

SYSTÉM SLEDOVÁNÍ A HODNOCENÍ ZRANITELNOSTI VŮČI DOPADŮM ZMĚNY KLIMATU V PODMÍNKÁCH ČR

TEREZA KOCHOVÁ, MIROSLAV HAVRÁNEK

Mgr. TEREZA KOCHOVÁ

Pracuje v CENIA, české informační agentuře životního prostředí, kde je zodpovědná za přípravu a tvorbu komplexních analytických podkladů pro hodnocení životního prostředí a hodnocení zranitelnosti vůči změně klimatu, a to včetně mezinárodního kontextu.

Mgr. MIROSLAV HAVRÁNEK

Během své pracovní kariéry pracoval jako výzkumník a vedoucí projektových týmů na Centru pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy. Zde se specializoval na hodnocení interakcí mezi lidskou společností a životním prostředím se zvláštním zřetelem na změnu klimatu, odpady a energetiku. V posledních letech rozvíjel metody a užití strategického plánování a foresightu v oblasti životního prostředí.

Česká republika se podobně jako ostatní země světa potýká s jednotlivými projevy změny klimatu. Změna klimatu je komplexní fenomén, jehož projevy ovlivňují téměř všechny hospodářské oblasti, lidskou společnost i ekosystémy. Reálný efekt daného projevu změny klimatu přitom záleží nejen na místně specifické intenzitě samotného projevu, ale také na tom, zda jsou v zasaženém systému přítomny prvky, které jsou tímto projevem negativně ovlivněny. Reálné efekty daného projevu a jejich závažnost jsou určeny také schopností dotčeného systému dopad projevu předvídat (být na něj připraven), reagovat na něj a přizpůsobit se nastalé změně, případně schopností tlumit negativní dopady a způsobené škody nahradit.

PROČ KONCEPT ZRANITELNOSTI?

Představovaný koncept reaguje na potřebu monitorovat zranitelnost ČR vůči projevům změny klimatu a identifikuje měřitelné a interpretovatelné prvky v systému interakcí mezi projevy změny klimatu a lidskou společností tak, aby bylo možné sledovat dílčí komponenty zranitelnosti celého systému. Cílem bylo vytvořit otevřený systém popisující mozaiku interakcí a poukazující na zranitelnost systému z různých úhlů pohledu s možností budoucí aktualizace a rozvoje bez nutnosti kompletní přestavby. Navrhovaný systém zranitelnosti se nezábývá příčinami vzniku jednotlivých sledovaných projevů. Zda daný projev (např. povodeň) vznikl jako přímý důsledek změny

klimatu, nebo jestli změna klimatu sehrála pouze dílčí roli, není předmětem tohoto konceptu. Navrhovaný koncept a z něj vycházející sada indikátorů neřeší projevy změny klimatu jako takové, ale to, jak je jí systém exponován, jaké části systému reagují citlivěji než jiné a jakou má systém kapacitu se s tím vyrovnat a přizpůsobit se.

RÁMEC KONCEPTU ZRANITELNOSTI

Při navržení rámce systému sledování a monitorování zranitelnosti vycházel autorský tým¹ primárně z definic zranitelnosti ve 4. a 5. hodnotící zprávě Mezivládniho panelu pro změny klimatu, která zranitelnost popisuje jako „funkci povahy, velikosti a rychlosti změny klimatu, kolísání, kterému je systém vystaven, jeho citlivosti a schopnosti adaptace“², „Zranitelnost zahrnuje různé koncepty a prvky, včetně citlivosti nebo náchylnosti k poškození a nedostatku schopnosti situaci zvládat a přizpůsobit se“³.

Zranitelnost, jako součást širšího pohledu na změnu klimatu a procesy, které v souvislosti s ní probíhají, zahrnuje řetězec vztahů mezi dopadem, zasaženým sektorem a jeho odolností nebo pružností (schopností reagovat). Zranitelnost je dle tohoto rámce dána zejména třemi složkami – expozicí, citlivostí a adaptační kapacitou daného systému vůči projevům změny klimatu, a vypovídá tak o potenciálním dopadu daného projevu změny klimatu na sledovaný systém (Schéma 1).

