti výskytu jevu, který by způsobil hmotnou škodu >1 mld. Kč, nebo si vyžádal > 1 život. Hranice kategorií byly navrženy s ohledem na „akceptovatelnost“ frekvence výskytu.

Metodika a výsledky byly prezentovány pracovním skupinám sestaveným k aktualizaci NAP a na základě diskusí a vyjasnění připomínek došlo v několika případech k překlasifikování zařazení konkrétních dopadů do kategorií míry nebezpečí, zranitelnosti, a tím i ke změně hodnoty výsledného rizika.

Vlastní úroveň rizika pro současný a budoucí stav k roku 2050 bylo provedeno dle v managementu rizik běžně používané rovnice popisující definici rizika (UNDRR 2017):

$$R = (E \cdot Z) \cdot p \qquad (1),$$

kde R je výsledné riziko, E je odpovídající číselná hodnota příslušné kategorii expozice, Z je odpovídající číselná hodnota příslušné kategorii zranitelnosti, p je odpovídající číselná hodnota příslušné kategorii pravděpodobnosti výskytu hrozby. Součin – $(E \cdot Z)$ – reprezentuje potenciál dopadů konkrétní hrozby.

Hodnota R může teoreticky nabývat hodnot v rozmezí od 1 do 125 a větší hodnoty vyjadřují větší riziko. Pro účely dalšího hodnocení byly kategorie rizika rozděleny na zanedbatelné (1–8), malé (9–18), střední (19–40), vysoké (41–80) a extrémní (81–125).

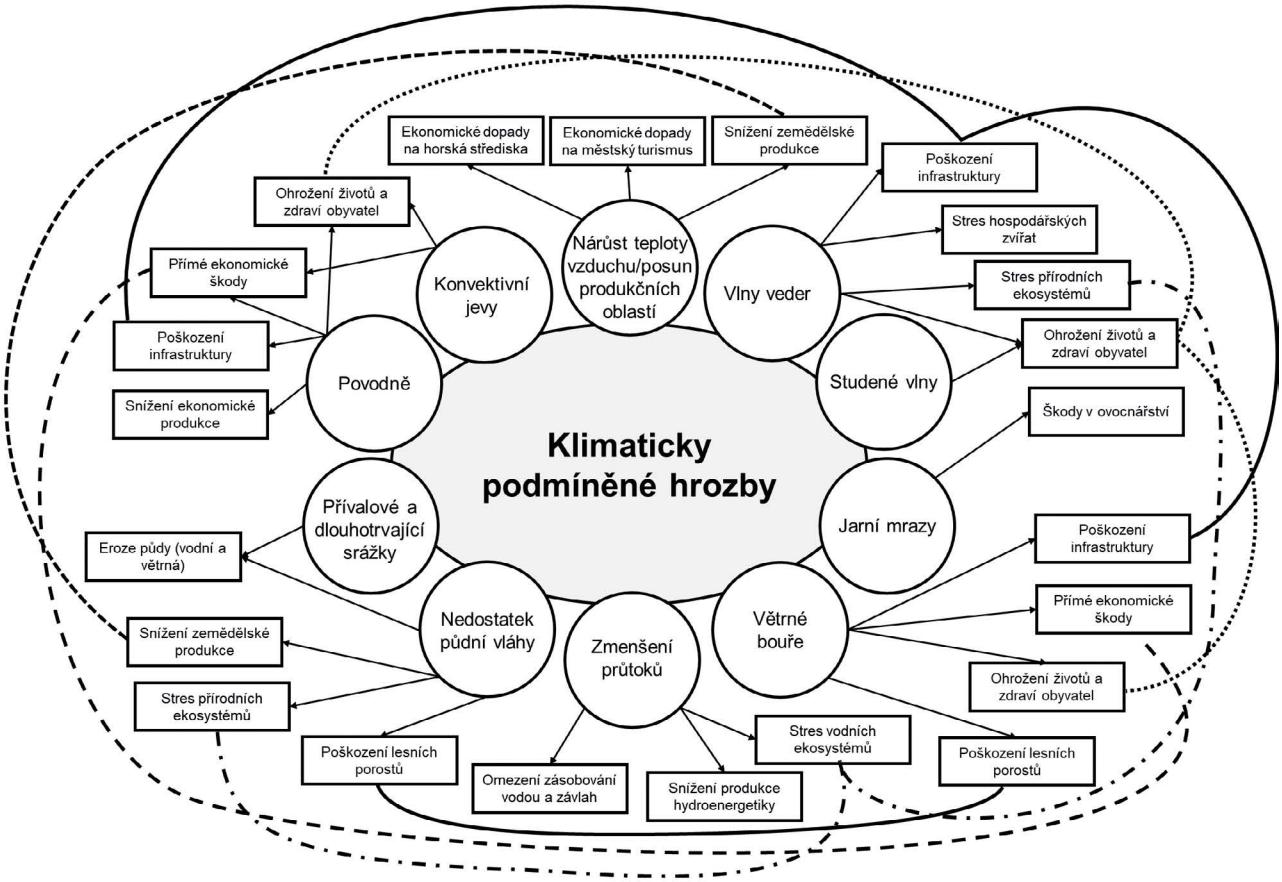
Dopady s vyšším identifikovaným rizikem představují oblasti klíčových adaptačních potřeb společnosti.

