národní
úložiště
šedé
literatury

Indikátory zranitelnosti – Příručka Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014

CENIA, česká informační agentura životního prostředí
2018

Dostupný z http://www.nusl.cz/ntk/nusl-374549

Dílo je chráněno podle autorského zákona č. 121/2000 Sb.

Licence Creative Commons Uveďte původ 4.0

Tento dokument byl stažen z Národního úložiště šedé literatury (NUŠL).

Datum stažení: 17.04.2024

Další dokumenty můžete najít prostřednictvím vyhledávacího rozhraní nusl.cz .

Indikátory zranitelnosti

Příloha Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2014

Centrum pro otázky životního prostředí
Univerzita Karlova v Praze

Ministerstvo životního prostředí

cenia

Editoři
Tereza Ponocná, Miluše Rollerová, Miroslav Havránek

Autoři
Jan Mertl, Hana Pernicová, Tereza Myšková, Jan Pokorný, Tereza Ponocná, Zbyněk Stein, Lenka Rejentová, Miluše Rollerová, Václava Vlčková, Zuzana Rajchlová

Grafický design
Miluše Rollerová

Poděkování spolupracujícím institucím
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR
Agentura pro sociální začleňování
Avenier a.s.
CENIA, česká informační agentura životního prostředí
Česká asociace pojišťoven
Česká geologická služba
Český hydrometeorologický ústav
Český statistický úřad
Český úřad zeměměřický a katastrální
Hasičský záchranný sbor ČR
Ministerstvo dopravy
Ministerstvo financí ČR
Ministerstvo práce a sociálních věcí
Ministerstvo pro místní rozvoj
Ministerstvo zemědělství
Ministerstvo životního prostředí
Národní referenční laboratoř pro komunální hluk
Policie ČR
Ředitelství silnic a dálnic s.p. Povodí
Sdružení dopravních podniků ČR
Správa železniční dopravní cesty
Státní fond životního prostředí ČR
Státní zdravotní ústav
Šance pro budovy, z.s.p.o.
Ústav pro hospodářskou úpravu lesů
Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v. v. i.
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i
Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, v.v.i.

Autorizovaná verze
© CENIA, česká informační agentura životního prostředí
© Centrum pro otázky životního prostředí, Univerzita Karlova v Praze

Praha, 2018
ISBN 978-80-87770-48-1

Obsah

Rejstřík indikátorů dle receptorů 4

Dlouhodobé sucho 10

SU-E-X.01 Počet měsíců s výskytem klimatického sucha 12
SU-E-X.02 Podíl srážek k dlouhodobému normálu 15
SU-E-X.03 Vláhová bilance travního porostu 18
SU-E-X.04 Zásoba využitelné vody v půdě 21
SU-E-X.05 Míra a délka trvání hydrologického sucha 24
SU-C-X.01 Odběry vody jednotlivými sektory 26
SU-C-X.02 Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice 30
SU-C-X.03 Vydatnost vodních zdrojů 33
SU-C-Z.01 Obhospodařovaná zemědělská půda 35
SU-C-O.01 Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody 37
SU-C-O.02 Spotřeba vody 40
SU-A-X.01 Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření 42
SU-A-U.01 Ztráty ve vodovodních sítích 45

Povodně a přívalové povodně 47

PO-E-X.01 Počet významných říčních povodní 48
PO-E-X.02 Oblasti s významným povodňovým rizikem 50
PO-C-X.01 Staré zátěže v záplavovém území 52
PO-C-Z.01 Rozloha orné půdy v záplavovém území 54
PO-C-Z.02 Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí 55
PO-C-U.01 Kritické body z hlediska přívalových povodní 58
PO-C-O.01 Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem 60
PO-C-O.02 Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem 61
PO-C-P.01 Objekty skupiny a / skupiny b skladování nebezpečných látek v záplavových územích 63
PO-C-D.01 Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území 65
PO-D-X.01 Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi 68
PO-A-O.01 Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů 71

Zvyšování teplot 72

ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu 73
ZT-E-X.02 Denní variabilita teploty vzduchu 76
ZT-E-X.03 Počet mrazových, ledových a arktických dnů 78
ZT-E-X.04 Délka vegetačního období 80
ZT-E-X.05 Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech 83
ZT-E-X.06 Potenciální evapotranspirace 85
ZT-E-X.07 Charakteristika topné sezony 88
ZT-C-X.01 Spotřeba vody na zasněžování 90
ZT-C-X.02 Spotřeba pesticidů 94
ZT-C-Z.01 Osevní plochy plodin vyžadujících ochranný vliv sněhové pokrývky 96
ZT-C-B.02 Invazní druhy 97
ZT-D-O.01 Onemocnění infekcemi přenášenými členovci 99
ZT-A-X.01 Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu 101
ZT-A-B.01 Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť 103
ZT-A-B.02 Prostředky vynaložené na omezení šíření invazních druhů 105
ZT-A-O.01 Počet preventivních očkování proti klíšťové encefalitidě 107

Extrémní teploty 109

ET-E-X.01 Celková délka vln horka 110

ET-C-X.01 Tepelný ostrov města ... 112
ET-C-X.02 Podíl adaptovaných budov ... 117
ET-C-X.03 Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem přízemního ozonu ... 120
ET-C-O.01 Věková struktura obyvatelstva ... 122
ET-C-O.02 Sociálně vyloučení obyvatelé ... 124
ET-C-O.03 Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami ... 127
ET-A-X.01 Prostředky na adaptaci budov ... 130
ET-A-X.02 Plochy zeleně ve městech ... 132
ET-A-O.01 Dostupnost zdravotnických zařízení ... 134
ET-A-D.01 Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací ... 136

Extrémní vítr ... 138
EV-E-X.01 Extrémně silný vítr ... 139
EV-C-Z.01 Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí ... 141

Požáry vegetace ... 144
PV-E-X.01 Index nebezpečí požárů ... 145
PV-E-X.02 Lesní a zemědělské požáry ... 148
PV-C-Z.01 Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody ... 151

Vydatné srážky ... 153
VS-A-X.01 Objem zpoplatněných srážkových vod ... 154
VS-A-X.02 Povrchový odtok v zastavěném území ... 155

Univerzální indikátory ... 157
UN-E-X.01 Extrémní srážky ... 158
UN-E-X.02 Letní dny, tropické dny a tropické noci ... 160
UN-E-X.03 Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
UN-C-X.01 Svahové nestability ... 165
UN-C-X.02 Zdravotní stav lesů ... 168
UN-C-X.03 Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu ... 171
UN-C-L.01 Celková rozloha holin ... 174
UN-D-X.01 Kvalita vody v tocích ... 176
UN-D-X.02 Kvalita koupacích vod ... 179
UN-D-L.01 Objem nahodilé těžby ... 181
UN-D-O.01 Posttraumatický stres ... 183
UN-D-D.01 Škody na dopravní infrastruktuře v důsledku projevů změny klimatu ... 185
UN-C-D.02 Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě ... 187
UN-C-E.01 Instalovaný výkon vodních elektráren ... 190
UN-D-X.01 Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy 193
UN-A-X.01 Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
UN-A-X.02 Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu . 197
UN-A-X.03 Retenční kapacita krajiny ... 200
UN-A-X.04 Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou ... 201
UN-A-Z.01 Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu ... 204
UN-A-Z.02 Průměrná velikost půdních bloků ... 206
UN-A-O.01 Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu ... 208
UN-A-D.01 Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování ... 210
UN-A-E.02 Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů ... 212

Rejstřík indikátorů dle receptorů

Biodiverzita
- Délka vegetačního období ... 80
- Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
- Index nebezpečí požárů ... 145
- Invazní druhy ... 97
- Kvalita vody v tocích ... 176
- Lesní a zemědělské požáry ... 148
- Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou ... 201
- Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
- Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
- Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
- Plochy zeleně ve městech ... 132
- Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
- Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
- Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu ... 101
- Potenciální evapotranspirace ... 85
- Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť ... 103
- Prostředky vynaložené na omezení šíření invazních druhů ... 105
- Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech ... 83
- Retenční kapacita krajiny ... 200
- Spotřeba pesticidů ... 94
- Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197
- Vláhová bilance travního porostu ... 18
- Zásoba využitelné vody v půdě ... 21
- Zdravotní stav lesů ... 168

Cestovní ruch
- Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
- Kvalita koupacích vod ... 179
- Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
- Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
- Odběry vody jednotlivými sektory ... 26
- Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
- Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
- Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
- Spotřeba vody na zasněžování ... 90
- Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197

Doprava
- Celková délka vln horka ... 110
- Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
- Extrémně silný vítr ... 139
- Extrémní srážky ... 158
- Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
- Letní dny, tropické dny a tropické noci ... 160
- Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
- Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
- Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu ... 171
- Oblasti s významným povodňovým rizikem ... 50

Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
Počet významných říčních povodní ... 48
Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě ... 187
Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice ... 30
Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území ... 65
Svahové nestability ... 165
Škody na dopravní infrastruktuře v důsledku projevů změny klimatu ... 185
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197
Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování ... 210
Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací ... 136
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi ... 68

Energetika
Celková délka vln horka ... 110
Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
Extrémně silný vítr ... 139
Extrémní srážky ... 158
Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů ... 212
Charakteristika topné sezony ... 88
Instalovaný výkon vodních elektráren ... 190
Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
Letní dny, tropické dny a tropické noci ... 160
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
Oblasti s významným povodňovým rizikem ... 50
Odběry vody jednotlivými sektory ... 26
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
Počet významných říčních povodní ... 48
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197
Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy ... 193

Lesnictví
Celková délka vln horka ... 110
Celková rozloha holin ... 174
Délka vegetačního období ... 80
Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
Extrémně silný vítr ... 139
Extrémní srážky ... 158
Index nebezpečí požárů ... 145
Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
Kvalita vody v tocích ... 176
Lesní a zemědělské požáry ... 148
Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou ... 201
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
Objem nahodilé těžby ... 181
Oblasti s významným povodňovým rizikem ... 50
Odběry vody jednotlivými sektory ... 26

Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
Počet významných říčních povodní ... 48
Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu ... 101
Podíl srážek k dlouhodobému normálu ... 15
Potenciální evapotranspirace ... 85
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech ... 83
Retenční kapacita krajiny ... 200
Svahové nestability ... 165
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197
Vláhová bilance travního porostu ... 18
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi ... 68
Zásoba využitelné vody v půdě ... 21
Zdravotní stav lesů ... 168

Obyvatelstvo
Celková délka vln horka ... 110
Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
Dostupnost zdravotnických zařízení ... 134
Extrémně silný vítr ... 139
Extrémní srážky ... 158
Charakteristika topné sezony ... 88
Index nebezpečí požárů ... 145
Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
Kvalita koupacích vod ... 179
Lesní a zemědělské požáry ... 148
Letní dny, tropické dny a tropické noci ... 160
Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu ... 171
Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami ... 127
Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem ... 61
Oblasti s významným povodňovým rizikem ... 50
Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody ... 37
Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem ... 60
Odběry vody jednotlivými sektory ... 26
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
Onemocnění infekcemi přenášenými členovci ... 99
Plochy zeleně ve městech ... 132
Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů ... 71
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
Počet preventivních očkování proti klíšťové encefalitidě ... 107
Počet významných říčních povodní ... 48
Podíl adaptovaných budov ... 117
Posttraumatický stres ... 183
Prostředky na adaptaci budov ... 130
Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice ... 30
Sociálně vyloučení obyvatelé ... 124
Spotřeba vody ... 40
Svahové nestability ... 165
Tepelný ostrov města ... 112
Věková struktura obyvatelstva ... 122

Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu 197
Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu 208
Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací 136
Vydatnost vodních zdrojů 33
Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy 193

Průmysl
Celková délka vln horka 110
Denní variabilita teploty vzduchu 76
Extrémní srážky 158
Kvalita integrovaného záchranného systému 195
Letní dny, tropické dny a tropické noci 160
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období 162
Míra a délka trvání hydrologického sucha 24
Objekty skupiny a / skupiny b skladování nebezpečných látek v záplavových územích 63
Oblasti s významným povodňovým rizikem 50
Odběry vody jednotlivými sektory 26
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu 73
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů 78
Počet významných říčních povodní 48
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech 83
Staré zátěže v záplavovém území 52
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu 197
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi 68

Urbánní prostředí
Celková délka vln horka 110
Denní variabilita teploty vzduchu 76
Extrémně silný vítr 139
Extrémní srážky 158
Charakteristika topné sezony 88
Kritické body z hlediska přívalových povodní 58
Kvalita integrovaného záchranného systému 195
Letní dny, tropické dny a tropické noci 160
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období 162
Míra a délka trvání hydrologického sucha 24
Objem zpoplatněných srážkových vod 154
Oblasti s významným povodňovým rizikem 50
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu 73
Plochy zeleně ve městech 132
Počet mrazových, ledových a arktických dnů 78
Počet významných říčních povodní 48
Podíl adaptovaných budov 117
Povrchový odtok v zastavěném území 153, 155
Prostředky na adaptaci budov 130
Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice 30
Staré zátěže v záplavovém území 52
Svahové nestability 165
Tepelný ostrov města 112
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu 197
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi 68
Zásoba využitelné vody v půdě 21

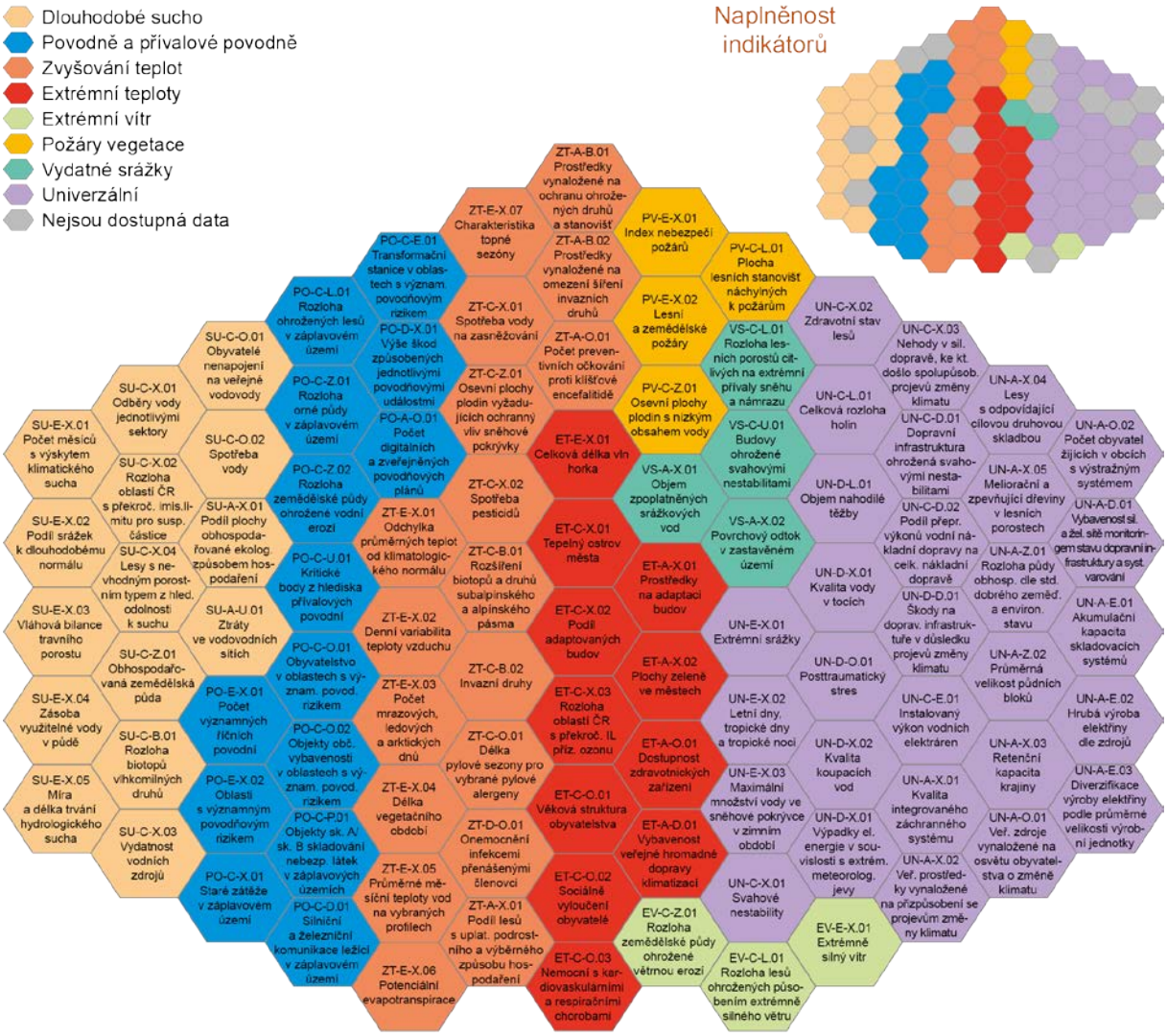
Ztráty ve vodovodních sítích ... 45

Vodní hospodářství a vodní režim v krajině
Délka vegetačního období ... 80
Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
Extrémní srážky ... 158
Kvalita vody v tocích ... 176
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
Objem zpoplatněných srážkových vod ... 154
Oblasti s významným povodňovým rizikem ... 50
Odběry vody jednotlivými sektory ... 26
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
Počet významných říčních povodní ... 48
Podíl srážek k dlouhodobému normálu ... 15
Potenciální evapotranspirace ... 85
Povrchový odtok v zastavěném území ... 155
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech ... 83
Retenční kapacita krajiny ... 200
Spotřeba vody na zasněžování ... 90
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197
Vláhová bilance travního porostu ... 18
Vydatnost vodních zdrojů ... 33
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi ... 68
Zásoba využitelné vody v půdě ... 21

