

Indikátory zranitelnosti

Koncept indikátorů zranitelnosti pro NAP, diskuse jednotlivých skupin
indikátorů

Miroslav Havránek

miroslav.havranek@czp.cuni.cz

Centrum pro otázky životního prostředí
Univerzity Karlovy

Zranitelnost

Expozice

Intenzita, délka, a/nebo rozsah vystavení systému projevům či dopadům klimatické změny.

Indikátory expozice:

- výskyt, případně velikost dopadů klimatické změny na daném území
- za dané období v minulosti a pravděpodobnost jejich výskytu v budoucnosti

Příklady:

- počet epizod sucha, počet a délka vln horka, záplavová území, výskyt povodní atd.

Citlivost

Míra ovlivnění systému dopadem klimatické změny, nepříznivě nebo i prospěšně.

Indikátory citlivosti:

měříme přes tzv. receptory expozice, tedy takové prvky systému, které jsou dopadu vystaveny:

- obyvatelé žijící v oblasti postižené suchem, různé sektory hospodářství, infrastruktura či přírodní ekosystémy
- v rámci jednotlivých receptorů se vyskytují obzvláště citlivé, a tedy spíše zranitelné prvky

Příklad:

- zvláště citlivé skupiny populace při vlnách horka jsou starší či nemocní lidé atd.

Adaptační kapacita

Schopnost systému přizpůsobit se nebo reagovat na změnu klimatu tak, aby zmírnil její dopady, využil příležitosti, které nabízí a vypořádal se s jejími následky.

Dlouhodobé činnosti preventivního charakteru i krátkodobé či střednědobé reakce ex post na již nastalý stimul.

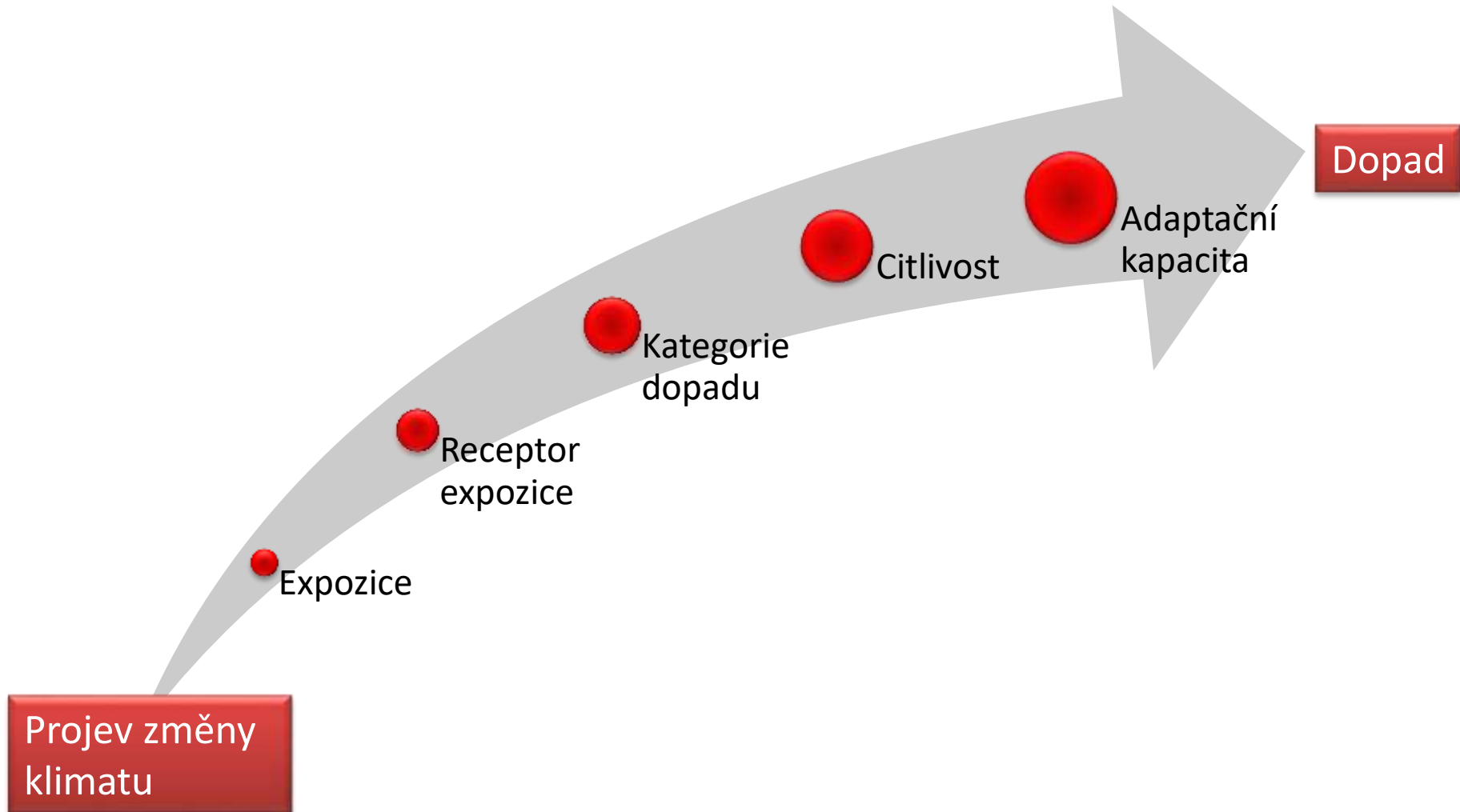
Indikátory adaptační kapacity:

- popisují schopnosti daného systému předcházet dopadům KZ nebo se vypořádat s nastalými dopady a minimalizovat jejich škody