5. Výsledky analýzy rizik

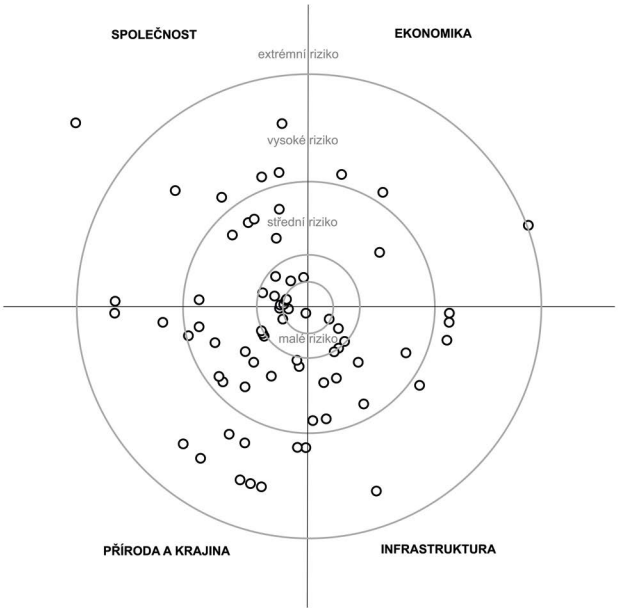
Výsledky vyhodnocení rizik k roku 2050 vedly k identifikaci hlavních klimaticky podmíněných hrozeb a jejich dopadů (obr. 2). Kromě stávajících hlavních hrozeb pro území ČR, tedy především povodní a jejich přímých dopadů na zdraví, životy, majetek a infrastrukturu, se ukazuje význam nárůstu hrozeb nových, respektive posunu existujících hrozeb do vyšší kategorie významnosti a zvýšení výsledné vypočtené hodnoty z nich plynoucího rizika.

Nejvýraznějším případem je potenciální dopad horkých vln na lidské zdraví a životy, a to v důsledku nárůstu všech očekávaných faktorů určujících velikost rizika. Dochází totiž k nárůstu počtu a délky trvání horkých vln, nárůstu expozice (zejména rozšiřování počtu obyvatel Prahy) a růstu zranitelnosti v důsledku stárnutí populace a nárůstu počtu obyvatel s kardiovaskulárními chorobami. Nově identifikovaným rizikem je rovněž dopad rostoucí teploty vzduchu na ekonomiku cestovního ruchu zimních lyžařských středisek, ve kterých sezónní lyžařský cestovní ruch představuje klíčovou složku ročního výnosu místních služeb. V případě letní rostoucí teploty naopak mohou dopady ovlivňovat fungování zejména městského cestovního ruchu.

Rostoucí teplota vzduchu, a tím zvýšení potenciální evapotranspirace, do budoucna zvyšuje riziko dopadů sucha na ekosystémy a dostupnost vody pro všechny sektory (zásobování vodou, zdroj vody pro závlahy).