Zemědělství
Celková délka vln horka ... 110
Délka vegetačního období ... 80
Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
Extrémně silný vítr ... 139
Extrémní srážky ... 158
Index nebezpečí požárů ... 145
Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
Kvalita vody v tocích ... 176
Lesní a zemědělské požáry ... 148
Letní dny, tropické dny a tropické noci ... 160
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
Míra a délka trvání hydrologického sucha ... 24
Obhospodařovaná zemědělská půda ... 35
Oblasti s významným povodňovým rizikem ... 50
Odběry vody jednotlivými sektory ... 26
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody ... 151
Osevní plochy plodin vyžadujících ochranný vliv sněhové pokrývky ... 96
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ... 12
Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
Počet významných říčních povodní ... 48
Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření ... 42
Podíl srážek k dlouhodobému normálu ... 15
Potenciální evapotranspirace ... 85

Průměrná velikost půdních bloků 206
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech 83
Retenční kapacita krajiny 200
Rozloha orné půdy v záplavovém území 54
Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu 204
Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí 141
Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí 55
Spotřeba pesticidů 94
VEŘEJNÉ PROSTŘEDKY VYNALOŽENÉ NA PŘIZPŮSOBENÍ SE PROJEVŮM ZMĚNY KLIMATU 197
Vláhová bilance travního porostu 18
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi 68
Zásoba využitelné vody v půdě 21

Celkový přehled indikátorů zranitelnosti vč. jejich kódového označení



Dlouhodobé sucho

SU-E-X.01	Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	12
SU-E-X.02	Podíl srážek k dlouhodobému normálu	15
SU-E-X.03	Vláhová bilance travního porostu	18
SU-E-X.04	Zásoba využitelné vody v půdě	21
SU-E-X.05	Míra a délka trvání hydrologického sucha	24
SU-C-X.01	Odběry vody jednotlivými sektory	26
SU-C-X.02	Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice	30
SU-C-X.03	Vydatnost vodních zdrojů	33
SU-C-Z.01	Obhospodařovaná zemědělská půda	35
SU-C-O.01	Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody	37
SU-C-O.02	Spotřeba vody	40
SU-A-X.01	Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření	42
SU-A-U.01	Ztráty ve vodovodních sítích	45

SU-E-X.01 POČET MĚSÍCŮ S VÝSKYTEM KLIMATICKÉHO SUCHA

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Výskyt období sucha
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Sucho je jedním z nejzávažnějších fenoménů spojovaných se změnou klimatu, který může mít zásadní dopady na národní hospodářství a na obyvatelstvo. Standardizovaný srážkovo-evapotranspirační index (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index, SPEI) je definován jako normovaná hodnota rozdílu srážek a evapotranspirace za dané období a umožňuje hodnotit výskyt a intenzitu klimatického sucha na daném území. Klimatické sucho představuje takové meteorologické podmínky (zejména srážky, teplota vzduchu a vlhkost vzduchu), které jsou pro dané území neobvyklé a vedou k nedostatku vody v území, což může následně způsobit další formy sucha (hydrologické, půdní). Klimatické sucho je vždy nutné brát s ohledem na danou lokalitu, měří míru extremity meteorologických podmínek vztahujících se k suchu ve vztahu k normálu. Jiná absolutní kritéria jsou tudíž použita v klimaticky suchých a teplých oblastech a jiná v oblastech na srážky bohatých. Index SPEI je mezinárodně používaný index sucha, který jako normovaná veličina může být porovnávána s jinými hodnotami SPEI pro různá místa a období.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

Index SPEI-6, vztahující se k celému vegetačnímu období (duben-září), v průběhu období 2000–2014 kolísal a nevykazuje výraznější dlouhodobou tendenci (Graf 1). Tendence k suchu je patrná pouze v kratších časových úsecích, což dokumentuje vývoj měsíčního indexu SPEI-1 s hodnotami odpovídajícími suchu (tj. nižší než 0). Nejzávažnější a nejdéle přetrvávající klimatické sucho bylo zaznamenáno v roce 2003, kdy dle indexu SPEI-6 se jednalo o extrémní sucho (stupeň 5), sucho trvalo celé vegetační období, tj. celých 6 měsíců. Suché byly rovněž roky 2008 a naposledy rok 2012, kdy klimatické sucho trvalo 5 měsíců. Avšak i v letech, kdy index SPEI-6 byl kladný a sucho ve vegetační sezoně jako celku nebylo zaznamenáno, dle indexu SPE-1 se ve 2 měsících vyskytlo.

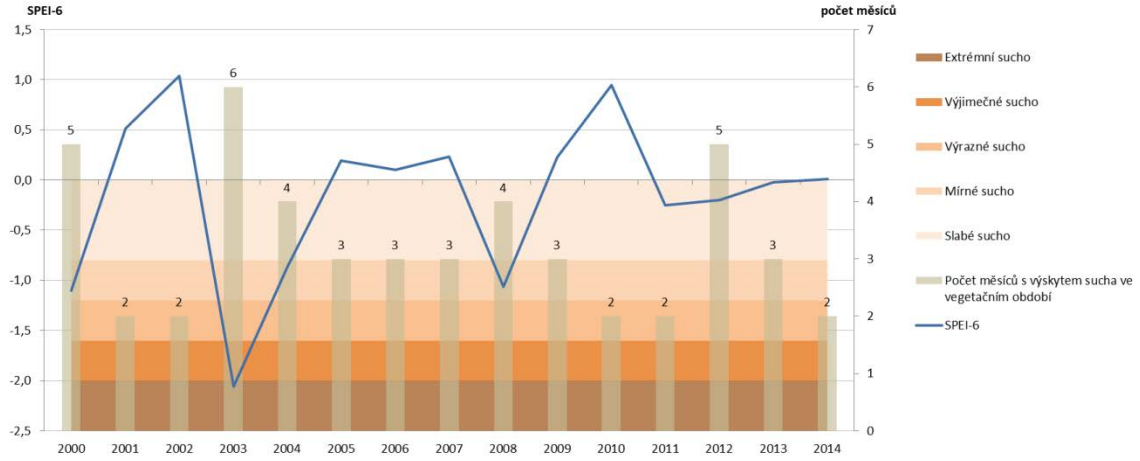
V roce 2014 se vyskytlo na území ČR klimatické sucho během vegetační sezony ve 2 měsících (Graf 1). Jednalo se o duben, dle indexu SPEI-1 pouze s výskytem slabého sucha (stupeň 1), a červen, kdy hodnota indexu SPEI-1 indikovala mírné sucho (stupeň 2), výraznější sucho se vyskytlo pouze v krátkém období několika dnů. Kumulovaná hodnota za celé šestiměsíční vegetační období (SPEI-6) pro celou ČR byla v roce 2014 na hranici sucha, což značí nízkou expozici klimatickému suchu v roce 2014 na celém území ČR jako celku.

Z regionálního pohledu za celé vegetační období 2014 klimatické sucho dle indexu SPEI-6 nejvíce zasáhlo Liberecký a sever Ústeckého kraje, kde se vyskytly 2. stupeň a ojediněle i 3. stupeň indexu SPEI-6 (výrazné sucho, Obrázek 1). SPEI porovnává hodnoty rozdílu srážek a evapotranspirace vztažené k normálu pro danou lokalitu. Ve vlhčích lokalitách je proto hranice sucha jiná, než u suchých lokalit s častým výskytem deficitu srážek. V období nejvýraznějšího sucha v červnu 2014 se v jižních, středních a místy i v západních Čechách vyskytl dle indexu SPEI-1 (Obrázek 2) nejvyšší stupeň sucha (extrémní

sucho), zatímco na jižní Moravě, kde byla nejnižší modelovaná zásoba dostupné vody v půdě, se jednalo pouze o mírné až výrazné sucho. Zatímco jižní Morava patří dlouhodobě v červnu mezi suché regiony, západní část ČR bývá v červnu na srážky bohatší a proto extremita sucha zde byla vyhodnocena jako vyšší.

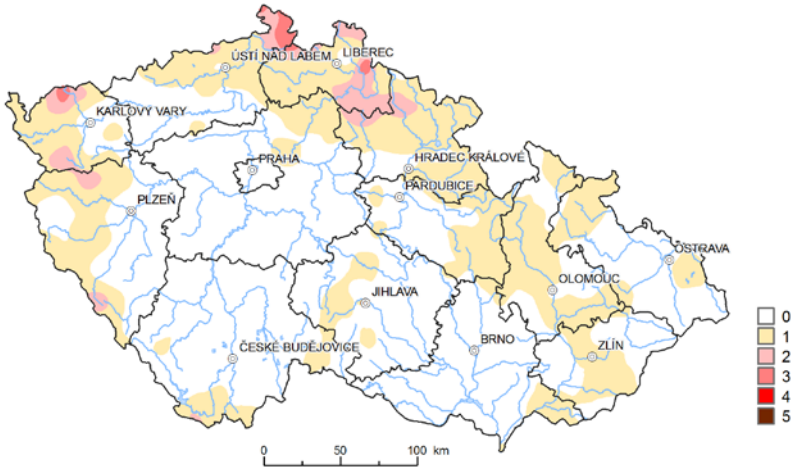
Dle vyhodnocení vývoje klimatického sucha pomocí indexu SPEI nebyly zjištěny výraznější tendence k většímu výskytu klimatického sucha v období 2000–2014. V roce 2014 se klimatické sucho ve větším rozsahu vyskytlo v červnu, a to zejména na západě území ČR, kde jeho extremita vůči normálu byla největší. Pro celkové posouzení expozice suchu na území ČR je však třeba tyto výsledky, vypovídající o extremitě klimatu na hodnoceném území z pohledu delší časové řady, hodnotit v kontextu dalších indikátorů zaměřených na vláhovou bilanci (SU-E-X-03) a zásobu využitelné vody v půdě (SU-E-X-04).

Graf 1: Vývoj indexu SPEI-6, výskyt jednotlivých kategorií sucha dle tohoto indexu a počet měsíců s výskytem klimatického sucha dle indexu SPEI-1 [SPEI-6, počet měsíců], ČR, 2000–2014



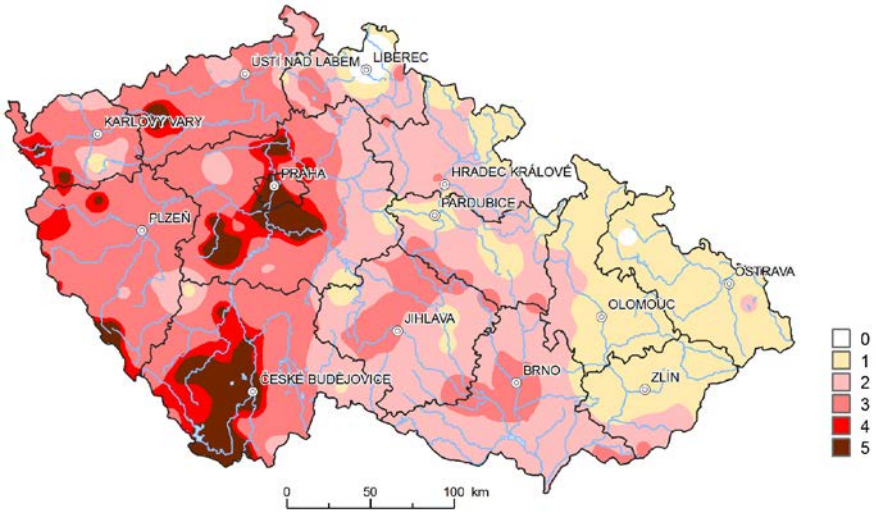
Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Index SPEI-6 za vegetační období roku 2014 (duben–září) dle jednotlivých stupňů klimatického sucha [SPEI-6], ČR, 2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 2: Index SPEI-1 v červnu 2014 dle jednotlivých stupňů klimatického sucha [SPEI-1], ČR, 2014



Zdroj: ČHMÚ

SU-E-X.02 PODÍL SRÁŽEK K DLOUHODOBÉMU NORMÁLU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Klimatické (meteorologické) sucho
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Nedostatek srážek, tzv. klimatické sucho, je prvotní příčinou vzniku situace sucha, které je považováno za jeden z nejzávažnějších projevů změny klimatu na území ČR. Srážkové poměry jsou vyhodnoceny jejich srovnáním s dlouhodobým normálem. S poklesem indikátoru (podílu k normálu) pod 100 % se zvyšuje expozice (nebezpečí vzniku) sucha a tím i zranitelnost sledovaných receptorů suchem. Srážky jsou příjmovou složkou vláhové bilance, při jejímž poklesu do záporných hodnot dochází k rozvoji dalších forem sucha (hydrologického a půdního), které již mají přímé dopady na národní hospodářství. Vznik a závažnost sucha tak ovlivňuje i vývoj dalších meteorologických prvků, zejména teploty vzduchu, která má v posledních letech zřetelně rostoucí trend.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
🙂	😐	😐

V roce 2014 spadlo na území ČR v průměru 657 mm srážek, což je 97 % dlouhodobého normálu ročního úhrnu srážek za období 1961–1990, rok byl srážkově normální (Graf 1). Vývoj ročního úhrnu srážek byl v období 1961–2014 rozkolísaný bez zřetelného trendu, na srážky nejbohatší byly roky 2002 a 2010, kdy napršelo více než 120 % srážkového normálu a vyskytly se plošně rozsáhlé povodňové situace, zatímco velmi suchý byl rok 2003.

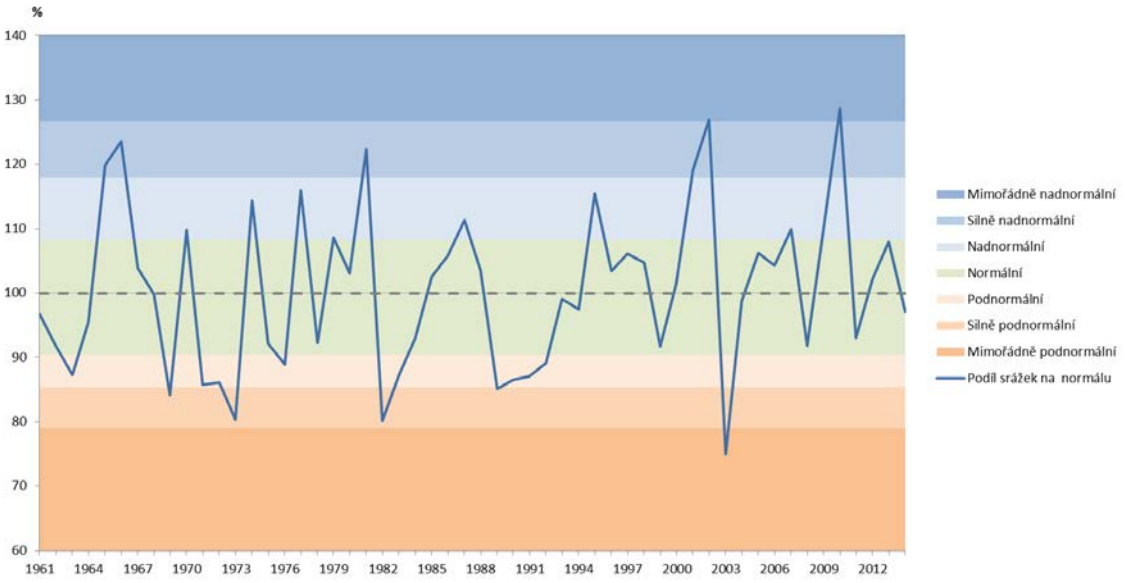
Srážky byly v průběhu roku 2014 rozloženy nerovnoměrně, srážkově silně podnormální nebo podnormální byly měsíce únor, červen, leden a listopad. Nadnormální srážkové úhrny byly zaznamenány v květnu a září (Graf 2). Nejvyšší roční úhrny srážek byly na území ČR zaznamenány v severních pohraničních pohořích, zejména v Jizerských horách, Krkonoších, Hrubém Jeseníku a Moravskoslezských Beskydech, kde roční srážkové úhrny přesáhly 1200 mm. Nejsušší byla oblast Polabí ve Středočeském a Královehradeckém kraji. Ve srovnání s normálem 1961–1990 byly nevíce srážkově deficitní oblasti na severu území ČR (východní část Libereckého kraje, Trutnovsko, Náchodsko), kde spadlo méně než 75 % srážkového normálu (Obrázek 1). Více než obvykle naopak pršelo v jinak suchých oblastech ČR, jako jsou Jihomoravský kraj, západ Středočeského kraje a také část území kraje Ústeckého. V krajském členění měly nejnižší roční úhrn srážek vůči normálu kraje Královehradecký (78 % normálu) a Liberecký (79 %), mírně nadprůměrné srážky byly zaznamenány v krajích Jihomoravském (115 % normálu) a v kraji Vysočina (102 %).