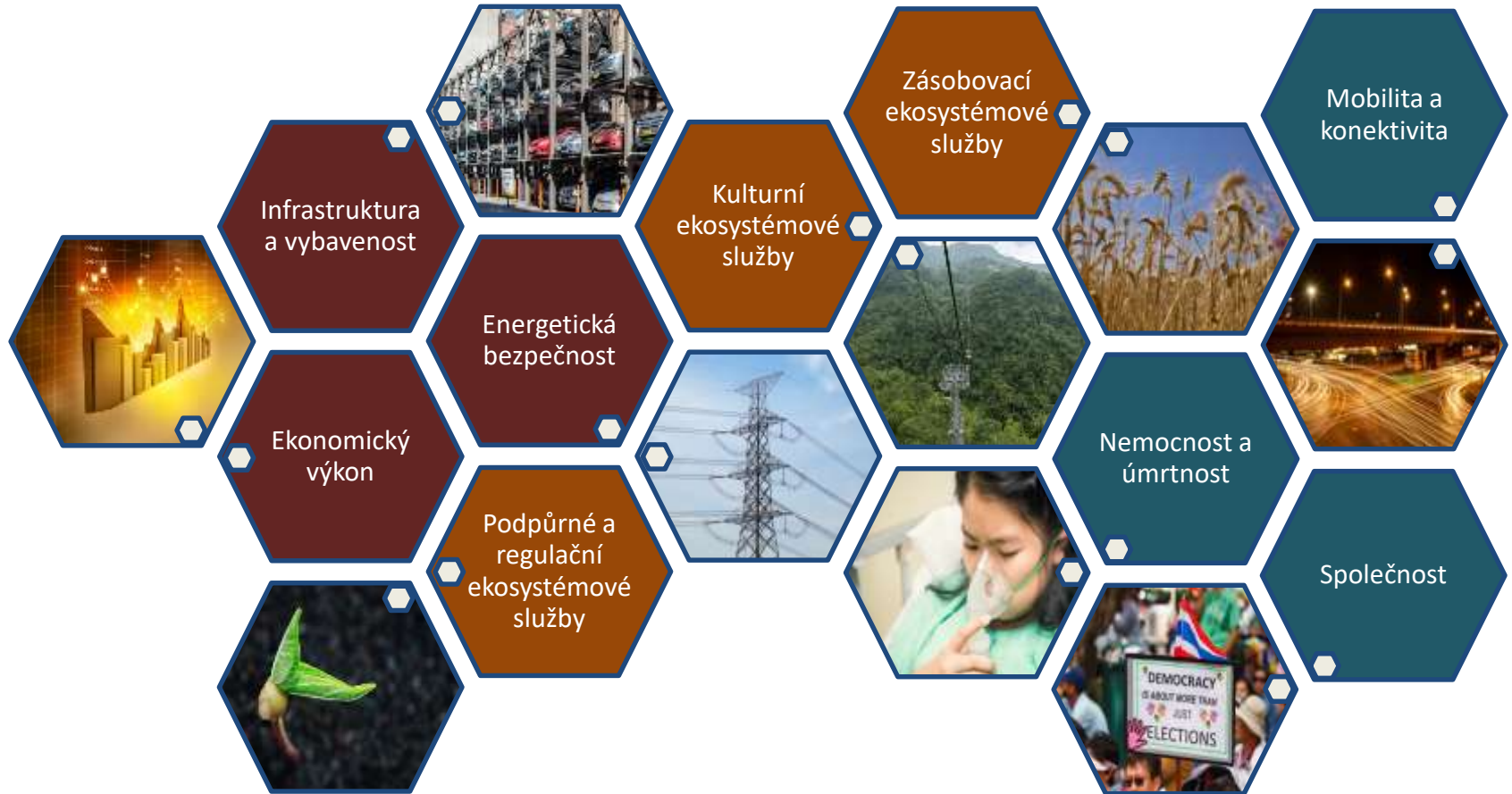
Příklady:

- realizovaná adaptační opatření, alokované a vynaložené finance, existence adaptační strategie, charakteristiky populace relevantní pro schopnost adaptovat - úroveň vzdělání, povědomí o možnostech adaptace atd.