Obr. 2 Mapa identifikovaných nejvýznamnějších klimaticky podmíněných hrozeb a jejich dopadů.
Fig. 2. Map of the most significant climate-related hazards and their impacts identified.

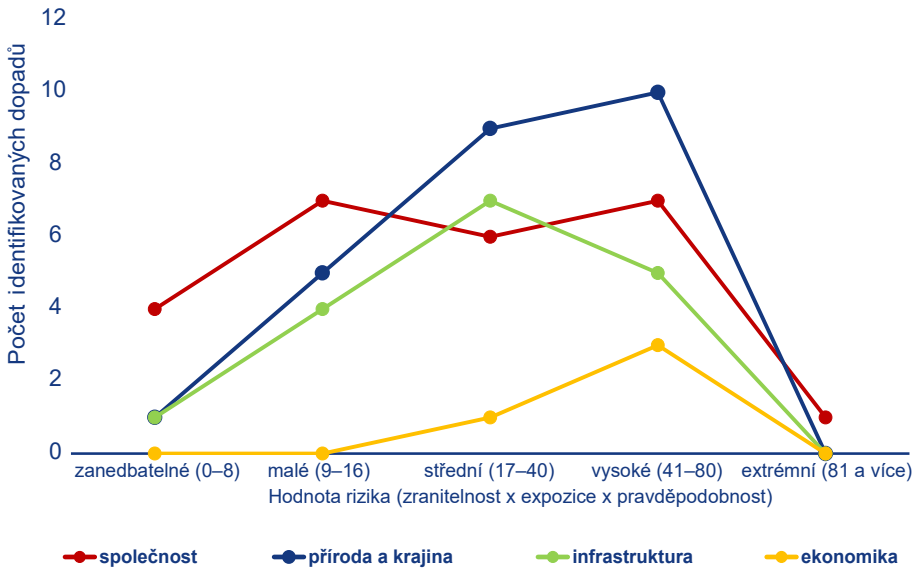


Obr. 3 Velikost dopadů projevů změny klimatu v jednotlivých oblastech – bod označuje konkrétní hodnocený dopad, jeho vzdálenost od středu odpovídá vyhodnocené bodové úrovni rizika.
Fig. 3. Magnitude of impacts in individual domains – circles represent individual types of impact and its distance from the centre corresponds to the assessed level of risk.

tálních sektorů. Pro účely analýzy rizik byly sektory sdruženy do čtyř oblastí:

- Společnost zahrnující zdraví a zdravotnictví, bezpečnost (ochrana obyvatel, krizové řízení, záchranný systém), kvalitu života a dostupnost základních služeb (vzdělávání, sociální péče, státní služby), fungování městského prostředí, vědu a výzkum a kulturní dědictví.
- Ekonomika sdružuje průmyslovou výrobu, živočišnou výrobu v zemědělství, služby, bankovnictví a cestovní ruch.
- Infrastruktura zahrnuje dopady na dopravu a dopravní cesty, energetiku a rozvodné sítě, mobilní komunikace a zásobování vodou.
- Příroda a krajina jsou poté chápány jako soubor dopadů na lesy a lesnictví, rostlinnou zemědělskou produkci a půdu, biodiverzitu a ekosystémy a dostupnost vodních zdrojů.

Na následujících obrázcích jsou prezentovány výsledky vyhodnocení ve vztahu k uvedeným oblastem. Obr. 3 představuje souhrnný výsledek vyhodnocení velikosti rizika pro individuální dopady rozdělené do čtyř oblastí. Velikost rizika je vyjádřena vzdáleností od středu grafu. Obr. 4 ukazuje počet identifikovaných dopadů v jednotlivých oblastech v kategoriích velikosti rizika. Je zřejmé, že relativně nejméně dopadů bylo identifikováno a hodnoceno pro oblast ekonomiky (4), pro oblast infrastruktury bylo hodnoceno celkem 17 dopadů a pro oblasti přírody a krajiny a společnosti pak shodně po 25 dopadech.