Z globálního pohledu je vývoj srážek regionálně značně odlišný. Na evropském kontinentu ubývá srážek ve středomořské oblasti a to zejména v letním období. Ve střední Evropě se v ročním úhrnu množství srážek významněji nemění, přibývají však srážkové extrémy způsobující povodňové situace i sucho.

Dle vyhodnocení indikátoru nedochází v ČR v ročním úhrnu k prohlubujícímu se nedostatku srážek a tím i k rostoucí expozici klimatickému suchu. Stoupá však územní i časová variabilita srážek, díky čemuž se vyskytují období roku a regiony, ve kterých a kde je srážek nedostatek. Rok 2014 byl z pohledu celkových úhrnů srážek v ČR příznivý, nedostatek srážek byl registrován zejména v klimaticky vlhkých oblastech, které mají zranitelnost suchem celkově nižší. Avšak vzhledem k tomu, příčiny vzniku sucha nezahrnují jen úhrn srážek a jsou více komplexní, je nutné expozici suchu vyhodnocovat

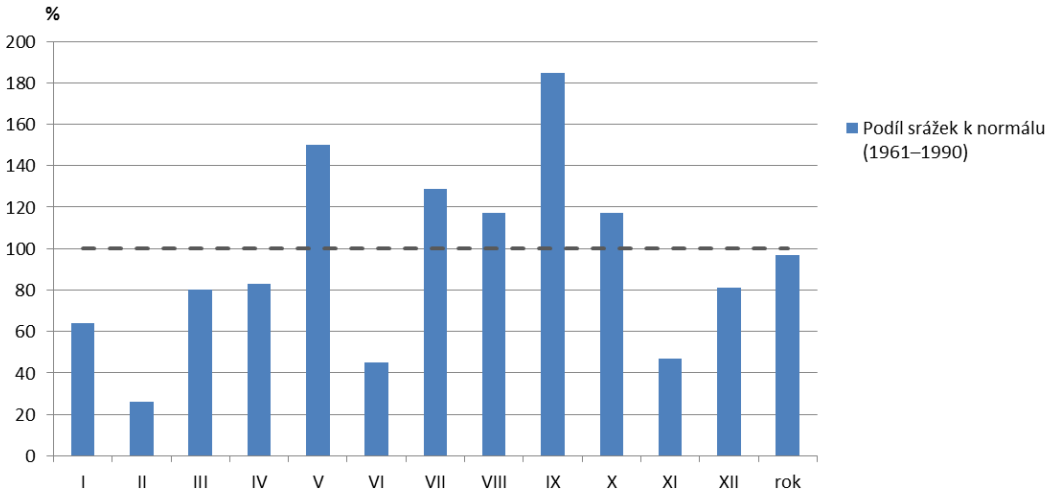
i s ohledem k vývoji průměrných teplot (ZT-E-X-01), výskytu tropických a letních dní (UN-E-X.02), srážkovo-evaporačního indexu SPEI (SU-E-X-01) a ukazatelů vláhové bilance (SU-E-X.03) a půdního sucha (SU-E-X.04).

Graf 1: Vývoj ročních srážkových úhrnů v ČR vyjádřených podílem k dlouhodobému klimatologickému normálu 1961–1990 [%], 1961–2014



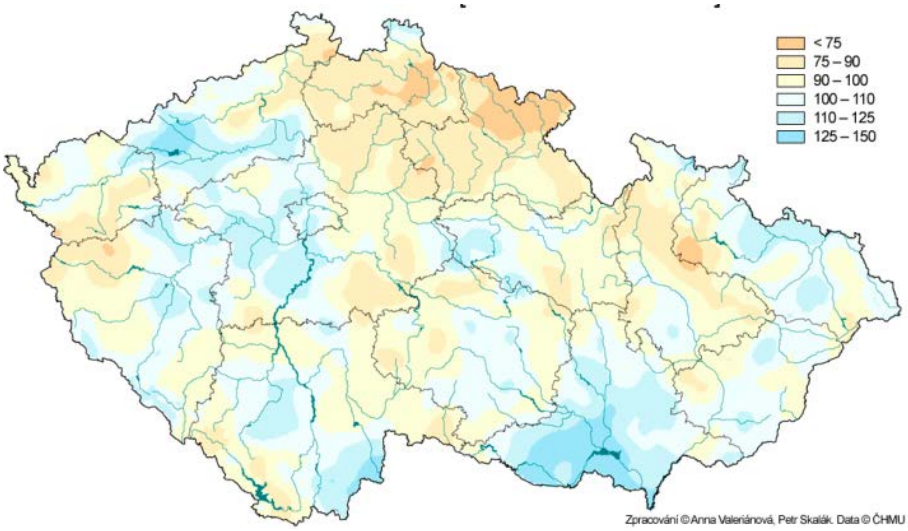
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Podíl měsíčních srážkových úhrnů na území ČR (územní srážky) k dlouhodobému normálu 1961–1990 [%], 2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Úhrn srážek v ČR ve srovnání s normálem 1961–1990 [%], 2014



Zdroj: ČHMÚ

SU-E-X.03 VLÁHOVÁ BILANCE TRAVNÍHO POROSTU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Klimatické (meteorologické) sucho
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Zemědělství, Lesnictví, Biodiverzita, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Základní vláhová bilance travního porostu (ZVLB) bilancuje srážky a potenciální evapotranspiraci. Kladné hodnoty ZVLB vytvářejí předpoklad pro dostatek půdní vlhkosti, zatímco při poklesu ZVLB do záporných hodnot se zvyšuje expozice suchu s následnými dopady sucha na zemědělskou produkci, vodní hospodářství i riziko vzniku požárů vegetace. Nízké záporné hodnoty ZVLB znamenají, že ztráta vody v půdě způsobená výparem převyšuje srážky a indikují výraznou zranitelnost uvedených receptorů suchem, které je jedním ze závažných projevů změny klimatu. S růstem hodnoty indikátoru, tj. počtu dní se zápornou vláhovou bilancí, tak stoupá expozice suchu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

V průběhu let 2000–2014 celková délka období (počet dní) s negativní vláhovou bilancí, kdy bylo území ČR exponováno suchu, výrazně kolísala bez jakéhokoliv trendu (Graf 1). Zatímco v řadě let tohoto období se záporná ZVLB na více než 10 % území ČR nevyskytla, v roce 2003 negativní vláhová bilance přetrvávala více než polovinu roku a hodnota vláhové bilance pod -200 mm se vyskytla v celkem 150 dnech (Graf 1). Plošně významnější a dlouhodobý výskyt záporné vláhové bilance byl rovněž zaznamenán v letech 2007 a 2012.

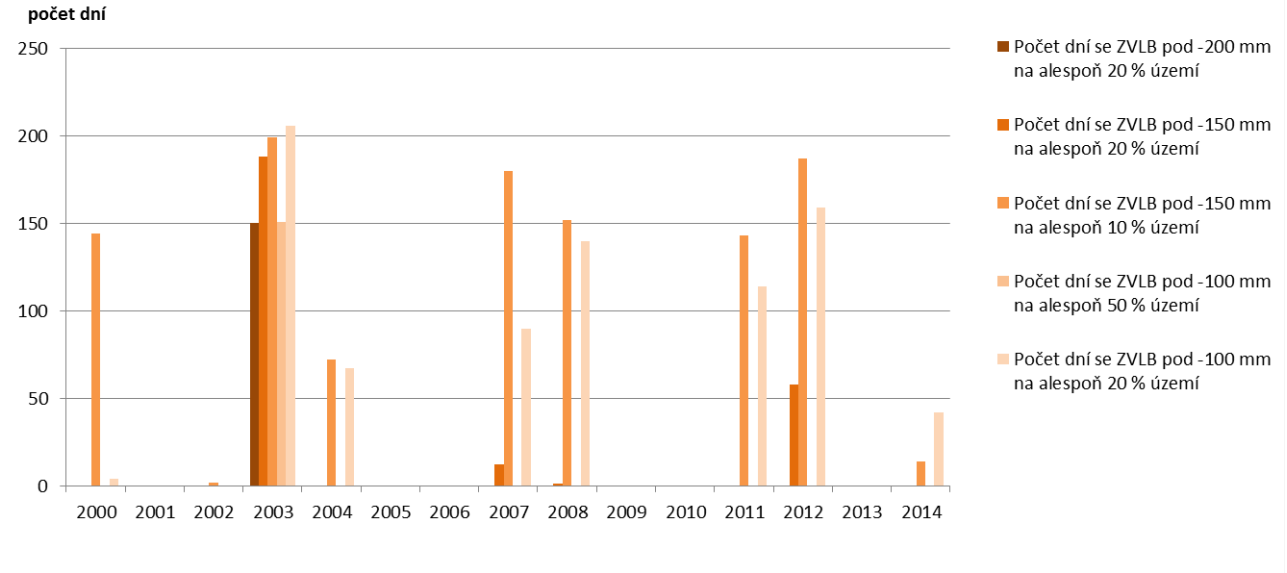
Základní vláhová bilance travního porostu v kumulovaném úhrnu za celý rok 2014 byla v ČR mírně kladná a činila +153,2 mm, když potenciální evapotranspirace v ročním úhrnu dosáhla hodnotu 503,8 mm a srážky 657,0 mm. Za celý rok 2014 vláhová bilance poklesla pod −150 mm na alespoň 20 % území ČR pouze ve 14 dnech, dní se ZVLB pod −100 mm na více než 20 % území bylo registrováno 45. Expozice suchu dle vláhové bilance tak byla na území ČR v roce 2014 pouze krátkodobá a docházelo k ní zejména v červnu, který se vyznačoval nedostatkem srážek (naprš elo pouze 48,0 % srážkového normálu) a zároveň i vysokými teplotami způsobujícími nadprůměrnou evapotranspiraci.

V červnu 2014 byla vláhová bilance negativní ve všech krajích ČR, nejvíce v Jihomoravském, kde dosáhla −76,3 mm, zatímco v Moravskoslezském kraji pouze −7,9 mm. Na konci června byly i kumulované hodnoty vláhové bilance od začátku roku v Jihomoravském kraji výrazně záporné (Obrázek 1), ve srovnání s normálem byly nižší v podstatě na celém území ČR, a to včetně horských oblastí. V úhrnu za celý rok 2014 však byla vláhová bilance ve všech krajích kladná (Graf 2), výrazně nižší oproti celorepublikovému průměru byla v krajích Jihomoravském a Středočeském (včetně Prahy).

I když sucho reprezentované zápornými hodnotami vláhové bilance zasáhlo ČR v roce 2014 pouze v omezené míře, zranitelnost suchem je v ČR vzhledem k dlouhodobějšímu vývoji indikátoru značná. Kromě srážkových úhrnů výrazně ovlivňují vláhovou bilanci a míru expozice suchu teploty vzduchu

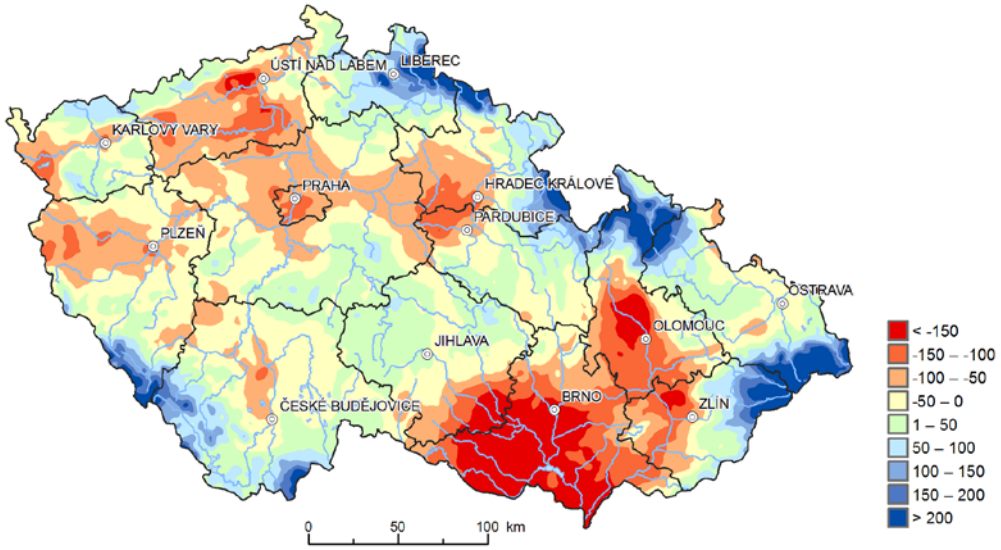
(hlavně v letním období), které mají rostoucí trend. Mezi nejzranitelnější regiony proto patří klimaticky nejteplejší oblasti ČR, zejména Jihomoravský kraj.

Graf 1: Počet dní se zápornými hodnotami základní vláhové bilance travního porostu splňující uvedené hodnoty ZVLB a územní kritéria [počet dní], ČR, 2000–2014



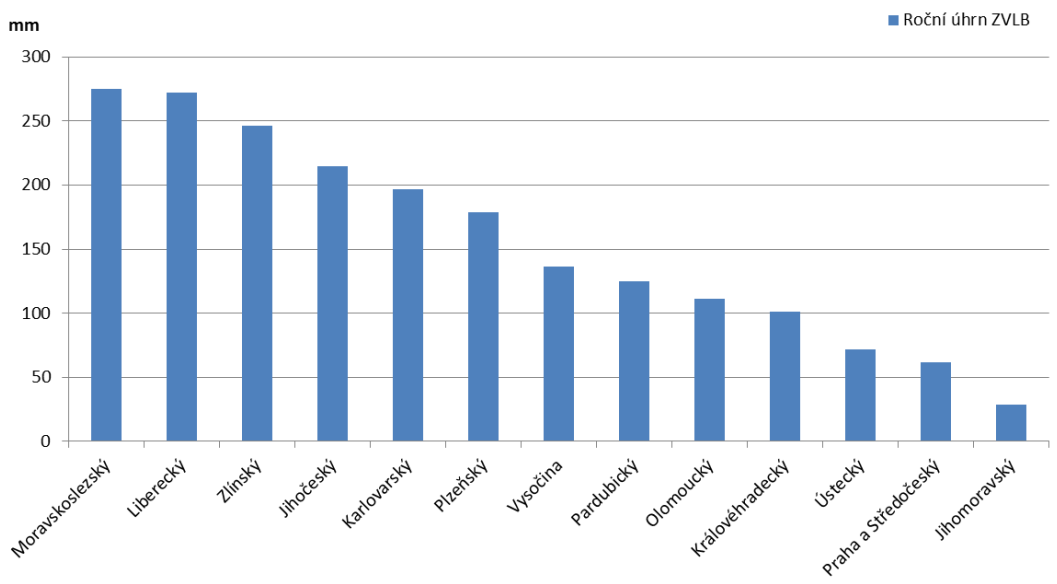
Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu v ČR [mm], celkový úhrn za období od 1. 1. do 27. 6. 2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Roční úhrn základní vláhové bilance travního porostu (územní hodnoty) v krajích ČR [mm], 2014