Tvorba indikátoru – sledování dráhy dopadu



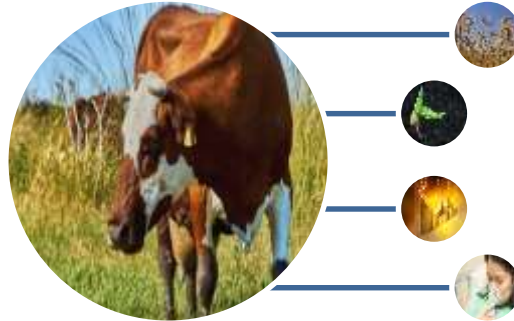
Kategorie dopadu



Receptory expozice



Lesnictví



Zemědělství



Vodní hospodářství a vodní režim v krajině



Cestovní
ruch




Biodiverzita





Urbánní prostředí





Obyvatelstvo

 Nemocnost a úmrtnost

 Ekonomický výkon


 Infrastruktura a vybavenost

 Mobilita a konektivita

 Společnost




Energetika

 Energetická bezpečnost


 Společnost


 Mobilita a konektivita

 Infrastruktura a vybavenost





Doprava


 Infrastruktura a vybavenost

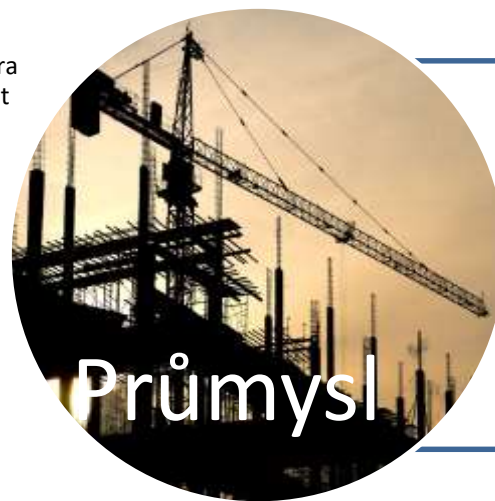
 Mobilita a konektivita

 Společnost

 Nemocnost a úmrtnost


 Ekonomický výkon


 Energetická bezpečnost




Průmysl

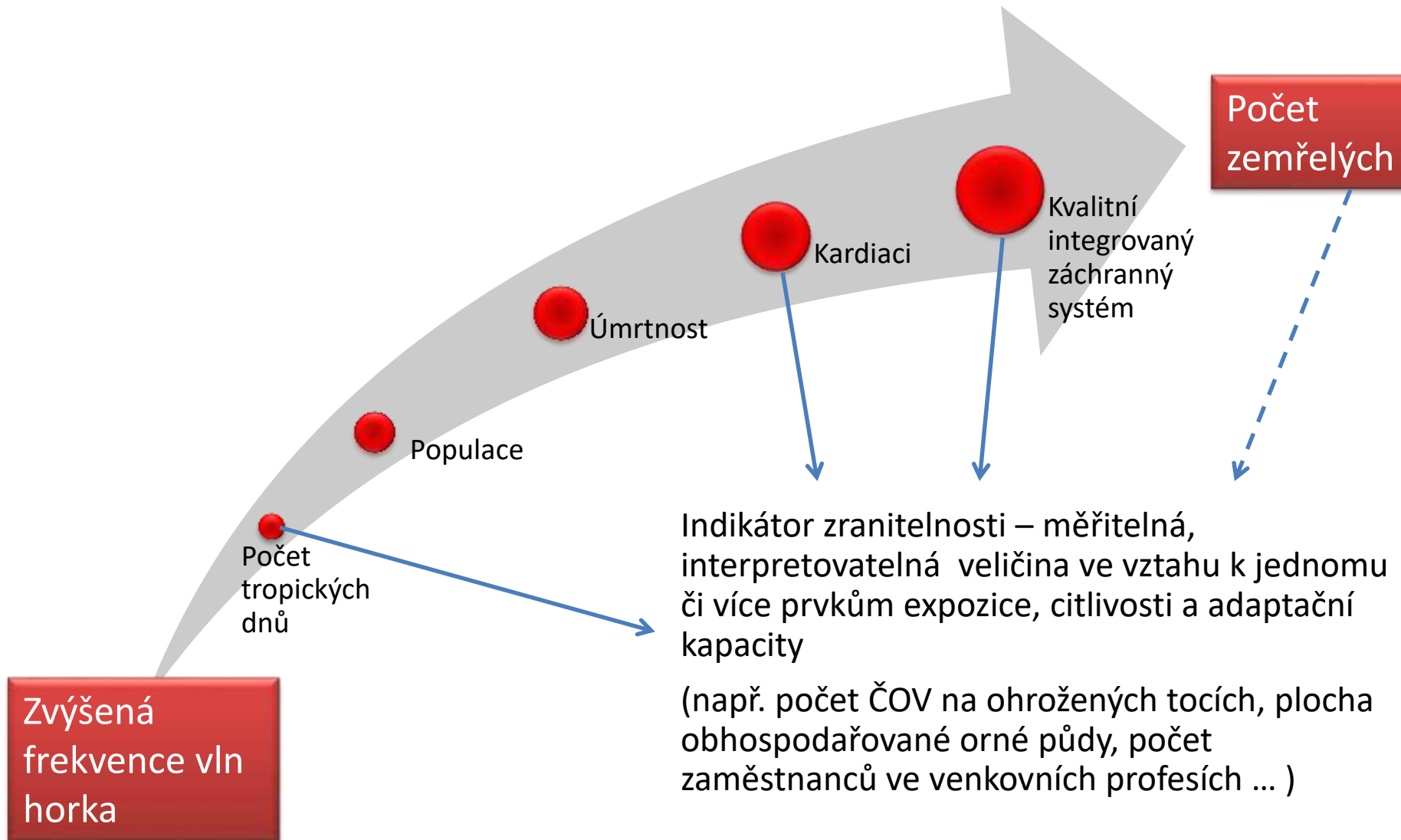
 Ekonomický výkon

 Podpůrné a regulační ekosystémové služby

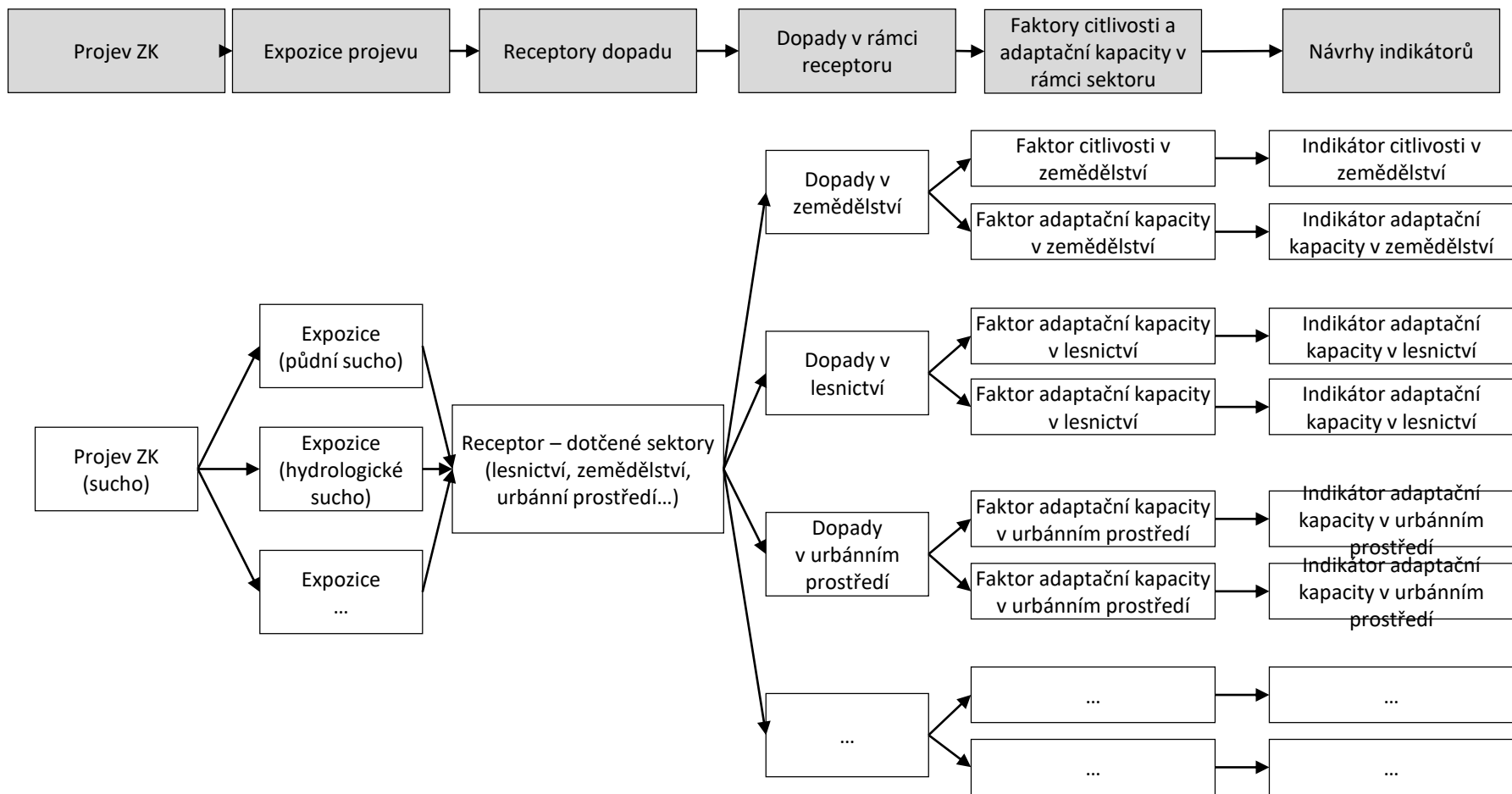
 Infrastruktura a vybavenost

 Společnost

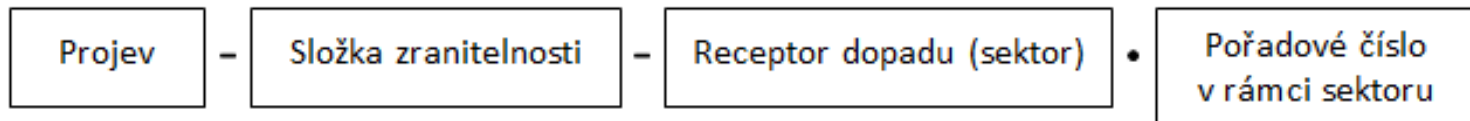
Příklad dráhy dopadu



Příklad logického rámce postupu výběru indikátorů



Kódování indikátorů



Zkratky pro jednotlivé kategorie jsou následující:

Projev
SU (dlouhodobé sucho)
PO (povodně a přivalové srážky)
ZT (zvyšování teplot)
ET (extrémní teploty)
EV (extrémní vítr)
PV (požáry vegetace)
ES (extrémní srážky)
UN (indikátor relevantní pro více než 1 projev)

Složka zranitelnosti
D (indikátor dopadu, interpretován jako <u>proxy</u> pro celkovou zranitelnost)
E (expozice)
C (citlivost)
A (adaptační kapacita)

Receptor dopadu (sektor)
X (indikátor relevantní pro více než 1 receptor)
L (Lesnictví)
Z (Zemědělství)
V (Vodní hospodářství a vodní režim v krajině)
B (Biodiverzita)
U (Urbánní prostředí)
O (Obyvatelstvo)
C (Cestovní ruch)
P (Průmysl)
D (Doprava)
E (Energetika)

Pořadové číslo
<u>1...n</u>

Monitoring zranitelnosti

Environment Center
Centrum pro sledování stavů životního prostředí

Délka a počet období sucha

Náklady na obnovu lesů

O tomto webu

DÉLKA A POČET OBDOBÍ SUCHA

Indikátor vyhodnocuje délku a intenzitu období trvalých sucha

Druh sucha: Sucho

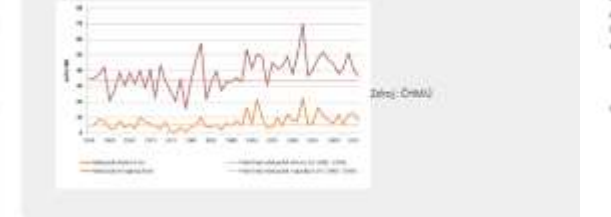
Kategorie pramenů: Sucho

Kategorie zranitelnosti: Doplnění

Terminální období: Více než 1 sezóna

KVANTIFIKACE NÁKLADŮ

GRAFICKÉ VYHODNOCENÍ INDIKÁTORU



ZDROJE

- [1] Systém integrované vytržné služby (GIS) a informační zprávy řísené a předpovědi počasíové služby ČHMÚ (<http://portal.cimr.cz/ilesportal/doc/meloc/mv/sv/sv/sv.htm>)
- [2] ČHMÚ, informace o změně klimatu (<http://portal.cimr.cz/historico-data/pocasi/zmena-klimatu/zakladni-informace>)
- [3] ČHMÚ, aktuální informace o počasí (<http://portal.cimr.cz/>)

LESNÍ A ZEMĚDĚLSKÉ POŽÁRY

Indikátor hodnotí výskyt požárů v lesích a zemědělských půdách v ČR

Druh požáru: Požár

Kategorie pramenů: Požár

Kategorie zranitelnosti: Doplnění

Terminální období: Více než 1 sezóna

DEFINICE INDIKÁTORU

Indikátor hodnotí výskyt požárů v lesích a zemědělských půdách v ČR

ZPRACOVÁNÍ INDIKÁTORU

Kontrolní indikátor

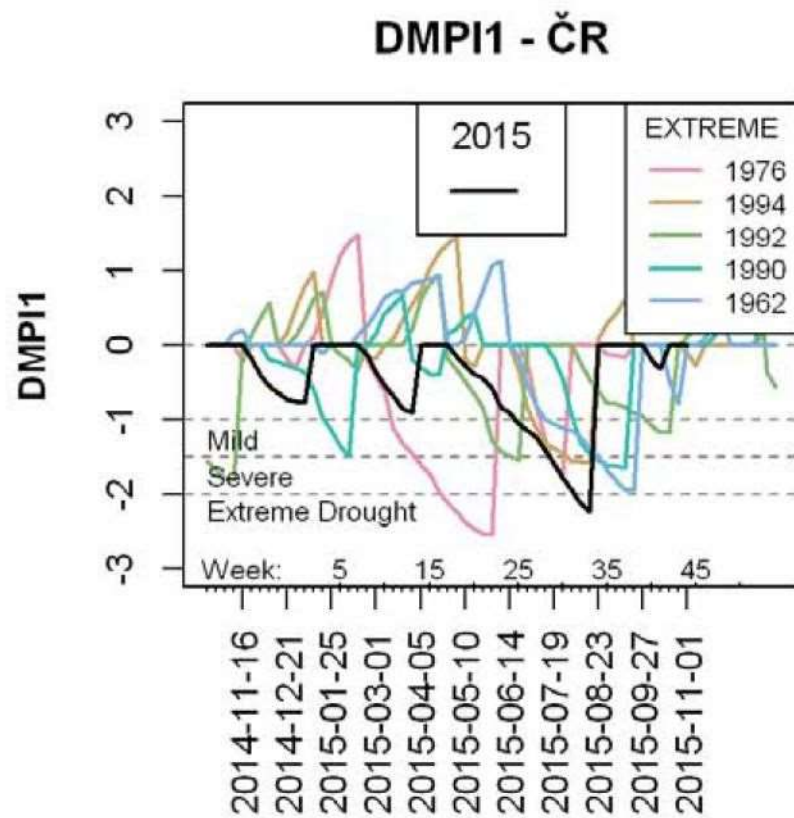
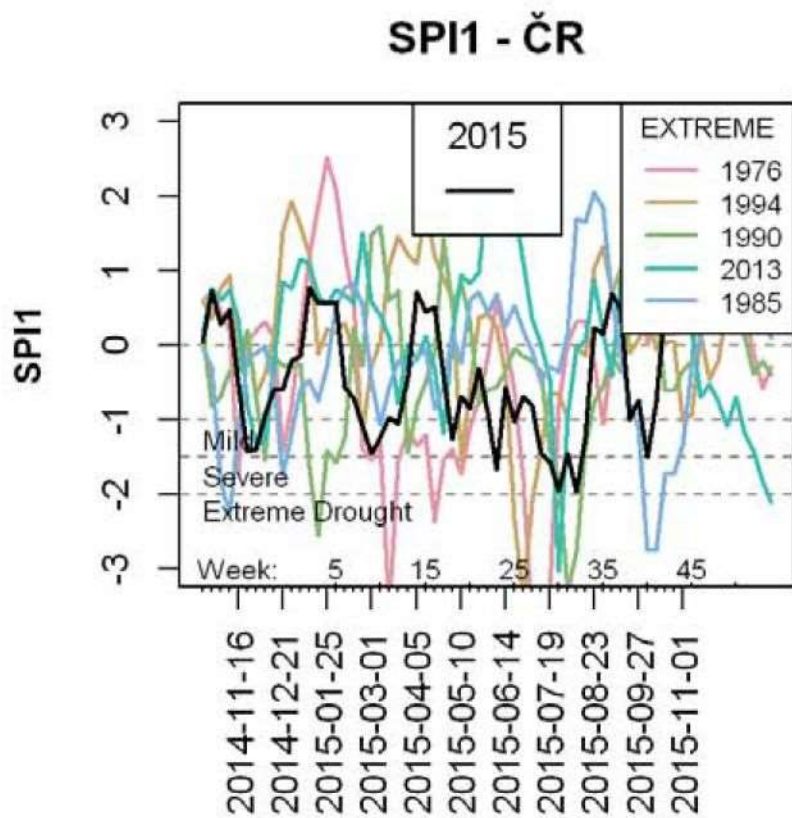
Indikátor bude kontrolován na periodě statistických údajů o lesích a zemědělských půdách na území ČR