Obr. 4 Počet dopadů v kategoriích významnosti rizika pro jednotlivé oblasti.
Fig. 4. Number of identified impacts by risk significance categories in individual domains.

Zjednodušená ukázka hodnocení vybraných dopadů a jejich rizika je uvedena v tabulce 2 pro projev „povodeň“ a jeho působení prostřednictvím říčních povodní na společnost v podobě přímých škod na majetku a prostřednictvím intenzivních srážek na krajinu v podobě eroze, dále pro zvyšování teploty vzduchu na příkladu dopadů horkých vln na společnost a zvyšování zimních teplot na ekonomiku lyžařských center a pro sucho působením půdního sucha na ekosystémy.

6. Diskuze

Závěry analýzy rizik ukazují jako na nejvýznamnější rostoucí riziko působení horkých vln na zdraví a životy obyvatel. Zjištění je v souladu se závěry Urbana a kol. (2024), kteří prokazují rostoucí relativní velikost počtu zemřelých (nadúmrtí) při výskytu extrémně vysoké teploty (95. a 99. percentilu teploty vzduchu) v průběhu posledních 60 let, současně prokazují zvýšený počet úmrtí ve věkové skupině nad 75 let, vazbu zvýšené úmrtnosti na respirační a kardiovaskulární choroby a také na lokalitu hlavního města Prahy.

V případě povodní analýza zranitelnosti a expozice ukazuje, že v dosahu 100leté povodně žije přibližně 5 % obyvatel a že dlouhodobě nadále dochází k nárůstu absolutního počtu ob-

Za dosud v ČR „nerealizované“ riziko lze označit vznik podmínek pro místní (autochtonní) šíření infekčních nemocí zejména přenosem prostřednictvím komárů. To je prozatím i ve výhledu hodnoceno v kategorii středního rizika (není podchyceno na obr. 2), jedná se však do budoucna o nutnou oblast zájmu a dalšího výzkumu.

Adaptační strategie kombinuje přístup posuzující dopad jednotlivých projevů a sektorový přístup sledující dopady na celkem 11 definovaných socioekonomických a environmen-

Tab. 2 Ukázka vybraných drah působení, dopadů a vyhodnocených rizik.
Table 2. Example of selected impact pathways and risk assessment results.

Projev změny klimatu (vůči stávajícímu standardu adaptace)	Působení projevu → hrozba	Pravděpodobnost výskytu hrozby k 2050	Oblast dopadu	Dopad	Vymezení dopadů	Zranitelnost budoucí (trend)	Expozice budoucí	Komentář ke změně potenciálu škod	Závažnost dopadu budoucí	Riziko budoucí	Hodnota rizika
Změna povodňového nebezpečí (povodně a přívalové povodně)	Nárůst četnosti/ velikosti fluviálních povodní	Vysoká (4)	Společnost	Přímé škody na majetku	Poškození budov a dalšího majetku obyvatel.	Vysoká (4)	Vysoká (4)		Vysoká	Vysoké	64
	Zvýšení četnosti přívalových srážek	Střední (3)	Příroda a krajina	Eroze zemědělské a lesní půdy	Eroze snižuje aktuální výnos dané polní plochy, ale i dlouhodobý výnos a využitelnost v důsledku ztráty úrodné vrstvy půdy. Současně poškozuje polní a lesní cesty a ukládá odnesený materiál v obydleném území, ve vodních nádržích (zanášení) apod.	Extrémní (5)	Střední (3)	Doba expozice nezakryté půdy, rozsah území s vysokými erozními faktory poroste. Jedná se o nevratné škody.	Vysoká	Vysoké	45
Zvyšování teploty vzduchu	Zvyšování teploty vzduchu – četnější a delší vlny veder	Extrémní (5)	Společnost	Zdravotní stres obyvatel	Dochází k přehřátí organismu, zvýšení výskytu srdečních a dalších příhod, které mohou být fatální (zvýšení úmrtnosti oproti běžnému stavu), nebo zvyšují nemocnost a představují významné zatížení zdravotního systému.	Vysoká (4)	Vysoká (4)	Zranitelnost obyvatel roste v důsledku stárnutí, expozice se zvětšuje rozšiřováním městského prostředí	Extrémní	Extrémní	100
	Zvýšení teploty v zimním období	Vysoká (4)	Ekonomika	Zhoršení podmínek pro zimní sporty	Omezení příjmu z turismu v horských oblastech, zvýšení nákladů na zajištění fungování zimních areálů – ekonomická stagnace regionů, omezení komfortu života obyvatel.	Vysoká (4)	Vysoká (4)	V případě lyžařských center extrémní zranitelnost vyplývá z ohrožení samotné existence tohoto odvětví	Extrémní	Vysoké	80
Zvýšený výskyt dlouhodobého sucha	Sucho v krajině (pokles dostupnosti půdní vláhy)	Extrémní (5)	Příroda a krajina	Stres přírodních ekosystémů	Narušení rovnováhy mezi různě tolerantními organismy v ekosystému. Uvedené změny mohou být i nevratné.	Střední (3)	Vysoká (4)	Může postihnout ekosystémy na úrovni velkoplošných celků (viz kůrovcová kalamita), v současnosti většinou regenerují v rámci následující sezóny. Opakované narušení zvyšuje zranitelnost.	Vysoká	Vysoké	60