Zdroj: ČHMÚ

SU-E-X.04 ZÁSOBA VYUŽITELNÉ VODY V PŮDĚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Půdní sucho
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Zásoba využitelné vody v půdě přímo ovlivňuje dostupnost vody pro rostliny a je přímým ukazatelem půdního (zemědělského) sucha. Využitelná vodní kapacita (VVK) je maximální množství vody, které je schopna půda určitých fyzikálních vlastností a zvolené hloubky profilu schopna pojmout. Hodnoty pod 30 % VVK značí sucho, hodnoty pod 10 % VVK výrazné sucho. Expozice suchu stoupá s růstem hodnoty indikátoru, tj. počtem dní s nízkými hodnotami vodní zásoby v půdě. S růstem hodnoty indikátoru se zvyšuje riziko škod způsobených suchem zejména v zemědělství a ve vodním hospodářství. Velikost vodní zásoby v půdě je ovlivněna zejména vláhovou bilancí, skládající se ze srážek a evapotranspirace. Zásoba využitelné vody v půdě je proto komplexní ukazatel projevů změny klimatu, zejména zvyšování teplot a růstu nerovnoměrnosti prostorového a časového rozložení (variability) srážek, což jsou faktory vedoucí ke vzniku půdního sucha.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

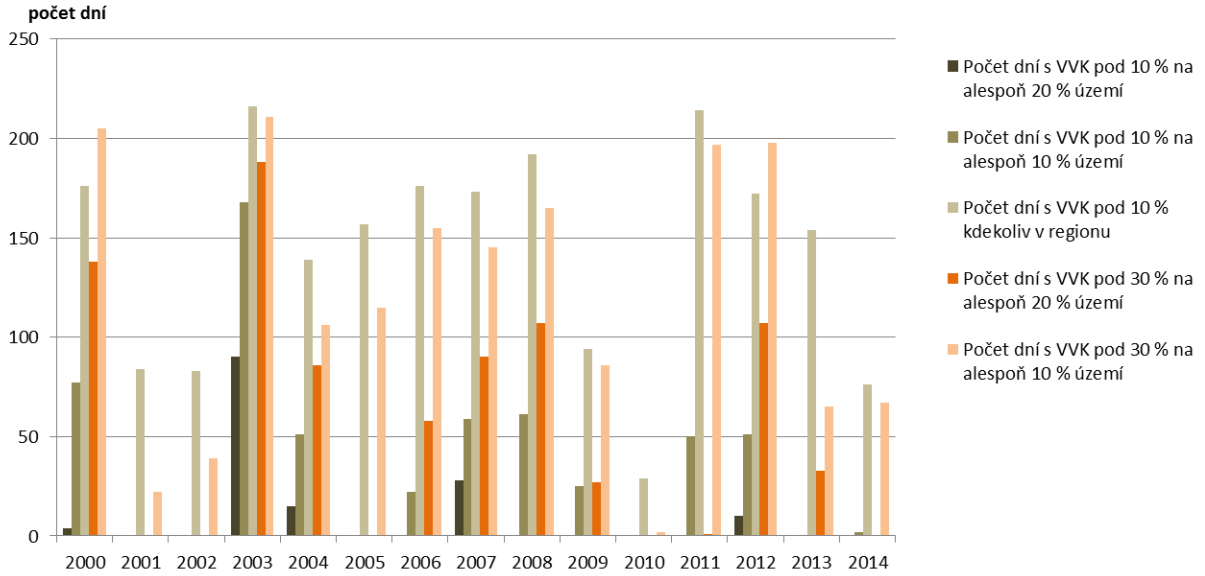
V průběhu období 2000–2014 expozice půdnímu suchu dle počtu dní s nízkým podílem využitelné vodní kapacity v půdě kolísala bez jakéhokoliv trendu. V dlouhodobějším vývoji tak nedochází ani k růstu, avšak ani k poklesu expozice půdnímu suchu na území ČR. Za celé hodnocené období nejvýraznější půdní sucho nastalo v ČR roce 2003 (Graf 1), kdy se hodnoty vodní zásoby v půdě pod 10 % VVK, které již způsobují vadnutí rostlin a významnou ztrátu zemědělské produkce, vyskytly celkově v 216 dnech. Velmi suché dle tohoto indikátoru byly rovněž roky 2007 a 2012, naopak zanedbatelné půdní sucho se vyskytlo v chladnějším roce 2010. V roce 2014 délka a intenzita půdního sucha patřila v rámci celé hodnocené časové řady mezi nižší a ve srovnání s předchozím rokem 2013 počty dní s výskytem nízkých hodnot VVK i územní rozsah půdního sucha poklesly.

Na území ČR v roce 2014 poklesla zásoba využitelné vody v půdě pod 30 % VVK (ve středně těžké půdě, jejíž VVK půdního profilu 1 m činí 170 mm) celkově v 67 dnech na 10–20 % území ČR. Výrazné sucho s hodnotou vodních zásob v půdě pod 10 % VVK nebylo v roce 2016 plošně rozsáhlé a v celkově 76 dnech zasáhlo méně než 10 % území ČR, pouze ve 2 dnech více než 10 % území. V krajském členění zasáhlo půdní sucho v roce 2014 nejvíce kraje Jihomoravský a Olomoucký (Graf 2). V Jihomoravském kraji situace s hodnotami zásoby vody v půdě pod 30 % VVK na více než 20 % území přetrvávala celkově 80 dní, v 54 dnech poklesla na rozsáhlejším území půdní vlhkost pod 10 % VVK. Půdní sucho v Jihomoravském kraji vrcholilo v závěru června 2014, kdy byla suchem zasažena značná část kraje s výjimkou jeho severní části a sucho zasahovalo i do oblasti středního a dolního toku Moravy v Olomouckém a Zlínském kraji (Obrázek 1). Hodnoty půdní vlhkosti představovaly v těchto oblastech ke konci června pouze 20–40 % normálu 1981–2010.

Z hodnocení za rok 2014 vyplývá vyšší zranitelnost půdním suchem v Jihomoravském a jižní části Olomouckého kraje oproti ostatním oblastem ČR. Je to způsobeno geografickou polohou, vyšší

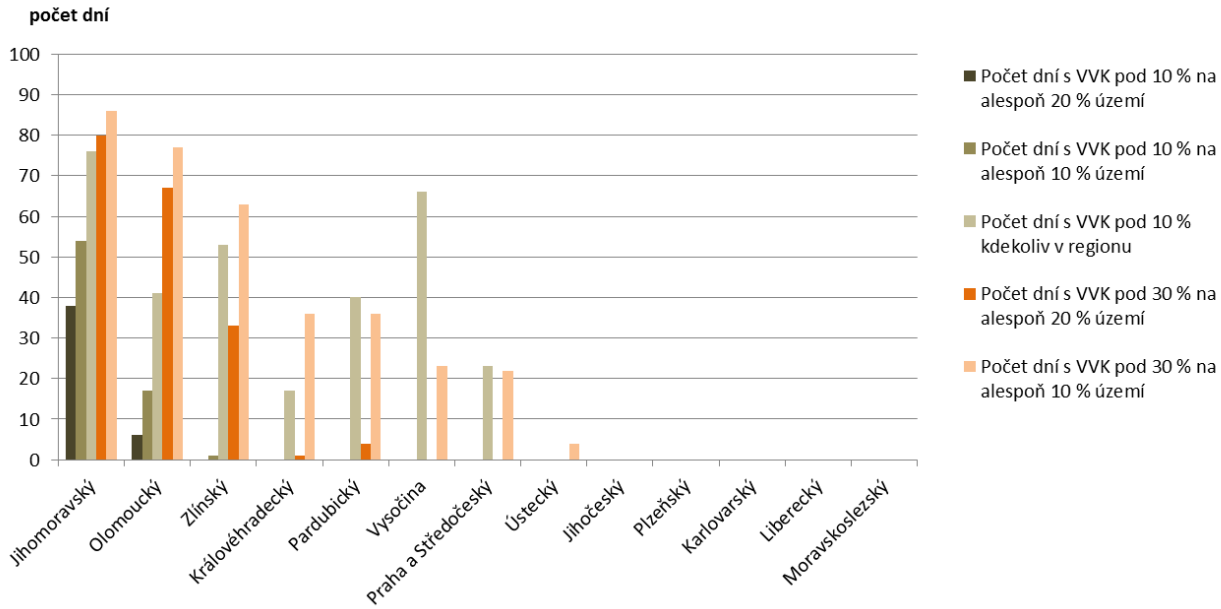
kontinentalitou klimatu oproti českým krajům, celkově teplejším klimatem a reliéfem povrchu, který neumožňuje výraznější orografické zesílení srážek. V průběhu období 2000–2014 k růstu expozice půdnímu suchu na území ČR nedocházelo, tento závěr se však vztahuje k celé ČR, regionálně vyšší míra expozice půdnímu suchu přetrvávala v již zmíněném Jihomoravském kraji.

Graf 1: Počet dní se zásobou využitelné vody v profilu středně těžké půdy pod 30 % využitelné vodní kapacity (VVK) a 10 % VVK [počet dní], ČR, 2000–2014



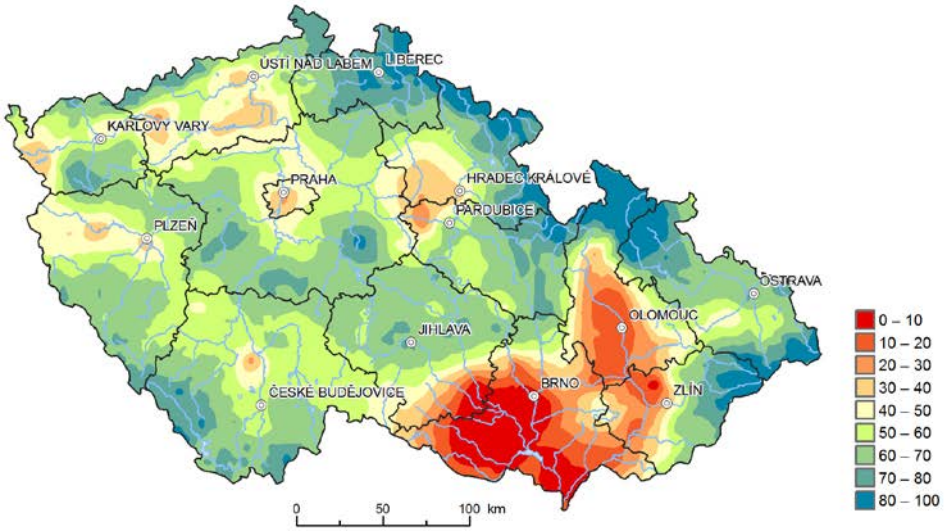
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Počet dní se zásobou využitelné vody v profilu středně těžké půdy pod 30 % využitelné vodní kapacity (VVK) a 10 % VVK v krajích ČR [počet dní], 2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1:Zásoba využitelné vody v profilu středně těžké půdy (půda s využitelnou vodní kapacitou VVK = 170 mm v půdním profilu o hloubce 1m) pod travním porostem v ČR [% VVK], stav k 27. 6. 2014



Zdroj: ČHMÚ

SU-E-X.05 MÍRA A DÉLKA TRVÁNÍ HYDROLOGICKÉHO SUCHA

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Hydrologické sucho
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor vyjadřuje expozici vodních toků vůči suchu. Hydrologické sucho je v přímé souvislosti s klimatickými podmínkami a jejich změnou. Nedostatek srážek, často kombinovaný s vysokou teplotou a zvýšeným výparem se nejdříve projevuje deficitem půdní vlhkosti, později dochází ke zmenšování velikosti průtoků vodních toků a následují poklesy stavu podzemních vod. Sucho ovlivňuje ekologické poměry daného vodního toku a jeho okolí a může vést k nedostatku vody pro lidskou potřebu, hospodářské, energetické, zemědělské a další účely.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	Není relevantní	Není relevantní

Ačkoli v roce 2014 nebyl v ČR v průměru zaznamenán nedostatek srážek, rozložení srážek bylo nerovnoměrné jak místně, tak časově (viz ind. SU-E-X.02). Zároveň byl rok 2014 teplotně mimořádně nadnormální (viz ind. ZT-E-X.01). Tyto předpoklady vedly k tomu, že na části území ČR bylo v roce 2014 zaznamenáno hydrologické sucho. Nejhorší situace byla v jižních, středních a východních Čechách a na jižní Moravě.

Ze 74 vodoměrných stanic, na kterých byly sledovány průtoky, bylo na 59 z nich zaznamenáno alespoň jeden týden mírné sucho[1]. Na 4 stanicích (Vltava na stanici Březí – Kamenný Újezd, Ohře v Lounech, Svratka v Židlochovicích, Dyje v Břeclavi-Ladné) trvalo mírné sucho 10 týdnů, na Ploučnici v Benešově nad Ploučnicí bylo mírné sucho zaznamenáno po 15 týdnů.

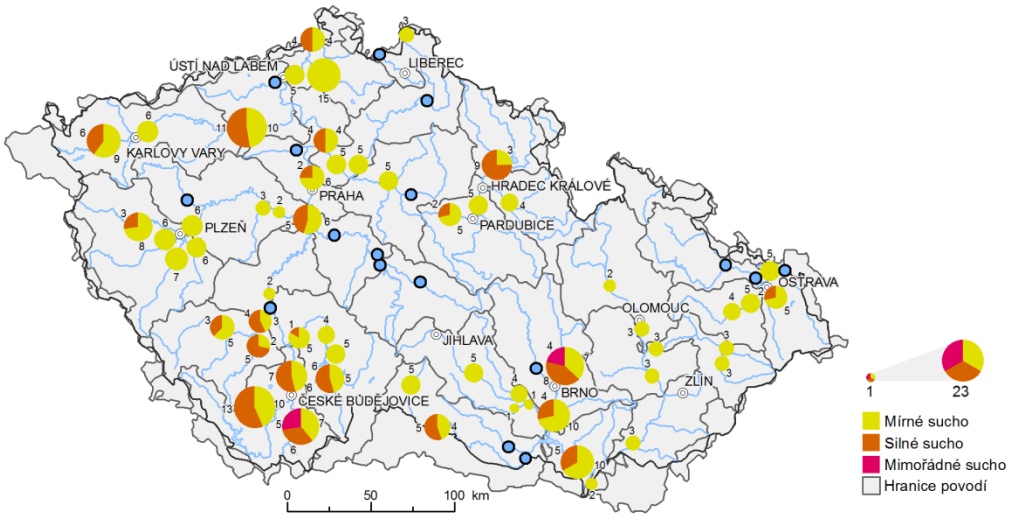
Na 23 stanicích bylo zaznamenáno silné sucho po dobu alespoň jednoho týdne. Nejhorší situace byla na Vltavě v Březí-Kamenném Újezdě (13 týdnů) a na Ohři v Lounech (11 týdnů).

Mimořádné sucho bylo v roce 2014 zaznamenáno na 2 stanicích a to na Malši v Roudné (5 týdnů) a na Svitavě v Bílovicích nad Svitavou (4 týdny).

Z uvedených dat vyplývá zvýšená expozice vodních toků ČR, zejména některých regionů, vůči hydrologickému suchu. Vzhledem k hydrogeografickým podmínkám ČR (absence přitékajících vodních toků) a rozsáhlých následkům, které sucho může mít na ekosystémy, život člověka i hospodářství, je třeba hydrologickému suchu věnovat nadále zvýšenou pozornost.

[1] Klasifikace sucha (mírné, silné a mimořádné) je založena na konceptu indikátorů odvozených od SPI (Standardized Precipitation Index). Mírné sucho má pravděpodobnost výskytu 9,2 %, silné sucho 4,4 % a mimořádné sucho 2,3 %).