- Údaje o zemědělských půdách (lesy, orné půdy) je možné získat z výhledu
- Počet zemřelých lidí a zvířat, ohrožených, mrtvých a zraněných
- Počet zemřelých lidí a zvířat
- Počet zemřelých lidí a zvířat

Dlouhodobé sucho

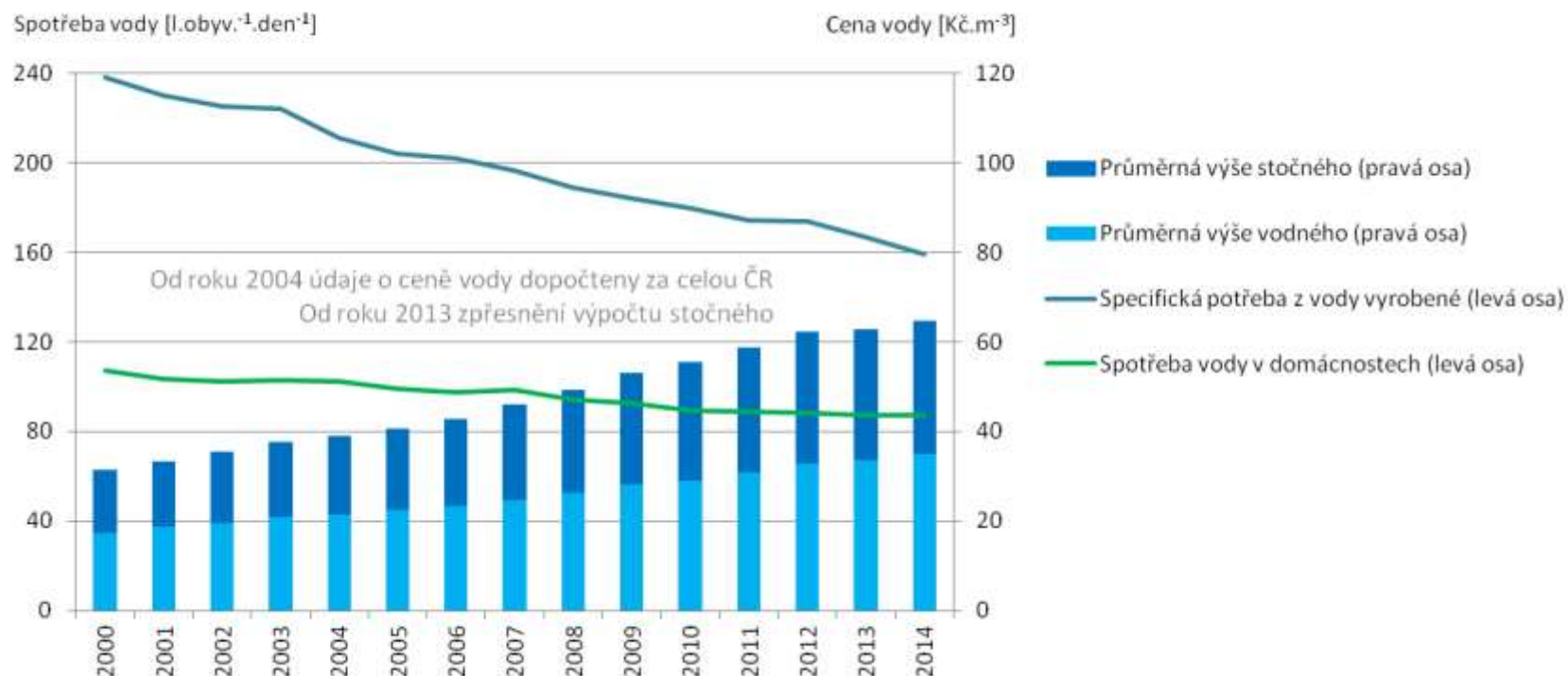
Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
SU-E-X.01	Počet dní s výskytem klimatického sucha
SU-E-X.02	Podíl srážek k dlouhodobému normálu
SU-E-X.03	Vláhová bilance travního porostu
SU-E-X.04	Zásoba využitelné vody v půdě
SU-E-X.05	Míra a délka trvání hydrologického sucha
Citlivost	
SU-C-X.01	Odběry vody jednotlivými sektory
SU-C-X.02	Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice
SU-C-L.01	Lesy s nevhodným porostním typem z hlediska odolnosti k suchu
SU-C-Z.01	Obhospodařovaná zemědělská půda
SU-C-Z.02	Osevní plochy plodin s vyššími nároky na vodu
SU-C-B.01	Rozloha biotopů vlhkomilných druhů
SU-C-O.01	Vydatnost vodních zdrojů
SU-C-O.02	Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody
SU-C-O.03	Spotřeba vody
Adaptační kapacita	
SU-A-Z.01	Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření
SU-A-U.01	Ztráty ve vodovodních sítích