jektů v záplavovém území (ČHMÚ 2025). Riziko povodní tak neklesá a zůstává základní hrozbou zejména s ohledem na skutečnost, že dopady povodně ovlivňují kaskádovitě současně všechny oblasti a v součtu hodnot rizika u všech dopadů vyvolaných jedinou událostí zůstávají dominantním rizikem na našem území. Od vzniku samostatné České republiky si povodně vyžádaly minimálně 182 životů z celkem 359 známých přímých obětí hydrometeorologických extrémů (interní evidence ČHMÚ).

Výsledky hodnocení v měřítku ČR jsou v souladu s výsledky Evropského vyhodnocení klimatických rizik (EUCRA) z roku 2024 (EEA 2024). V EUCRA jsou v oblasti zdraví jako hlavní riziko vyhodnoceny dopady horkých vln, v oblasti infrastruktury potom povodně. Určitý rozdíl naopak panuje ve vyhodnocení rizika v oblasti ekosystémů, kde jsou v evropském měřítku jako nejohroženější vyhodnoceny pobřežní a mořské ekosystémy a pro vnitrozemí je vnímáno zejména ohrožení požáry. Z evropského pohledu není jako klíčové vnímáno riziko pro zimní „lyžařský“ cestovní ruch či půdní erozi.

Podobnou identifikaci hlavních rizik nalezneme i v hodnoceních provedených na národní úrovni, například v Německu (Umweltbundesamt 2021), Rakousku (BMK 2025), Švýcarsku (FOEN 2025) či Velké Británii (UK Climate Risk 2021). Obecná shoda je na rychle rostoucím významu rizik vyplývajících z horkých vln a jejich dopadů na zdraví člověka a případně též pracovní výkonnost (Švýcarsko). Dále je za prioritní shodně považováno ohrožení ekosystémů a eroze, omezování zásobování vodou a snížení zemědělské produkce v důsledku sucha a v případě Německa i omezení funkce vodních cest za sucha. Dalším prioritním rizikem jsou přímé dopady extrémních jevů, zejména povodní a přímého odtoku ze srážek, ale i krup (Švýcarsko). Dopady na ekonomiku prostřednictvím ovlivnění cestovního ruchu se objevují ve Švýcarsku a v podobě ohrožení kulturního dědictví i ve Velké Británii. Z dalších rizik se v uvedených národních analýzách objevuje též omezení produkce hydroenergetiky (Švýcarsko), dopady na omezení produkce energie v důsledku vysoké teploty, konvektivních jevů a větru (Velká Británie), narušení zásobování potravinami (Velká Británie), šíření patogenů ohrožujících lidské zdraví (Švýcarsko) nebo růst spotřeby elektrické energie při horkých vlnách (Velká Británie). Specifická jsou rizika jako jsou změny v horském prostředí Alp s táním ledovců a permafrostu (Švýcarsko) a četnější sesuvy, nebo změny na mořském pobřeží (Velká Británie).