Graf 1: Trvání sucha ve vodoměrných stanicích [počet týdnů], 2014



Zdroj: ČHMÚ

SU-C-X.01 ODBĚRY VODY JEDNOTLIVÝMI SEKTORY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Sektory náročné na spotřebu vody
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor vyjadřuje citlivost obyvatelstva i jednotlivých hospodářských sektorů vůči suchu. Čím více vody některé specifické sektory odebírají, tím silněji mohou reagovat na její nedostatek, nicméně celková výše odběrů může také indikovat potenciál úspor. Zachování stávající výše odběrů nebo dokonce jejich zvyšování by mohlo znamenat ohrožení reálných zásob vody a snížení její dostupnosti jak pro nezbytné potřeby lidí (pitná voda, zdravotnictví apod.), tak narušit stabilitu ekosystémů. Odběry vody je třeba udržet v rovnováze s její dostupností. Celkové zdroje vody a její zásoba je v ČR omezena geografickou polohou, naopak spotřeba vody a poptávka po jejích odběrech je dána hospodářským vývojem a zaměřením ČR.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání

Celkové odběry vody[2] postupně klesaly již od počátku 80. let 20. století. K významnějšímu snížení došlo na počátku 90. let v souvislosti se změnou struktury průmyslové a zemědělské výroby v důsledku restrukturalizace národního hospodářství, později se projevil vliv klesající náročnosti průmyslových technologií na vodu a snižováním spotřeby vody v domácnostech v důsledku rostoucích cen vodného a stočného. Po skokovém nárůstu odběrů mezi lety 2002 a 2003 (změna rozsahu ohlašovaných údajů a současně zahájení odběrů chladicích vod pro JE Temelín) odběry vody stagnovaly. Po období let 2010–2013, kdy docházelo k opětovným poklesům odběrů, nastala opět stagnace (Graf 1). V roce 2014 činily celkové odběry vody 1 649,7 mil. m^3. V celkových odběrech převažuje povrchová voda – v roce 2014 bylo 78,1 % vody odebráno z povrchových a 21,9 % z podzemních zdrojů. Rozdíl v zastoupení jednotlivých sektorů je zřetelný především v případě odběrů vody pro vodovody pro veřejnou potřebu – ty byly v roce 2014 z 51,4 % odebírány z podzemní vody a tvořily tak 81,0 % všech odběrů podzemní vody (Graf 3). Důvodem je vyšší jakost podzemních vod, a tím i nižší potřeba úprav pro potřeby výroby pitné vody.

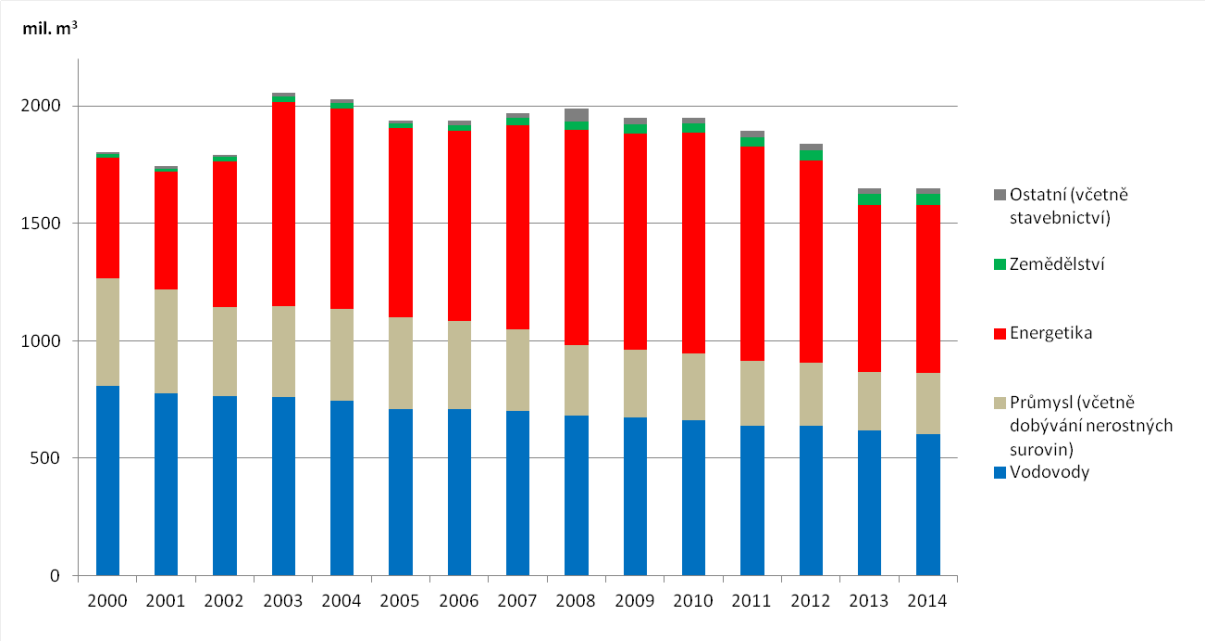
Největším odběratelem vody byl v roce 2014 sektor energetiky – 713,0 mil. m^3, tj. 43,2 % celkových odběrů. Jedná se především o odběry vody pro průtočné chlazení parních turbín. Druhým největším odběratelem jsou vodovody pro veřejnou potřebu s 602,0 mil. m^3 a podílem 36,5 % na celkových odběrech. S výraznějším odstupem následuje průmysl (261,7 mil. m^3, 15,9 %). Nejmenší odběr vody má v podmínkách ČR zemědělství (48,5 mil. m^3, 2,9 %) a ostatní sektory, které zahrnují i stavebnictví a tvořily v roce 2014 odběr 24,5 mil. m^3. Odběratelem nejcitlivějším na odběry vody je tedy energetika. Zde je zároveň i potenciál snížení spotřeby vody cestou snížení produkce elektrické energie v tepelných elektrárnách vyžadujících velké množství vody k chlazení a přechodu k obnovitelným zdrojům energie. Přestože i vodní elektrárny vodu odebírají, na rozdíl od tepelných elektráren se tato voda vrací do vodních toků. Pozornost je třeba věnovat i zemědělství, které sice zatím v ČR příliš vody neodebírá, ale

[2] Souhrn odběrů povrchové i podzemní vody ve všech sektorech.

do budoucna lze předpokládat, že vzhledem ke změnám klimatu spotřeba vody v zemědělství poroste. Odběry vody pro domácnosti již příliš neklesají, neboť již po zavedení úsporných opatření narážejí na své limity. V roce 2014 činila spotřeba vody v domácnostech 87,3 l.obyv.$^{-1}$den^{-1}, což je o 18,7 % méně než v roce 2000 (blíže viz indikátor SU-C-O.03).

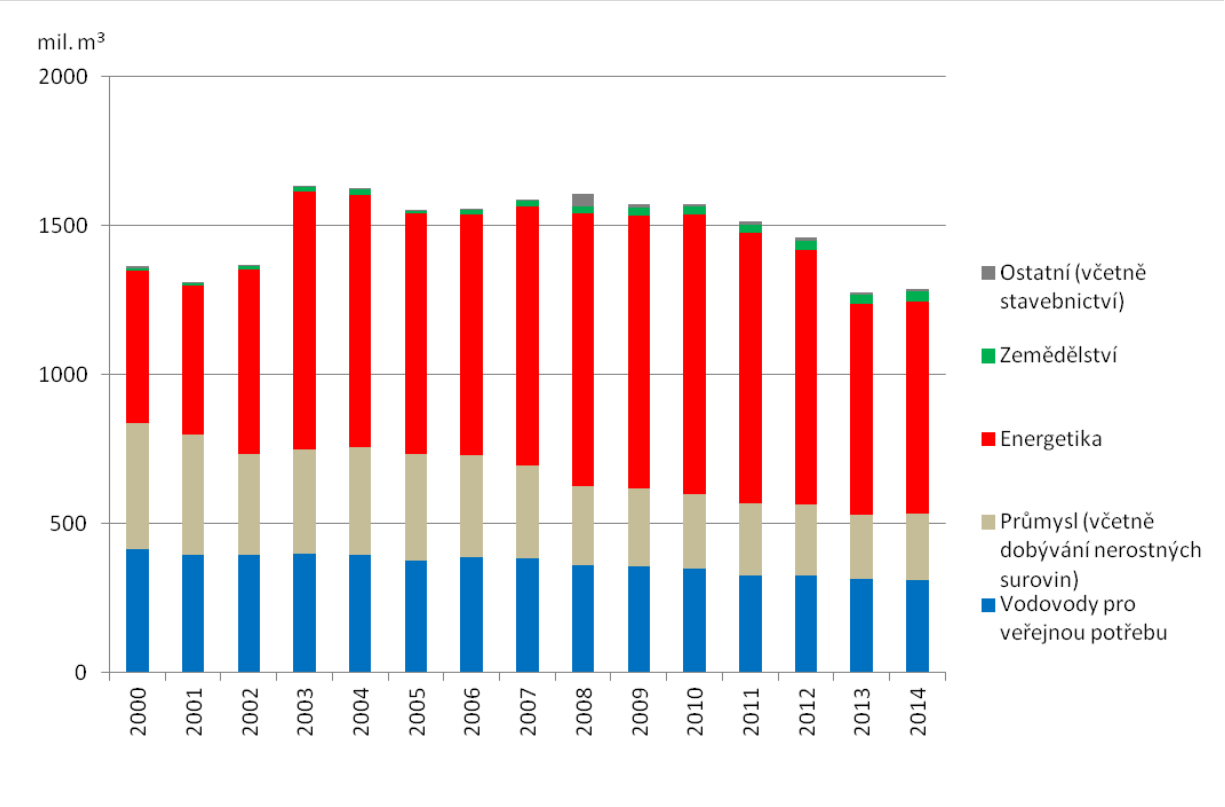
Mezinárodní srovnání je vzhledem k rozdílům v geografických poměrech i ekonomice jednotlivých zemí obtížně realizovatelné. Určitou možnost porovnání nabízí Water exploitation index, který zohledňuje poměr odběrů vody k jejím dostupným zdrojům. Dle tohoto srovnání zatím Česká republika nepatří mezi ohrožené země (Graf 4). Do budoucna však lze předpokládat, že odběry vody v ČR budou muset více zohledňovat i hydrologické sucho (viz indikátor SU-E-X.05) a či vydatnost vodních zdrojů (SU-C-O.01).

Graf 1: Celkové odběry vody jednotlivými sektory v ČR [mil. m^3], 2000-2014



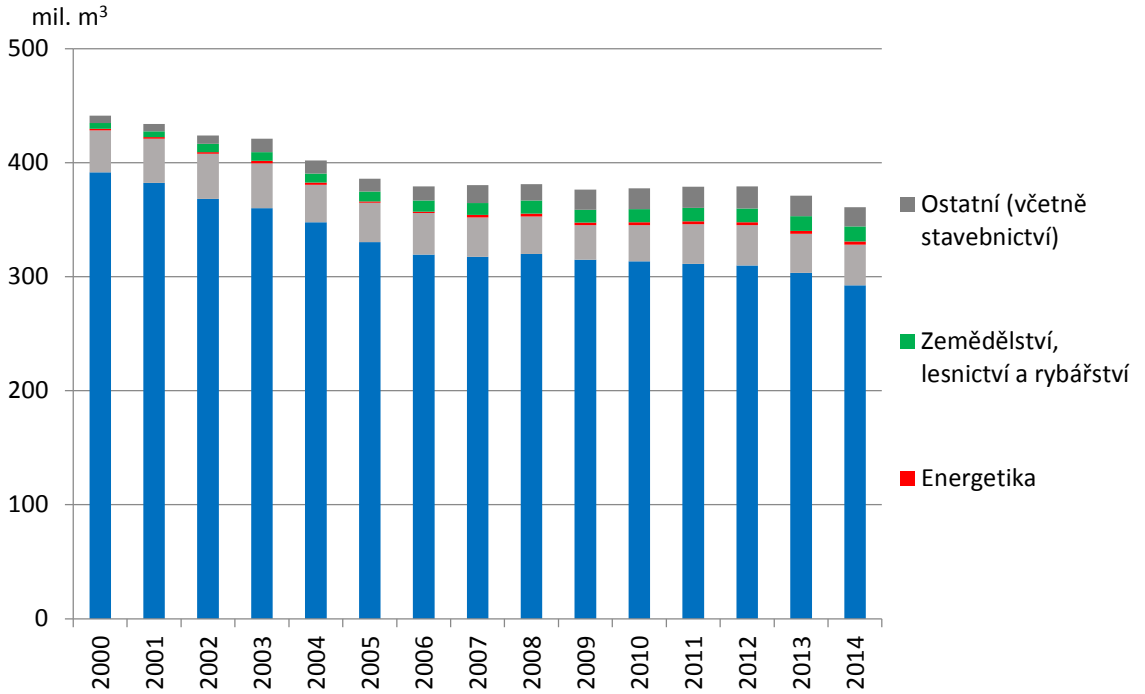
Zdroj: ČSÚ

Graf 2: Odběry povrchové vody jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2000-2014



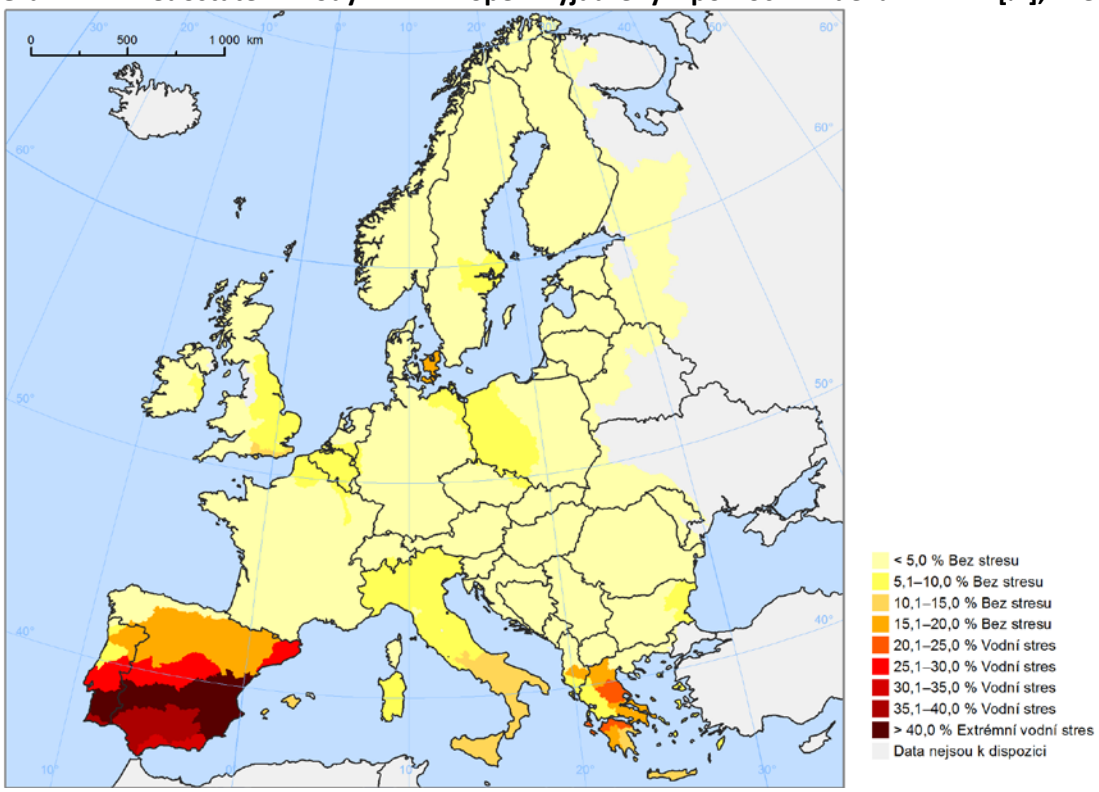
Zdroj: ČSÚ

Graf 3: Odběry podzemní vody jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2000-2014



Zdroj: ČSÚ

Graf 4: Nedostatek vody v Evropě vyjádřený pomocí indexu WEI [%], léto 2014



Zdroj: EEA

SU-C-X.02 ROZLOHA OBLASTÍ ČR S PŘEKROČENÍM IMISNÍHO LIMITU PRO SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Oblasti s vyšší prašností
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo, Urbánní prostředí, Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Suspendované částice a jejich zvýšené koncentrace v ovzduší patří mezi znečišťující látky s výrazným negativním vlivem na lidské zdraví. Zvýšené koncentrace jsou vázány jak na průmyslovou a dopravní zátěž, úzce souvisí se strukturou osídlení a převažujícím způsobem vytápění, jsou ovlivněny aktuálními rozptylovými podmínkami a úzce souvisí s podnormálním množstvím srážek, které umožňují dostatečné vymývání suspendovaných částic z atmosféry.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	☹

Koncentrace PM_{10} vykazují zřetelný roční chod s nejvyššími koncentracemi v chladných měsících roku. Vyšší koncentrace PM_{10} v ovzduší během chladného období roku souvisejí jak s vyššími hodnotami emisí částic ze sezonních tepelných zdrojů (např. lokální topeniště se na emisích PM_{10} resp. $PM_{2,5}$ v ČR se dlouhodobě podílí téměř 38 %, resp. 55 %), tak i se zhoršenými rozptylovými podmínkami, které jsou častější v zimních měsících.