SU-E-X.01 Počet dní s výskytem klimatického sucha



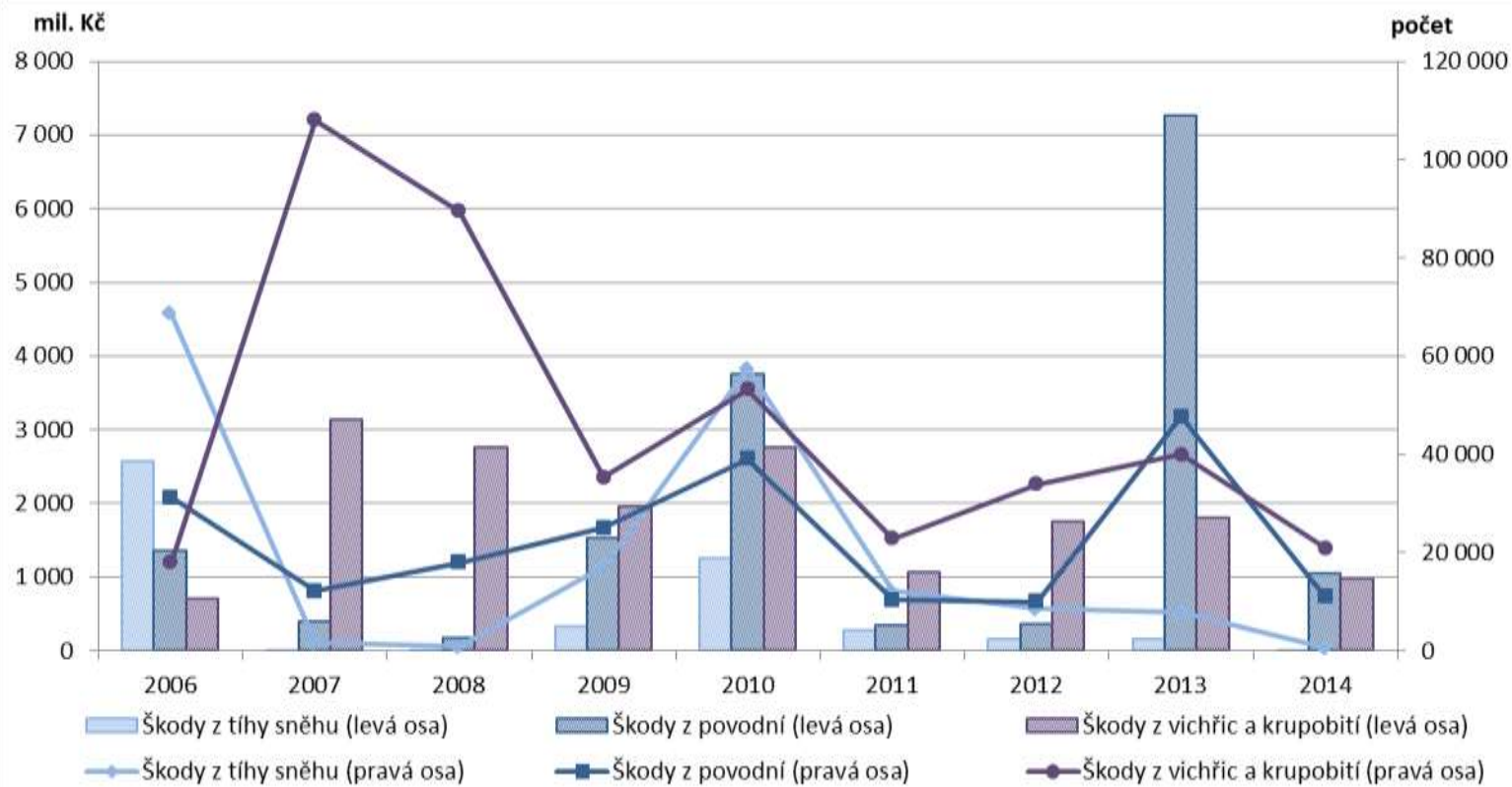
Zdroj: ČHMÚ, Vyhodnocení sucha na území ČR v roce 2015

SU-C-O.03 Spotřeba vody



Povodně a přívalové srážky

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
PO-E-X.01	Počet významných říčních povodní
PO-E-X.02	Oblasti s významným povodňovým rizikem
Citlivost	
PO-C-X.01	Staré zátěže v záplavovém území
PO-C-L.01	Rozloha ohrožených lesů v záplavovém území
PO-C-Z.01	Rozloha orné půdy v záplavovém území
PO-C-Z.02	Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí
PO-C-U.01	Kritické body z hlediska přívalových povodní
PO-C-O.01	Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem
PO-C-O.02	Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem
PO-C-P.01	Objekty skupiny A / skupiny B skladování nebezpečných látek v záplavových územích
PO-C-D.01	Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území
PO-C-E.01	Transformační stanice v oblastech s významným povodňovým rizikem
Adaptační kapacita	
PO-D-X.01	Povodňové škody
PO-A-O.01	Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů



Zdroj: Česká asociace pojišťoven

Zvyšování teplot

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
ZT-E-X.01	Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu
ZT-E-X.02	Denní variabilita teploty vzduchu
ZT-E-X.03	Počet mrazových, ledových a arktických dnů
ZT-E-X.04	Délka vegetačního období
ZT-E-X.05	Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech
ZT-E-X.06	Fyziologický výpar
ZT-E-E.01	Charakteristika topné sezony
Citlivost	
ZT-C-X.01	Spotřeba vody na zasněžování
ZT-C-Z.01	Osevní plochy plodin vyžadující ochranný vliv sněhové pokrývky
ZT-C-Z.02	Spotřeba pesticidů
ZT-C-B.01	Rozšíření biotopů a druhů subalpínského a alpínského pásma
ZT-C-B.02	Invazní druhy
ZT-C-O.01	Délka pylové sezony pro vybrané pylové alergeny
ZT-D-O.01	Onemocnění infekcemi přenášenými členovci
Adaptační kapacita	
ZT-A-X.01	Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu
ZT-A-B.01	Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť
ZT-A-B.02	Prostředky vynaložene na omezení šíření invazních druhů
ZT-A-O.01	Počet preventivních očkování proti klíšťové encefalitidě

Extrémní teploty

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
ET-E-X.01	Počet a délka vln horka
Citlivost	
ET-C-X.01	Tepelný ostrov města
ET-C-X.02	Podíl adaptovaných budov
ET-C-X.03	Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem přízemního ozonu na ochranu lidského zdraví
ET-C-O.01	Věková struktura obyvatelstva
ET-C-O.02	Sociálně vyloučení obyvatel
ET-C-O.03	Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami
Adaptační kapacita	
ET-A-X.01	Prostředky na adaptaci budov
ET-A-X.02	Zelené plochy ve městech
ET-A-O.01	Dostupnost zdravotnických zařízení
ET-A-D.01	Systémy veřejné hromadné dopravy vybavené klimatizací