Analýza rizik byla provedena klasickým přístupem kategorické klasifikace závažnosti jednotlivých komponent konkrétního případu realizace rizika. Výsledek takového postupu je závislý na způsobu definice jednotlivých kategorií a jejich počtu. V uváděném případě však došlo k určitému ověření smysluplnosti výsledku (a tím i potvrzení metodiky) projednáním s pracovními skupinami pro aktualizaci NAP, jejichž členy byly desítky zástupců různých resortů, akademické sféry i neziskového sektoru.

7. Závěr

Předložená analýza rizik potvrzuje, že změna klimatu již v podmínkách České republiky významně ovlivňuje strukturu a význam jednotlivých klimaticky podmíněných hrozeb. Vedle tradičně dominantních rizik, zejména povodní, které nadále představují klíčovou hrozbu s dopady napříč všemi sledovanými oblastmi, narůstá význam rizik spojených s horkými vlnami, suchem a dostupností vodních zdrojů. Zvláště výrazný je potenciální dopad horkých vln na zdraví a životy obyvatel, který je dále zesilován rostoucí zranitelností společnosti. Výsledky předložené analýzy potvrzují, že klimatická politika musí cílit nejen na zmírňování klimatických jevů, ale především na **strukturální snižování zranitelnosti společnosti**. I přes mitigační opatření je zřejmé, že rizika budou narůstat právě v důsledku rostoucí zranitelnosti a setrvačnosti klimatického systému. Ostatně i pro známé hrozby, kde není dosud předpokládáno v podmínkách ČR zvýšení jejich frekvence či intenzity, jako jsou povodně, platí, že společnost není plně adaptovaná na aktuální stav povodňového režimu. Největší potenciál ke snížení rizik na přijatelnou úroveň spočívá ve snižování zranitelnosti společnosti a posilování adaptačních kapacit ve vazbě na systematické plánování adaptačních opatření. Současně je třeba dbát na zajištění udržitelného financování uvedených změn.

Charakter dopadů ve vazbě na hodnocené klimatem podmíněné hrozby ukazuje, že integrace hydrometeorologických a klimatických rizik do strategického rozhodování představuje nezbytný předpoklad rozvoje společnosti České republiky. Navrhovat adaptační strategie je vhodné na základě středního scénáře vývoje klimatu, s důrazem na flexibilitu a průběžnou aktualizaci hodnocení rizik pro podchycení nových trendů zejména ve zranitelnosti a expozici společnosti a jejích aktivit.

Poděkování:

Práce vznikla za podpory SS02030040 „PERUN – Predikce, hodnocení a výzkum citlivosti vybraných systémů, vlivu sucha a změny klimatu v Česku“, financovaného Technologickou agenturou České republiky.

Literatura:

BMK, 2025. The Austrian Strategy for Adaptation to Climate Change. Executive Summary [online]. Vienna: BMK [cit. 13. 5. 2026]. Dostupné z: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NAP-Austria-2025.pdf.

CENIA, 2018. Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014 [online]. Praha: CENIA [cit. 13. 5. 2026]. 38 s. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2025-05/OAZK_Hodnoceni_zranitelnosti_CR_vuci_ZK_k_2014-20180322.pdf.

CENIA, 2019. Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2017 [online]. Praha: CENIA [cit. 13. 5. 2026]. 49 s. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2025-03/OAZK_Hodnoceni_zranitelnosti_CR_vuci_ZK_k_2017-20190822.pdf.

ČHMÚ, 2019. Aktualizace Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR z roku 2015 [online]. Praha: ČHMÚ [cit. 13. 5. 2026]. 380 s. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2025-03/OAZK_Komplexni_studie_dopady_klima-aktualizace_20190716.pdf.

ČHMÚ, 2025. Vyhodnocení povodně v září 2024. Závěrečná zpráva [online]. Praha: ČHMÚ [cit. 13. 5. 2026]. Dostupné z: https://www.chmi.cz/documents/42501/2814817/Vyhodnocen%C3%AD+povodn%C4%9B+2024+-+souhrnn%C3%A1+zpr%C3%A1va.pdf/432ef153-7068-b8fe-ca22-3c666863be31?t=1766405520175.