Nejvyšší podíl území, na kterém došlo k překročení imisní 24hodinové koncentrace PM_{10} byly ve sledovaném období 2011–2014 (Graf 1) zjištěny v roce 2011 (21,8 % území), přičemž nejhorší situace nastala v období leden–březen a říjen–prosinec. Maximální koncentrace v únoru a listopadu korespondují se špatnými rozptylovými podmínkami. Navíc tyto měsíce byly teplotně i srážkově podnormální; listopad byl dokonce charakterizován jako extrémně suchý. Vymývání suspendovaných částic z atmosféry nebylo tedy dostatečné; podprůměrné teploty v únoru a listopadu mohly přispět i k vyšší intenzitě vytápění.

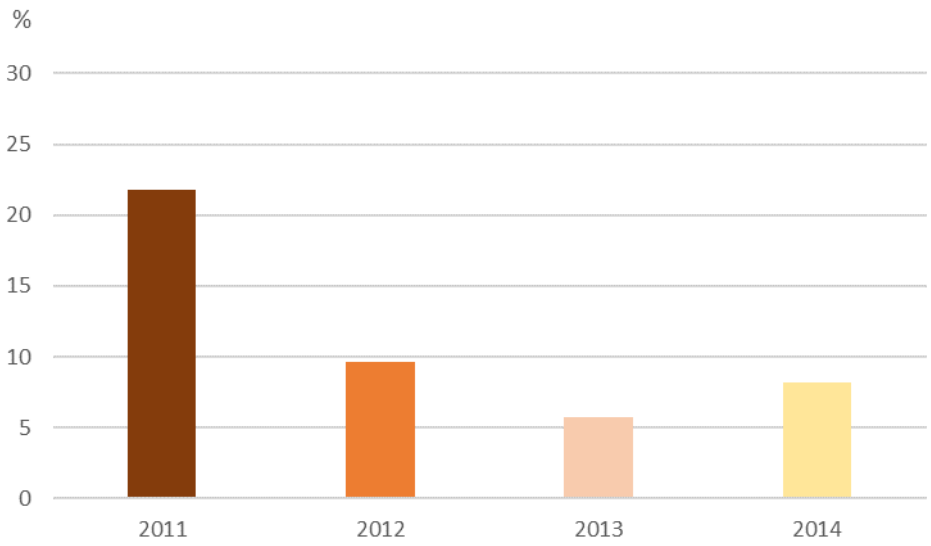
V roce 2014 došlo k procentuálnímu zvýšení podílu lokalit s překročením 24hodinového limitu PM_{10}. Zvětšilo se také území, na kterém došlo k překročení denního imisního limitu PM_{10} v roce 2013 z 5,7 % území, kde žilo cca 15,9 % obyvatel ČR, na 8,1 % s cca 24,4 % obyvatel. V roce 2014 se na vývoji koncentrací částic PM_{10} (i $PM_{2,5}$) oproti předchozímu roku podíleli příznivější meteorologické a rozptylové podmínky, a to vzhledem k tomu, že rok 2014 se stal nejteplejším od roku 1961, kdy jsou průměry pro ČR připravovány. Většina měsíců roku 2014 byla teplotně nadnormální nebo dokonce silně nadnormální, pouze měsíce květen a červen byly teplotně normální a měsíc srpen teplotně podnormální (viz indikátor ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu). Srážkově byl rok 2014 normální. Navíc v období 22. – 25. 5. 2014 došlo na většině lokalit k ovlivnění měření PM_{10} i $PM_{2,5}$ pravděpodobně dálkovým přenosem prachu ze Sahary, které bylo prokazatelné na některých lokalitách.

Regionálně nejvíce zatíženými oblastmi je dlouhodobě oblast Ostravsko-Karvinska, dále kraj Ústecký, Olomoucký a Středočeský (Graf 2). V roce 2014 se uvedené navýšení území s překročením 24hodinového limitu projevilo zejména v Ústeckém a Středočeském kraji.

Nejvyšších koncentrací denních hodnot PM_{10} (36. max. hodnota překročení, tj. 90,4 percentil) bylo v roce 2014 v evropském kontextu nejčastěji dosaženo v Polsku, Itálii, ČR a Bulharsku (Obrázek 1).

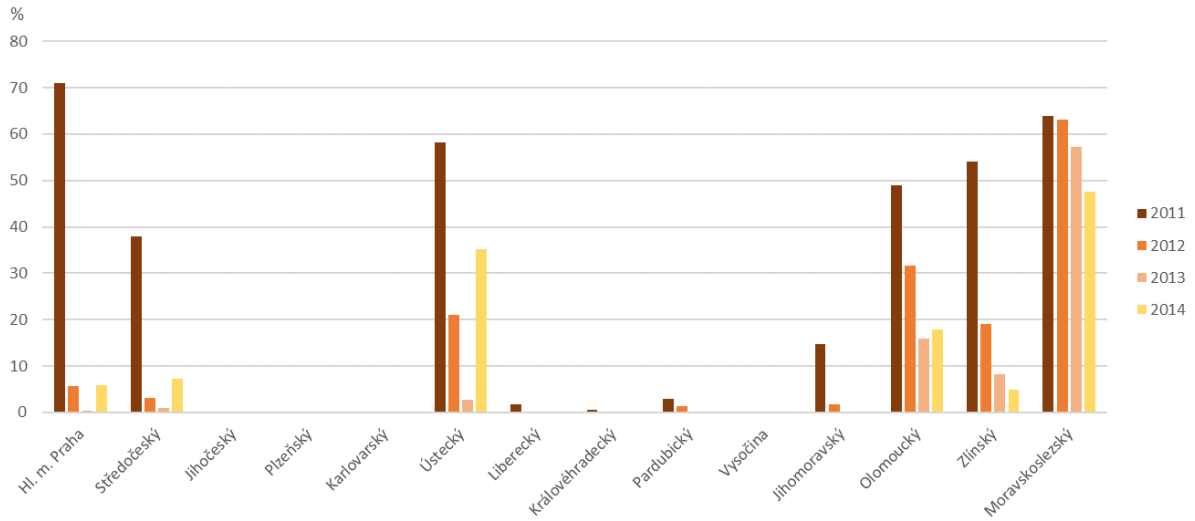
Koncentrace suspendovaných částic v atmosféře jsou úzce navázány na průmyslovou a dopravní zátěž a také na zátěž z lokálního vytápění domácností. K jejich aktuálnímu vývoji však významně přispívají aktuální rozptylové podmínky, zahrnující chod teplot a srážek. Extremity změny klimatu, především sucho, tak citlivost prostředí vůči zvýšeným koncentracím zvyšují.

Graf 1: Překročení imisního limitu PM_{10} (36. max 24h průměr > 50 µg.m^{-3}) v ČR [%], 2011–2014



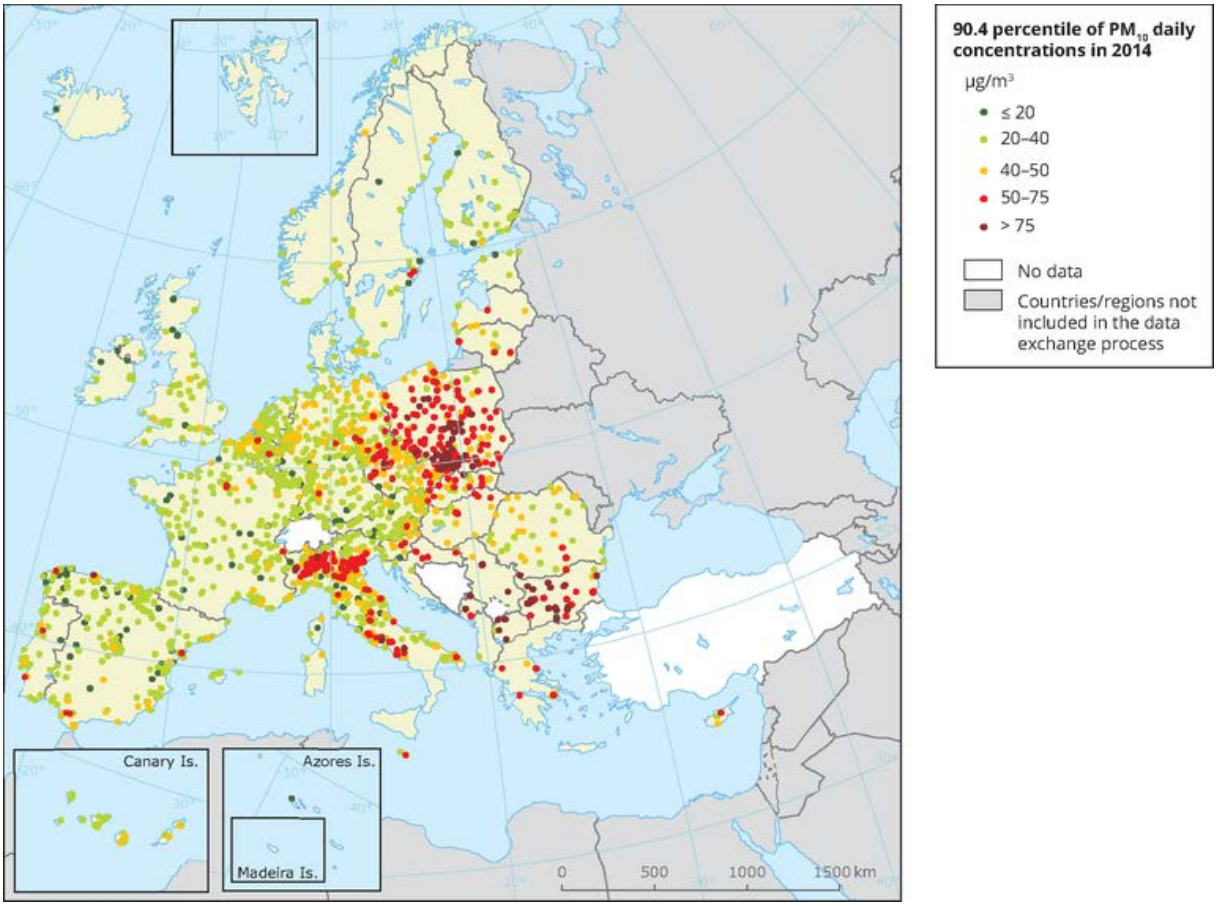
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Překročení imisního limitu PM_{10} (36. max 24h průměr > 50 µg.m^{-3}) v krajích ČR [%], 2011–2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Pole 90,4 percentilu denních koncentrací PM_{10} v Evropě, 2014



Zdroj: EEA

SU-C-X.03 VYDATNOST VODNÍCH ZDROJŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Oblasti s méně vydatnými vodními zdroji
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Vydatnost vodních zdrojů indikuje citlivost obyvatelstva vůči suchu. Narůstající sucho v pramenech a mělkých vrtech indikuje také expozici dlouhodobému suchu a má návaznost na probíhající sucho ve vodních tocích.

Vyhodnocení indikátoru

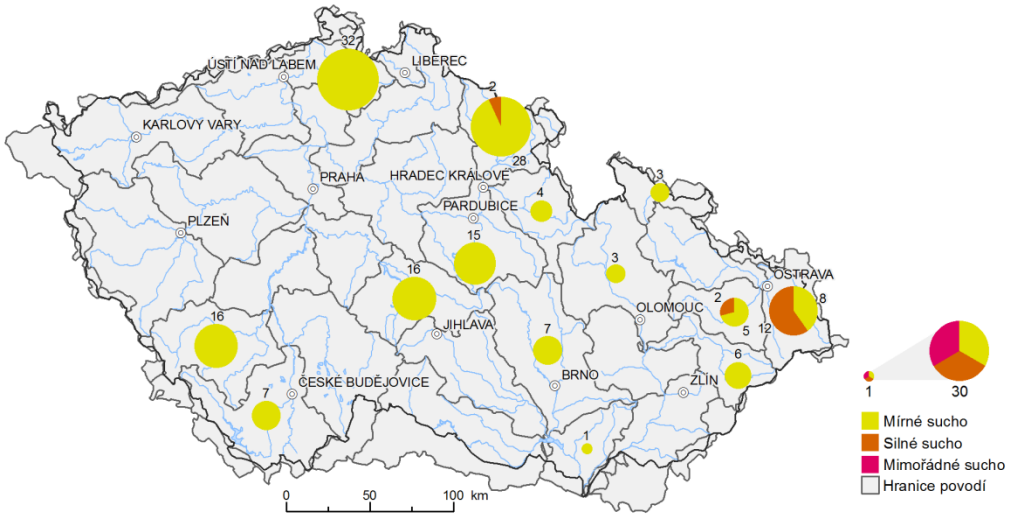
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	Není relevantní	Není relevantní

Hydrologické sucho roku 2014 (viz ind. SU-E-X.05) se v menší míře projevilo také v pramenech a mělkých vrtech. Ve 14 povodích bylo zjištěno po určitou dobu alespoň mírné sucho v pramenech (Obrázek 1). Co se týče délky trvání, nejhorší situace byla v povodí Ploučnice, kde bylo v pramenech zjištěno po 32 týdnů mírné sucho, a v povodí horního Labe, kde v pramenech probíhalo 28 týdnů mírné sucho a 2 týdny silné sucho. Závažná situace však byla také v povodí Olše a Ostravice, kde bylo v pramenech zaznamenáno 8 týdnů mírné sucho a 12 týdnů silné sucho. Pozitivní naopak je fakt, že v žádném povodí nebylo v pramenech zaznamenáno mimořádné sucho.

V mělkých vrtech byla situace o něco příznivější (Obrázek 2). Stav sucha byl zjištěn na 8 povodích, ale většinou pouze na krátkou dobu. Problematická situace byla v povodí horní Vltavy, kde bylo po 5 týdnů zaznamenáno mírné sucho a 16 týdnů silné sucho. V povodí Olše a Ostravice bylo 9 týdnů mírné sucho a 3 týdny silné sucho.

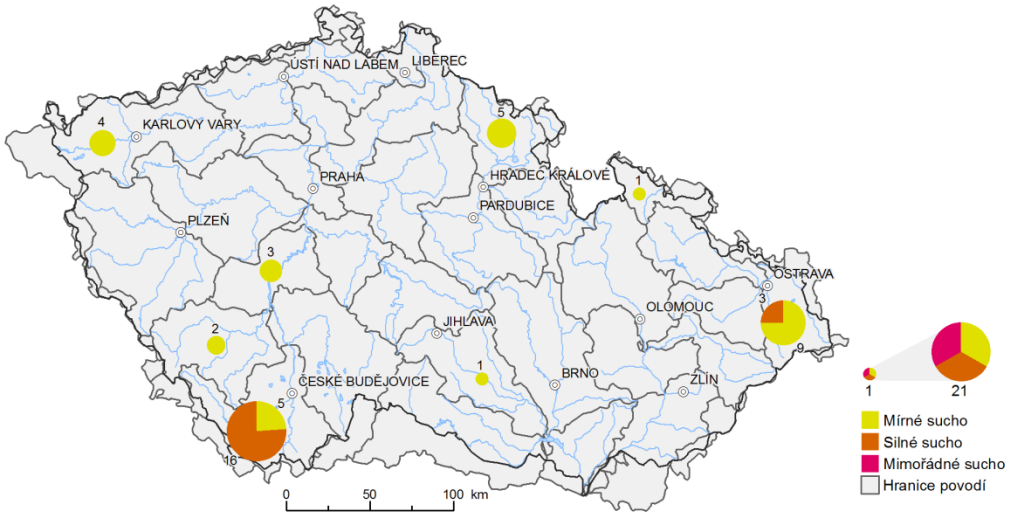
Ačkoli sucho v pramenech a mělkých vrtech nebylo tak výrazné jako hydrologické sucho, vzhledem k provázanosti obou těchto jevů a potenciálnímu dopadu sucha na ekosystémy i lidské hospodářství je třeba věnovat tomuto indikátoru pozornost a snažit se suchu předcházet zejména vhodným hospodařením v krajině.

Obrázek 1: Trvání sucha v pramenech [počet týdnů], 2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 2: Trvání sucha v mělkých vrtech [počet týdnů], 2014



Zdroj: ČHMÚ

SU-C-Z.01 OBHOSPODAŘOVANÁ ZEMĚDĚLSKÁ PŮDA

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Obhospodařovaná zemědělská půda
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Podíl zemědělsky obhospodařované půdy na celkovém území je prvkem citlivosti zemědělství vůči projevům změně klimatu, zejména pak suchu. Zejména orná půda je náchylná k přehřívání a následnému vysychání. Oblasti s vysokým podílem zornění půdy jsou tedy citlivější k dopadům půdního sucha například ve srovnání s trvalými travními porosty.