Expozicí rozumíme intenzitu, délku, a/nebo

¹Byl zastoupen konsorciem tvořeným Centrem pro otázky životního prostředí Univerzity Karlovy v Praze; CENIA, českou informační agenturou životního prostředí a společností Integra consulting s.r.o. Prvotní koncept je výstupem Veřejné zakázky MŽP „Návrh systému sledování a hodnocení zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu a adaptace na změnu klimatu vč. vlivů adaptace na životní prostředí a lidské zdraví“.

²IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Climate Change Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, 2007.

³IPCC, 2014: Annex XX: Glossary. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1757–1776.



Schéma 1: Dráha dopadu změny klimatu

rozsah vystavení sledovaného systému narušení v podobě projevů klimatické změny⁴. Indikátory expozice vypovídají o výskytu, případně velikosti projevu klimatické změny na daném území. Expozici je vhodné měřit ex-ante, tedy očekávaný či projektovaný výskyt, i ex-post, tedy zda daný projev již nastal a jak často se v minulosti vyskytoval. Indikátory expozice tak mohou být na jedné straně naměřené hodnoty výskytu vybraných klimatických (meteorologických) prvků, na straně druhé také klimatickými modely projektované projevy. Další komponentou konceptu zranitelnosti je **citlivost** daného systému vůči projevům změny klimatu. Citlivost je faktor, který zvyšuje, nebo snižuje míru ovlivnění systému projevem změny klimatu. Citlivost měříme nejlépe přes tzv. receptory expozice, tedy takové prvky systému, které jsou projevu změny klimatu exponované, např.

populace, různé oblasti hospodářství, infrastruktura či přírodní ekosystémy. V rámci jednotlivých typů receptorů expozice se potom mohou vyskytovat obzvláště citlivé prvky, které ještě zvyšují závažnost dopadů na sledovaný systém, a tedy i jeho celkovou zranitelnost. Příkladem mohou být zvláště ohrožené skupiny populace při vlnách horka, jako jsou starší či nemocní obyvatelé. Za třetí složku zranitelnosti považujeme **adaptační kapacitu** systému. Adaptační kapacita je „schopnost systému přizpůsobit se nebo reagovat na změnu klimatu tak, aby snížil její dopady, využil příležitosti, které nabízí a vypořádal se s jejími důsledky“⁵. Zde je potřeba jednoznačně rozlišit adaptační kapacitu od samostatné adaptace, tedy konkrétních adaptačních opatření. Adaptační kapacita představuje potenciál daného systému k adaptaci a vypovídá tak o potenciálu ke snižování zranitelnosti

systému, kdežto samotná adaptace, resp. adaptační opatření již přímo ovlivňují (snižují) citlivost daného systému, nebo jeho expozici projevům změny klimatu a mění tak již samotnou podobu či fungování systému. Adaptační kapacita zahrnuje jak dlouhodobou schopnost systému, která má preventivní charakter, tak i připravenost reagovat zpětně na již nastalý stimul, tedy omezit následky.

Dále byl systém hodnocení zranitelnosti navržen ve struktuře podle hlavních **identifikovaných projevů změny klimatu**, která věcně odpovídá struktuře Národního akčního plánu adaptace na změnu klimatu. Jedná se o tyto projevy změny klimatu: dlouhodobé sucho, povodně a přívalové povodně, zvyšování teplot, extrémní meteorologické jevy: vydatné srážky, extrémní vítr, extrémně vysoké teploty, požáry vegetace.