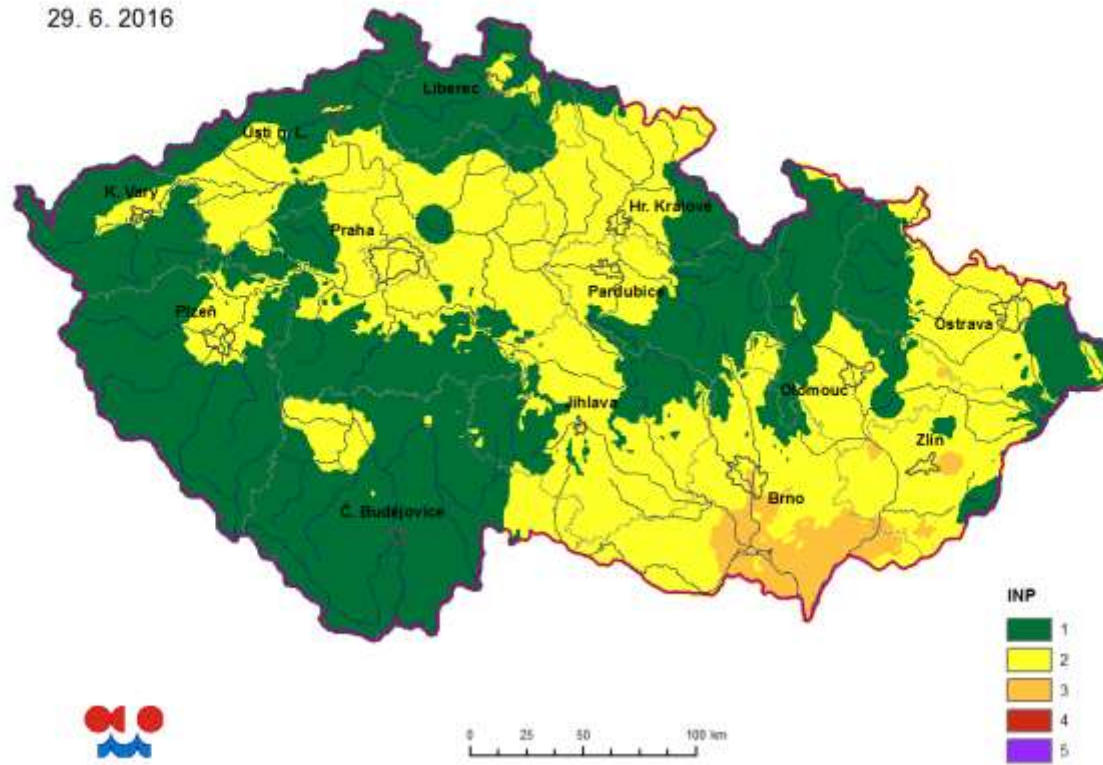
Požáry vegetace

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
PV-E-X.01	Index nebezpečí požárů
PV-E-X.02	Lesní a zemědělské požáry
Citlivost	
PV-C-L.01	Plocha lesních stanovišť náchylných k požárům
PV-C-Z.01	Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody
Adaptační kapacita	

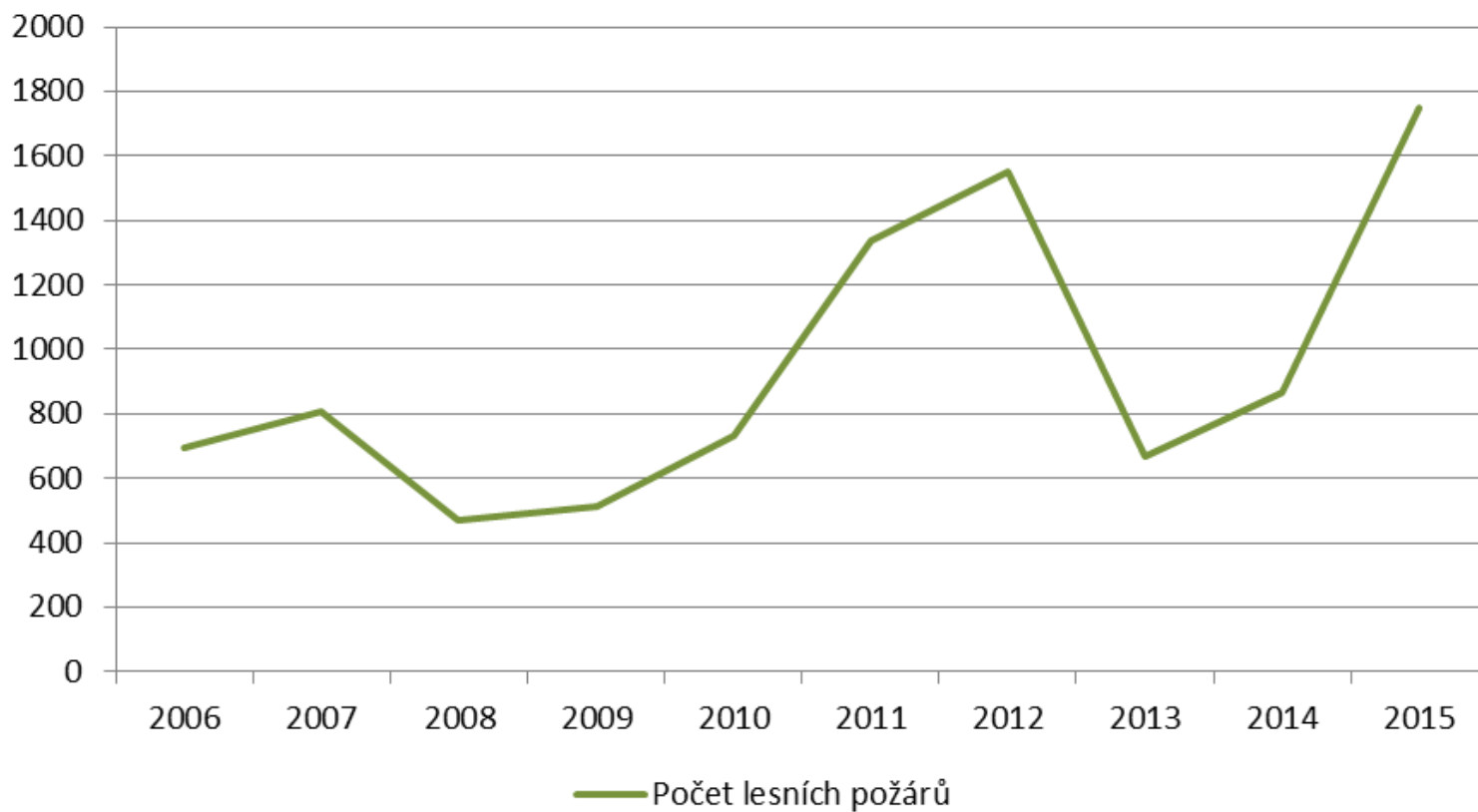
PV-E-X.01

Index nebezpečí požárů

29. 6. 2016



PV-E-X.02 Lesní a zemědělské požáry



Extrémní vítr

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
EV-E-X.01	Epizody extrémně silného větru
Citlivost	
EV-C-L.01	Rozloha lesů ohrožených působením extrémně silného větru
EV-C-Z.01	Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí
Adaptační kapacita	