Vyhodnocení indikátoru

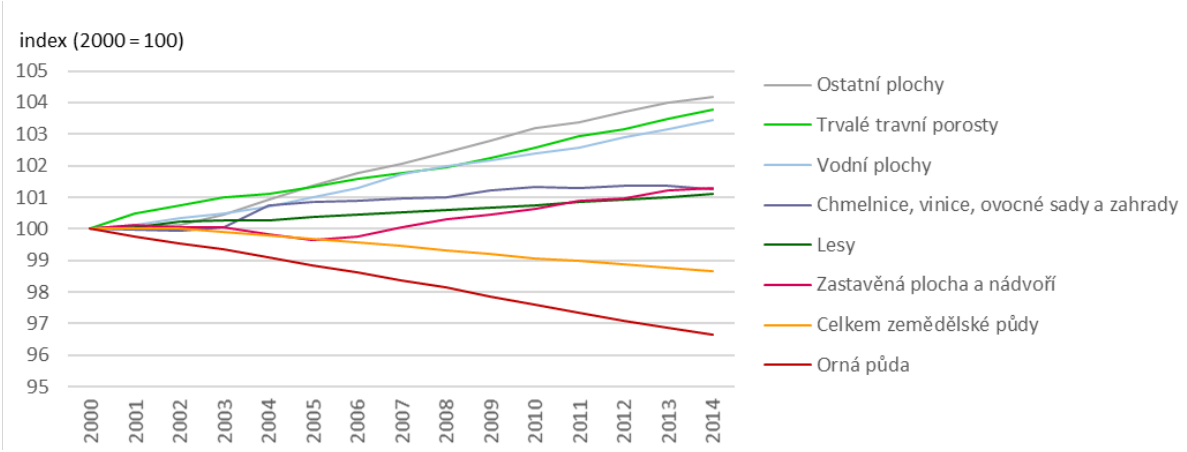
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

V roce 2014 bylo dle katastru nemovitostí v ČR 4 211,9 tis. ha zemědělské půdy, z čehož 70,7 % zabírala orná půda a 23,7 % trvalé travní porosty. O zbývajících 5,7 % se dělily zahrady, ovocné sady, vinice a chmelnice. Mezi lety 2000 až 2014 klesla rozloha orné půdy o 3,5 % (Graf 1), naopak mírně vzrostla rozloha trvale travních porostů (3,6 %), chmelnic, vinic, zahrad a ovocných sadů (v součtu o 1,2 %). Orné půdy ubývá převážně ve prospěch trvale travních porostů a antropogenních ploch. Nicméně rozloha trvale travních porostů vzrůstá v méně ohrožených krajích, zvláště pak v kraji Plzeňském.

Nejvyšší podíl zemědělské půdy v rámci celkové rozlohy kraje, přibližně 60 % měly v roce 2014 kraje Středočeský, Pardubický a Kraj Vysočina (Graf 2). Kraji s nejvyšším podílem orné půdy v rámci zemědělské půdy byly v roce 2014 Středočeský a Jihomoravský kraj, Kraj Vysočina, Olomoucký kraj, kraj Hl. m. Praha a Moravskoslezský kraj, ve kterých podíl orné půdy překročil 70 % celkové zemědělské půdy. V těchto šesti krajích lze tedy očekávat největší dopady změny klimatu. Nižší míru citlivosti vůči suchu a teplotním výkyvům pak lze očekávat v Karlovarském a Libereckém a kraji, kde je vysoký podíl trvalých travních porostů. Vysoký podíl zorněné zemědělské půdy se nejčastěji vyskytuje v nížinných oblastech s vysoce úrodnou půdou, která je tímto ohrožena.

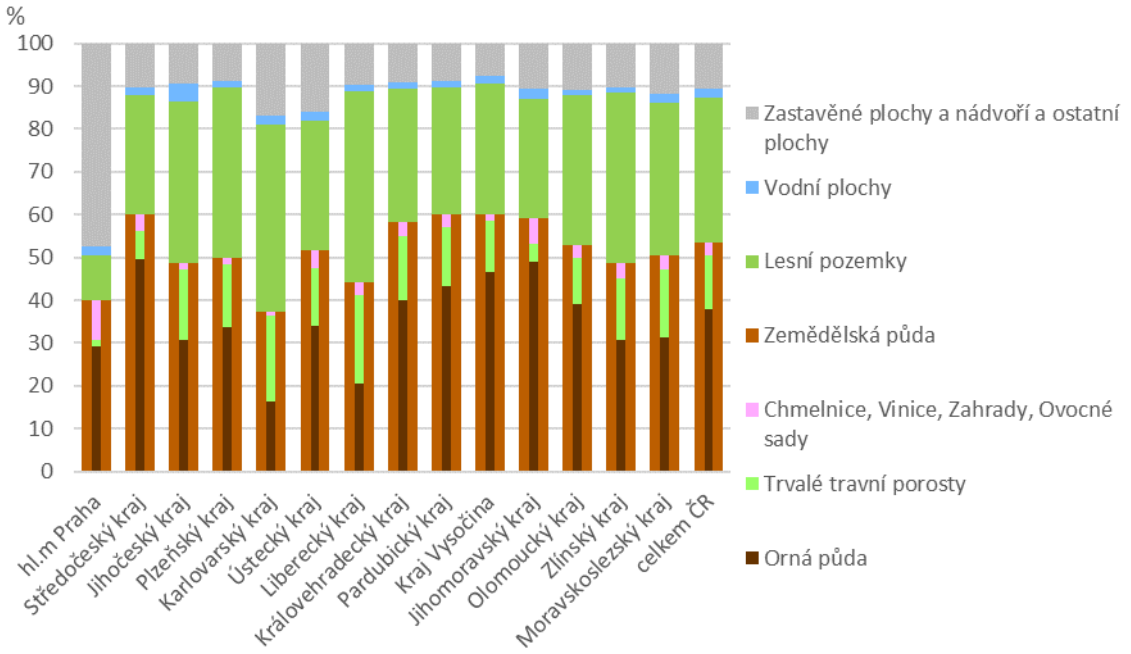
Zorňování půdy a intenzivní hospodaření na půdě s vysokou úrodností nezvyšuje pouze její citlivost vůči suchu, takto obhospodařovaná půda je mnohem více náchylná také k větrné a vodní erozi (EV-C-Z.01, PO-C-Z.02), čímž se ještě více zvyšuje její citlivost na projevy změny klimatu. Degradovaná půda má nižší výnosy zemědělských plodin a narušuje postupy hospodaření na zemědělské půdě.

Graf 1:Vývoj využití území v ČR [index, 2000 = 100] 2000–2014



Zdroj: ČÚZK

Graf 2: Podíl rozlohy půdy dle využití [%], 2014



Zdroj: ČÚZK

SU-C-O.01 OBYVATELÉ NENAPOJENÍ NA VEŘEJNÉ VODOVODY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Populace nejvíce ohrožené suchem
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem citlivosti na sucho. Čím více obyvatel není napojených na centrální zásobovací sítě, tím citlivější je populace v daném území na projev změny klimatu, jakým je dlouhodobé sucho. Centrální vodovody umožňují kontrolovat množství a kvalitu vody, případně její úspory, což je v případě individuálních studní a vrtů problematické. Výhodou vlastního zdroje vody z hlediska zranitelnosti vůči dopadům změny klimatu může být naopak vyšší soběstačnost obyvatelstva nebo snížení spotřeby pitné vody z vodovodního řadu, alespoň pro účely, pro které není tak vysoká kvalita vody nutná. Problémem veřejných vodovodů je pak nekvalitní rozvodná síť, která může vést k únikům vody a vysokým ztrátám při distribuci. Ke snížení citlivosti pak může vést síťování vodovodních řadů jednotlivých obcí.

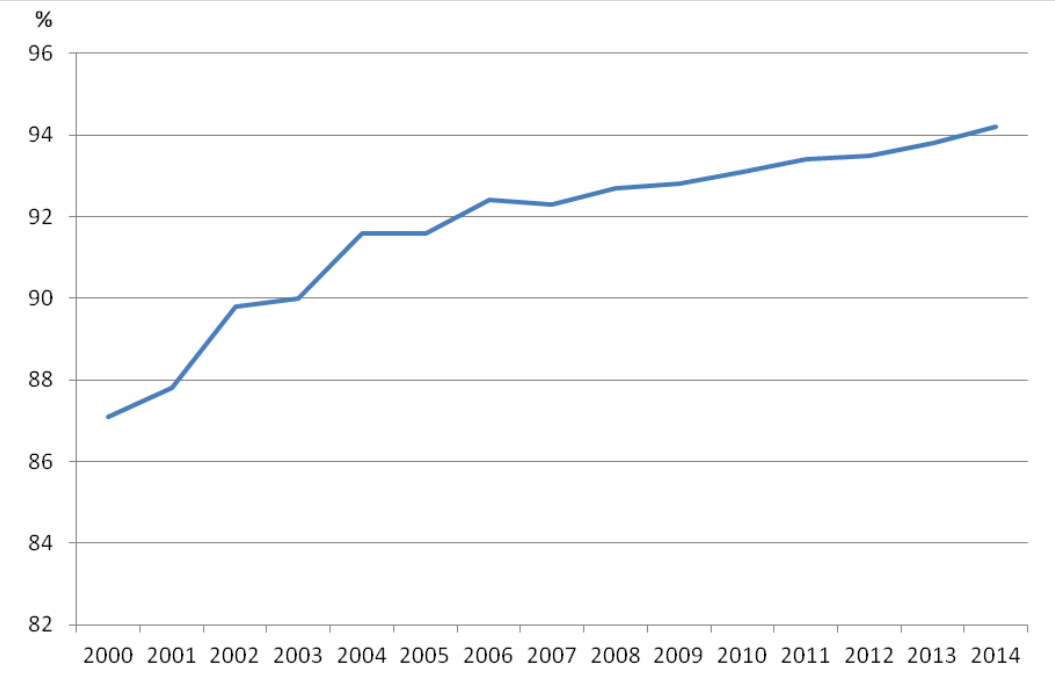
Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání

Podíl obyvatel připojených na veřejný vodovod se mezi lety 2000 a 2014 neustále zvyšoval (Graf 1), čímž se snižovala i citlivost populace na dlouhodobé sucho. V roce 2014 bylo připojeno 94,2 % obyvatel, tzn. připojení na veřejný vodovod chybí 5,8 % obyvatelům ČR. Podíl obyvatel nenapojených na veřejný vodovod se velmi liší v jednotlivých krajích. V Praze, Karlovarském a Moravskoslezském kraji jsou připojeni všichni nebo téměř všichni obyvatelé. Naopak v Plzeňském kraji je 15,9 % obyvatel nenapojených na veřejný vodovod, ve Středočeském kraji 14,6 % obyvatel (Graf 2). Podíl obyvatel připojených, resp. nepřipojených na veřejný vodovod záleží především na charakteru osídlení a finančních možnostech obcí.

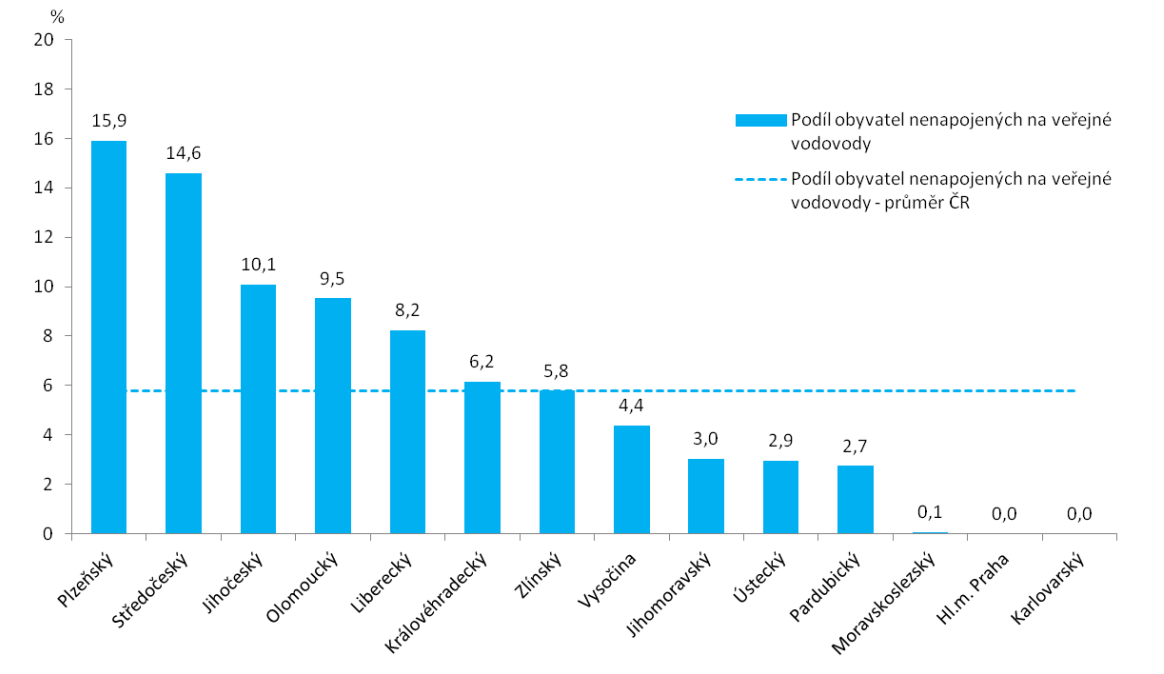
V porovnání s ostatními zeměmi Evropy míra připojení v ČR odpovídá mediánové hodnotě (Graf 3). Z toho vyplývá, že celková citlivost obyvatelstva v tomto aspektu zranitelnosti je nízká. Pozornost je však třeba věnovat regionální nerovnoměrnosti v míře připojení.

Graf 1: Vývoj připojení obyvatel na veřejné vodovody [%], 2000–2014



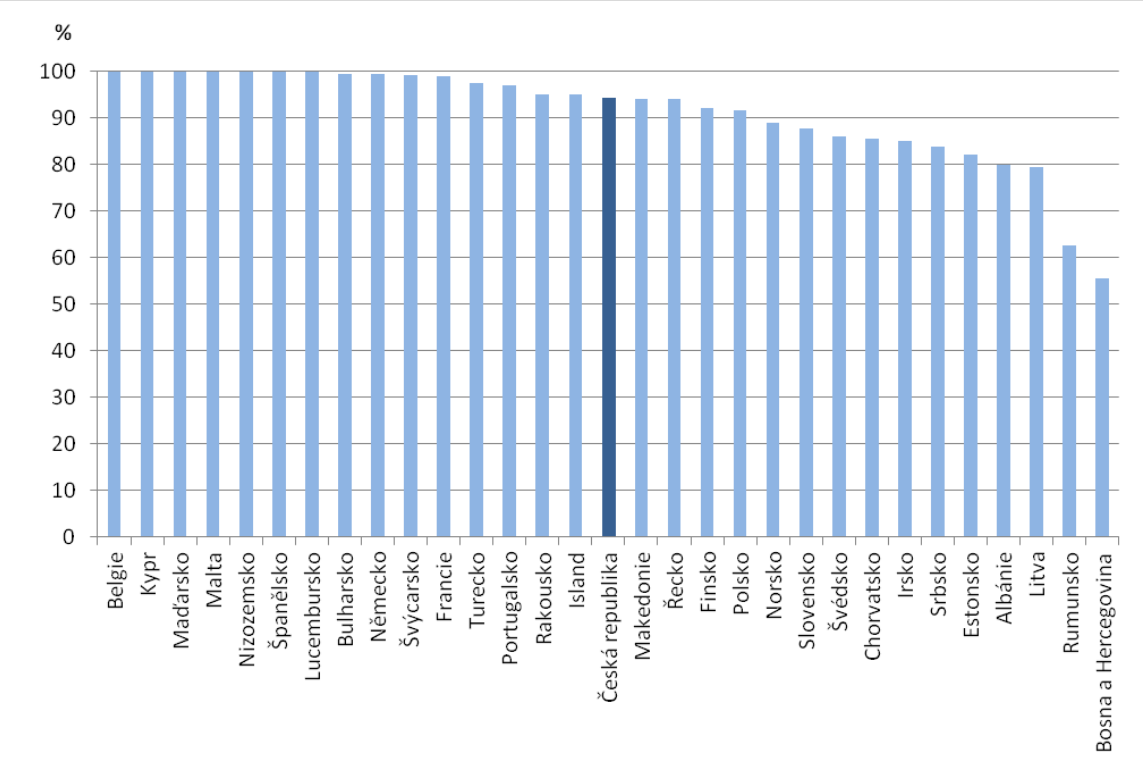
Zdroj: ČSÚ

Graf 2: Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody [%], 2014



Zdroj: ČSÚ

Graf 3: Podíl obyvatel připojených k vodovodní síti v Evropě [%], 2014



Porovnání zahrnuje pouze ty země, ve kterých jsou k dispozici údaje o míře připojení obyvatel k vodovodní síti. U některých zemí jsou vzhledem k nedostupnosti dat za rok 2014 uvedena data starší: 2013 – Maďarsko, Německo, Francie, Estonsko, Bosna a Hercegovina; 2012 – Švýcarsko, Finsko; 2011 – Chorvatsko; 2010 – Švédsko; 2009 – Belgie, Portugalsko, Makedonie; 2008 – Rakousko; 2007 – Řecko, Irsko.