Jednotlivé indikátory byly rovněž přiřazeny **sektorům**, resp. oblastem, které jsou určitým projevům změny klimatu vystaveny (sektory hospodářství a skupiny populace) a lze u nich tedy očekávat negativní dopady. Bylo identifikováno celkem 10 takových oblastí: lesnictví, zemědělství, vodní hospodářství a vodní režim v krajině, biodiverzita, urbánní prostředí, obyvatelstvo, cestovní ruch, průmysl, doprava a energetika. Výsledná indikátorová sada je tedy strukturována dle jednotlivých projevů změny klimatu, dle složky zranitelnosti a také dle sektorů, které jsou projevům změny klimatu vystaveny (Schéma 2).

Indikátorová sada zranitelnosti byla na základě výše uvedeného konceptu navržena a schválena v celkovém počtu 98 indikátorů. První, tzv. referenční vyhodnocení indikátorů zranitelnosti, bylo zpracováno v roce 2017, a to pro data k roku 2014. Další, tzv. průběžné vyhodnocení indikátorů zranitelnosti, bylo zpracováno v roce 2019 pro data k roku 2017.

Během procesu zpracování indikátorové sady však bylo zjištěno, že ne všechny indikátory je možné při stávajících parametrech tohoto hodnocení naplnit, a zůstávají tedy pouze v rovině návrhové. Proto je koncept v současné době aktualizován o návrh dalších nových indikátorů.

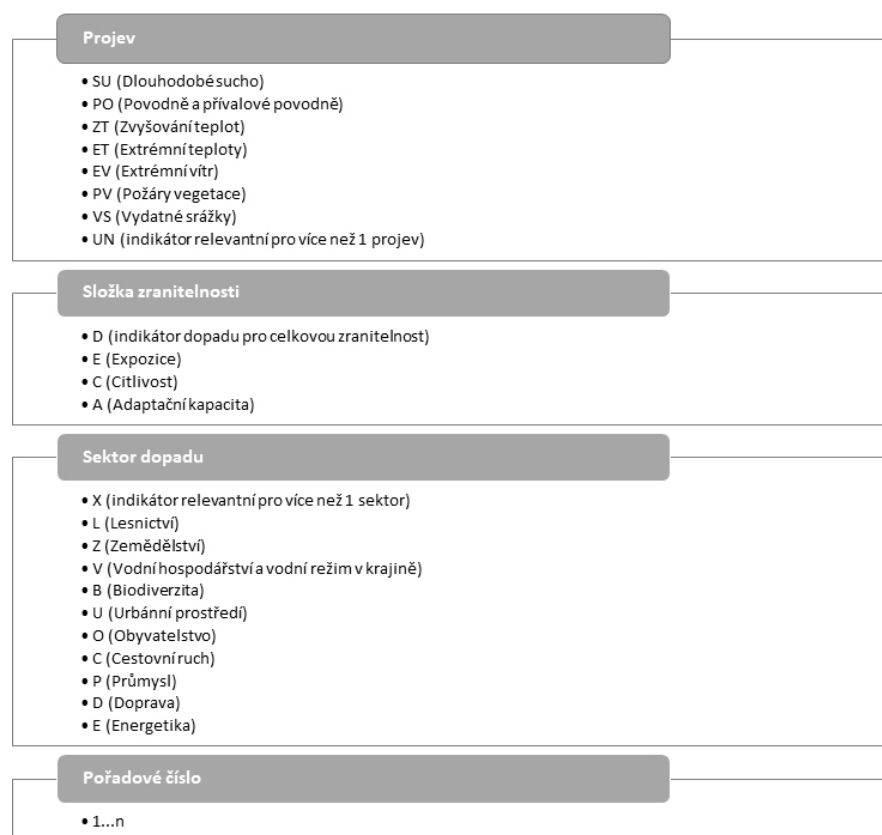


Schéma 2: Kategorizace systému zranitelnosti (indikátorů zranitelnosti)

⁴ ETC, 2012: *Urban Vulnerability Indicators. A joint report of ETC-CCA and ETC-SIA*. ETC CCA.

⁵ IPCC, 2014: Annex XX: Glossary. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1757–1776.