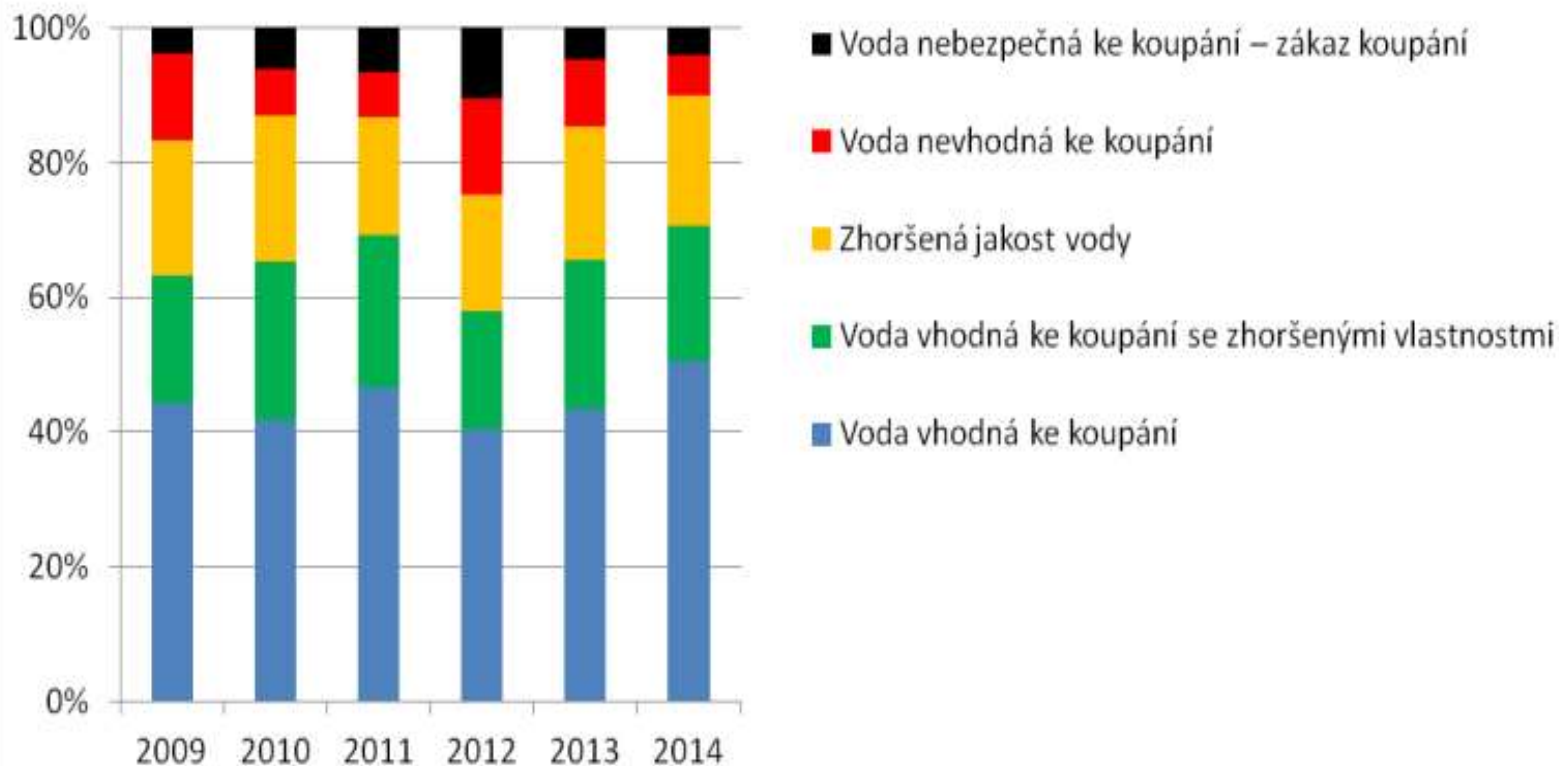
Extrémní srážky

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
Citlivost	
ES-C-L.01	Rozloha lesních porostů citlivých na extrémní přívaly sněhu a námrazu
ES-C-U.01	Budovy ohrožené svahovými nestabilitami
Adaptační kapacita	
ES-A-U.01	Objem zpoplatněných srážkových vod
ES-A-U.02	Povrchový odtok v zastavěném území

Univerzální indikátory

Kód Indikátoru	Název indikátoru
Expozice	
UN-E-X.01	Extrémní srážky
UN-E-X.02	Letní dny, tropické dny a tropické noci
UN-E-X.03	Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období
Citlivost	
UN-C-X.01	Svahové nestability
UN-C-L.01	Zdravotní stav lesů
UN-C-L.02	Celková rozloha holin
UN-D-L.01	Kalamitní těžba v důsledku projevů změny klimatu
UN-D-V.01	Kvalita vody v tocích
UN-D-O.01	Posttraumatický stres
UN-D-C.01	Kvalita koupacích vod
UN-C-D.01	Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu
UN-C-D.02	Dopravní infrastruktura ohrožená svahovými nestabilitami
UN-C-D.03	Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě
UN-D-D.01	Škody na dopravní infrastruktuře v důsledku projevů změny klimatu
UN-C-E.01	Instalovaný výkon vodních elektráren
UN-D-X.01	Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy
Adaptační kapacita	
UN-A-X.01	Kvalita integrovaného záchranného systému
UN-A-X.02	Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu
UN-A-L.01	Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou
UN-A-L.02	Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech
UN-A-Z.01	Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu
UN-A-Z.02	Průměrná velikost půdních bloků
UN-A-V.01	Retenční kapacita krajiny
UN-A-O.01	Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu
UN-A-O.02	Počet obyvatel žijících v obcích s výstražným systémem
UN-A-D.01	Délka silniční a železniční sítě pokrytá monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování
UN-A-E.01	Akumulační kapacita skladovacích systémů
UN-A-E.02	Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů
UN-A-E.03	Diverzifikace výroby elektřiny podle průměrné velikosti výrobní jednotky

UN-D-C.01 Kvalita koupacích vod



Shrnutí

- Dopady změny klimatu jdou napříč socio-ekonomickým systémem
 - Indikátory zranitelnosti se snaží sledovat dráhu těchto dopadů
- Závažnost dopadů změny klimatu je dána především mírou zranitelnosti dotčeného systému
 - Identifikace rozsahu hrozeb
 - Podklad pro rozhodování o alokaci a distribuci investic, adaptačních opatření a pomoci
 - Identifikace opatření ke snížení zranitelnosti
 - Vyhodnocení trajektorie, zda opatření vedou ke snížení zranitelnosti
- Do budoucna
 - Souhrnný index zranitelnosti po kategoriích projevu a po receptorech expozice
 - Baseline pro rok 2014
 - Indikátorový systém