EEA, 2024. European Climate Risk Assessment. EEA Report 01/2024, EEA, Luxemburg. ISBN 978-92-9480-627-7.

FOEN, 2025. Climate Risk Analysis for Switzerland. Basis for adaptation to climate change. Abridged version [online]. Bern: FOEN [cit. 13. 5. 2026]. Dostupné z: https://www.bafu.admin.ch/dam/en/sd-web/74m-J2D7NNzh/klima-risikoanalyse.pdf.

IPCC, 2018. Annex I: Glossary [Matthews, J.B.R. (ed.)]. In: *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA, s. 541–562. Dostupné z: https://doi.org/10.1017/9781009157940.008.

IPCC, 2021. Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan et al. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA, 2391 s. Dostupné z: https://doi.org/10.1017/9781009157896.

MŽP, 2021a. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR. 1. aktualizace pro období 2021–2030 [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 13. 5. 2026]. 234 s. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2025-03/OAZK_Narodni_adaptacni_strategie-aktualizace_20211026.pdf.

MŽP, 2021b. Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (Implementační dokument Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR). 1. aktualizace pro období 2021–2025 [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [cit. 13. 5. 2026]. 68 s. Dostupné z: https://mzp.gov.cz/system/files/2025-03/OAZK_NAP_adaptace-aktualizace_20211025_0.pdf.

PERUN, 2022. Slovník pojmů z oblasti rizik a dopadů změny klimatu [online]. [cit. 13. 5. 2026]. Projekt PERUN, 51 s. Dostupné z: https://www.perun-klima.cz/downloads/slovnik_v6.pdf.

PERUN, 2024. Návrh klasifikace projevů a klasifikace sektorových dopadů změny klimatu pro tvorbu politik a decision making. Souhrnná výzkumná zpráva (SS02030040-V43). [online]. Praha: ČHMÚ [cit. 13. 5. 2026]. 17 s. Dostupné z: https://www.perun-klima.cz/results/2023_4_3_SouhrnnaZprava.pdf.

PERUN, 2025. Indikátory změny klimatu, jejích dopadů a zranitelnosti. Souhrnná výzkumná zpráva (SS02030040-V50) [online]. Praha: ČHMÚ [cit. 13. 5. 2026]. 54 s. Dostupné z: https://www.perun-klima.cz/results/2024%20DC%208.2%20VSouhrn.pdf.

Umweltbundesamt, 2021. Klimawirkungs- und Risikoanalyse 2021 für Deutschland. Teilbericht 6: Integrierte Auswertung – Klimarisiken, Handlungserfordernisse und Forschungsbedarfe. CLIMATE CHANGE 25/2021 Ressortforschungsplan des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit [online]. [cit. 13. 5. 2026]. Dostupné z: https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/479/publikationen/kwra2021_teilbericht_6_integrierte_auswertung_bf_211027_0.pdf.

UNDRR, 2017. The Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction [online]. [cit. 26. 2. 2026]. Dostupné z: https://www.undrr.org/terminology/.

URBAN, A., HANZLÍKOVÁ, H., PLAVCOVÁ, E., VÉSIER, C., KYSELÝ, J., 2024. Vlny veder v ČR: Zvýšení rizika úmrtnosti v posledním desetiletí a naléhavost cílených opatření v oblasti veřejného zdraví. *Meteorologické zprávy*, roč. **77**, č. 2, s. 62–66. Dostupné z: https://doi.org/10.59984/mz.2024.02.07.

UK Climate Risk, 2021. UK Climate Risk Independent Assessment (CCRA3), Technical Report. UK Climate Risk [online]. [cit. 26. 2. 2026]. Dostupné z: https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2021/07/Independent-Assessment-of-UK-Climate-Risk-Advice-to-Govt-for-CCRA3-CCC.pdf.

Lektoři (Reviewers):
RNDr. Stanislava Kliegrová, Ph.D., Ing. Tereza Davidová, Ph.D.