Zdroj: Eurostat

SU-C-O.02 SPOTŘEBA VODY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Spotřeba vody
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Spotřeba vody v domácnostech je důležitým indikátorem citlivosti obyvatelstva na změnu klimatu a s ní souvisejícími změnami v režimu srážek. Ty jsou v ČR vzhledem k jejím hydrogeografickým podmínkám klíčovým faktorem dostupnosti vody pro obyvatelstvo. Pokud spotřeba vody v domácnostech vzrůstá, roste i citlivost obyvatel na případný nedostatek pitné vody z veřejného vodovodu.

Vyhodnocení indikátoru

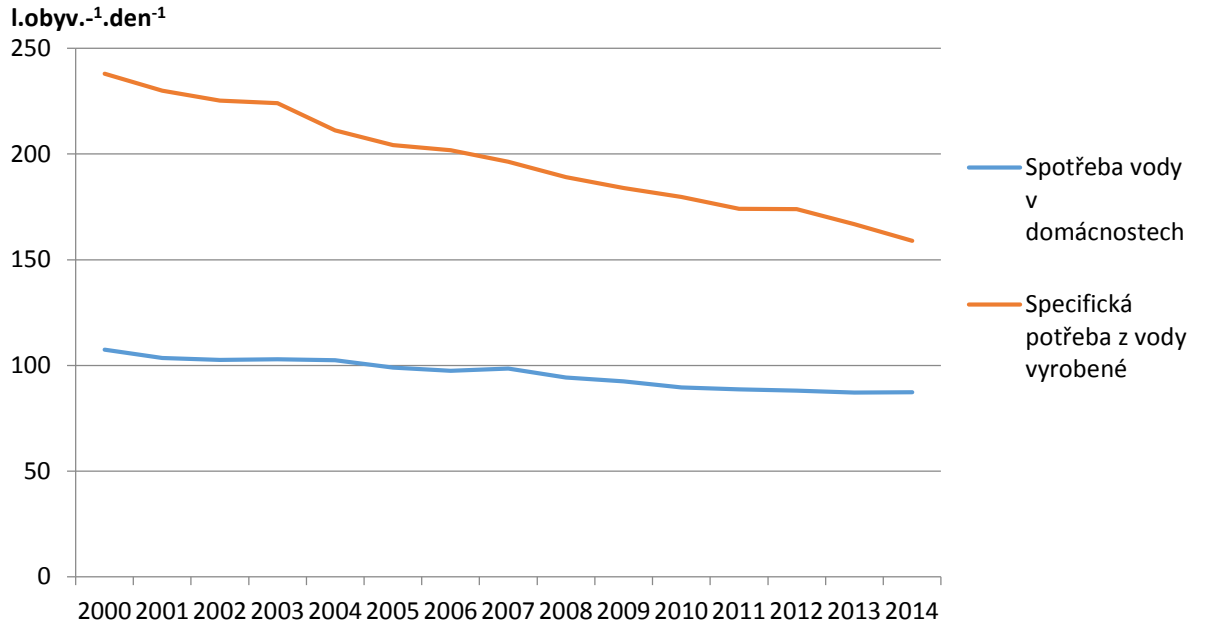
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Mezi lety 2000 a 2014 došlo k velkému poklesu spotřeby vody, specifická potřeba z vody vyrobené se snížila z 238,0 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1} o 33,2 % a spotřeba vody v domácnostech ze 107,4 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1} o 18,7 %. V roce 2014 činila spotřeba vody na jednoho obyvatele zásobovaného vodou z veřejného vodovodu z celkového množství vyrobené vody (tzv. specifická potřeba z vody vyrobené) 159,0 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}. V domácnostech se spotřebovalo 87,3 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}.

Co se týče regionálního rozložení, nejvyšší spotřeba vody v domácnostech byla v roce 2014 v Praze, činila 106,0 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}, dále pak v Jihomoravském kraji (91,5 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}) a Ústeckém kraji (90,3 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}). Spotřeba ostatních odběratelů, mezi něž patří např. služby, zdravotnictví, školství či menší průmyslové podniky připojené na veřejný vodovod, byla v roce 2014 rovněž nejvyšší v Praze (61,4 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}), dále pak v Plzeňském kraji (49,9 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}) a Karlovarském kraji (45,8 l.obyv.$^{-1}$.den^{-1}).

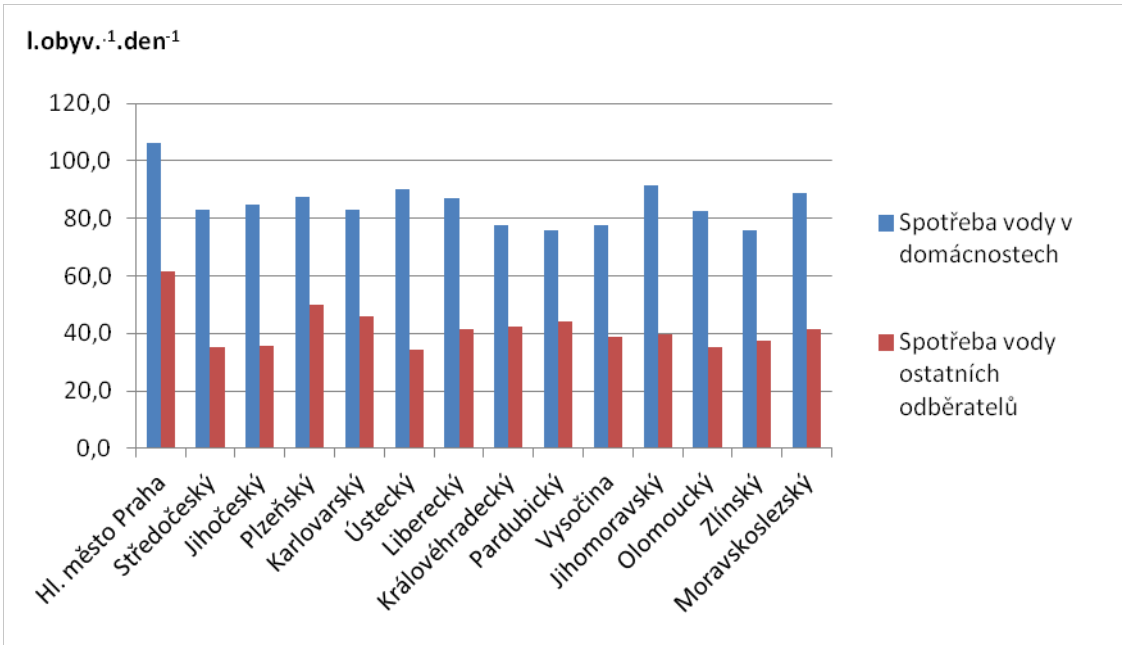
Celkově lze spotřebu vody v ČR a tím i citlivost obyvatel vůči změně klimatu hodnotit jako poměrně nízkou. Ve vyjmenovaných krajích a dalších regionech s vysokou spotřebou by však bylo vhodné realizovat opatření k dalšímu snížení spotřeby vody. Pozornost je třeba věnovat také účelům, na které je voda spotřebovávána a minimalizovat použití pitné vody v případech, kdy není tak vysoká kvalita vody nezbytná. Zároveň je však nutno uvědomit si, že snižování spotřeby vody má své limity a zaměřit se tedy i na udržení a rozšiřování stávajících zdrojů vody.

Graf 1: Specifická potřeba z vody vyrobené a spotřeba vody v domácnostech, 2000–2014



Zdroj: ČSÚ

Graf 2: Spotřeba z vody v domácnostech a spotřeba ostatních odběratelů v krajích ČR, 2014



Zdroj: ČSÚ

SU-A-X.01 PODÍL PLOCHY OBHOSPODAŘOVANÉ EKOLOGICKÝM ZPŮSOBEM HOSPODAŘENÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Ekologické zemědělství
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Zemědělství, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Jedná se o indikátor adaptační kapacity zemědělství vůči dopadům změny klimatu. Zemědělská půda, obhospodařovaná ekologickým způsobem, je vůči změně klimatu odolnější (zejména vůči dopadům sucha). Ekologické zemědělství má navíc řadu dalších pozitivních dopadů na životní prostředí (snižování eroze půdy a zlepšování její kvality, omezení vstupu cizorodých látek do životního prostředí, lepší životní podmínky chovaných zvířat, vyšší kvalita vyprodukovaných potravin, zvýšení ekologické stability krajiny apod.). V ČR je proto podporováno mj. pravidelně aktualizovaným Akčním plánem ČR pro rozvoj ekologického zemědělství.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	🙂	🙂

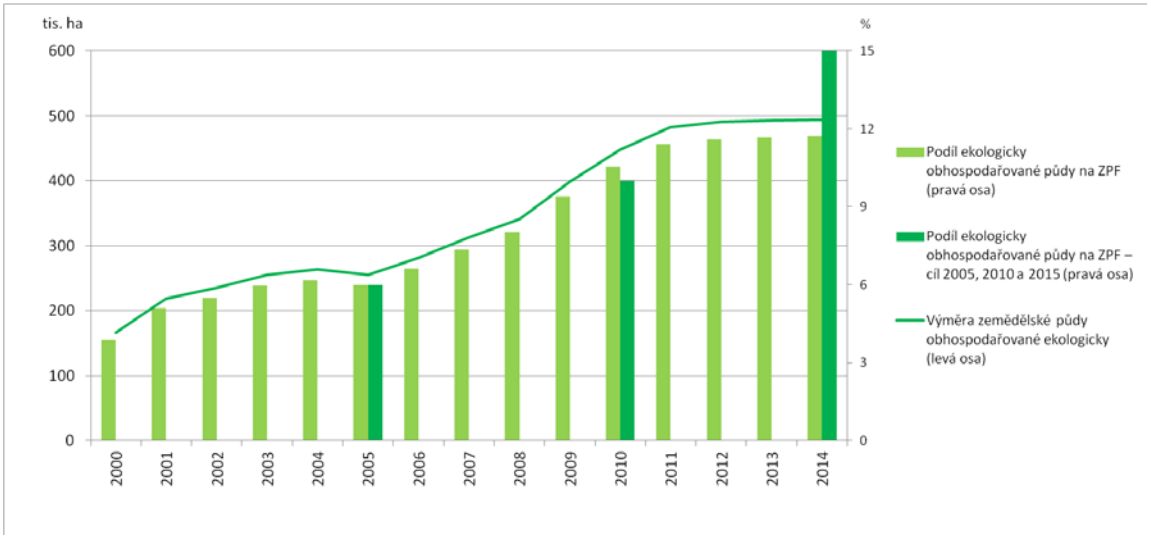
Výše žádoucího podílu ekologicky obhospodařované půdy na celkové ploše zemědělské půdy v ČR je určena zejména cíli Akčního plánu ČR pro rozvoj ekologického zemědělství. Zatímco cílový podíl ekologicky obhospodařované půdy pro rok 2005 ve výši 6 % z celkové plochy zemědělské půdy v ČR byl splněn a cíl pro rok 2010 ve výši 10 % byl o 0,55 p. b. překonán, dále se již podíl půdy v režimu ekologického zemědělství nezvyšoval podobným tempem (Graf 1). Pro rok 2015 byl stanoven cíl 15 %, avšak v roce 2014 se mu podíl ekologicky obhospodařované plochy ani zdaleka nepřibližoval, neboť činil pouze 11,7 %. Půda v režimu ekologického zemědělství se v roce 2014 rozkládala na 494 327 ha.

Důležitým ukazatelem je také struktura zemědělského půdního fondu v režimu ekologického zemědělství (Graf 2). Ekologické zemědělství je v ČR realizováno především v podhorských a horských oblastech, často v pohraničí. Ve struktuře využití zemědělského půdního fondu převažují trvalé travní porosty (83,6 % v roce 2014). Ačkoli trvalé travní porosty v režimu ekologického zemědělství mají příznivý dopad na krajinu a její odolnost vůči změnám klimatu (např. svým protierozním a protipovodňovým působením), do budoucna je třeba zvyšovat i podíl ekologicky obhospodařované orné půdy, zejména s ohledem na zvyšování adaptační kapacity zemědělství. Akční plán ČR pro rozvoj ekologického zemědělství stanovil pro rok 2015 cíl 20 % z celkové výměry půdy v režimu ekologického zemědělství, avšak ten v roce 2014 činil pouze 11,4 %.

V rámci Evropy dosáhla ČR 4. pozice v porovnání podílu zemědělské půdy obdělávané ekologicky na celkové výměře obhospodařované zemědělské půdy (Graf 3). Vyššího podílu dosáhlo pouze Rakousko, Švédsko a Estonsko. V mezinárodním srovnání lze tedy výši podílu ekologicky obhospodařované půdy hodnotit pozitivně, avšak vzhledem k nízké adaptační kapacitě konvenčního zemědělství vůči změně klimatu a také tomu, že má ČR obecně dobré podmínky pro rozvoj ekologického zemědělství, je žádoucí nadále vyvíjet úsilí vedoucí ke zvýšení podílu ekologicky obhospodařované půdy i diverzity využití ekologicky obhospodařované půdy.

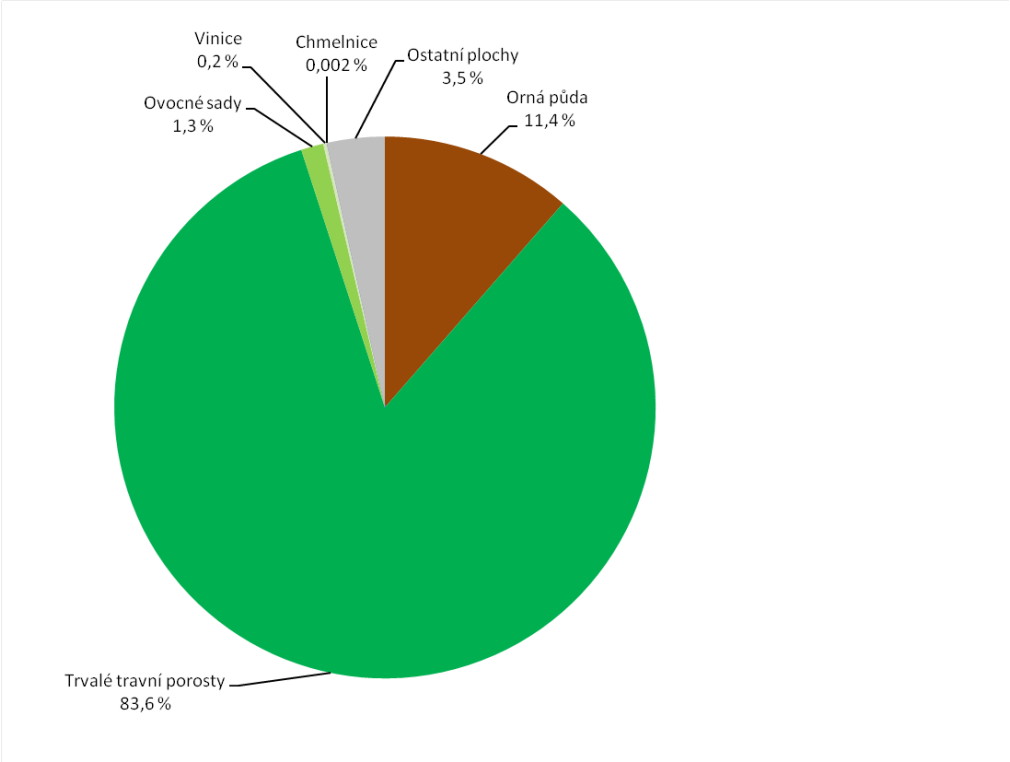
Indikátor souvisí se spotřebou pesticidů v konvenčním zemědělství (ZT-C-Z.02) nebo rozlohou půdy obhospodařované dle standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu (UN-A-Z.01).

Graf 1: Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření v ČR [ha, %], 2000–2014



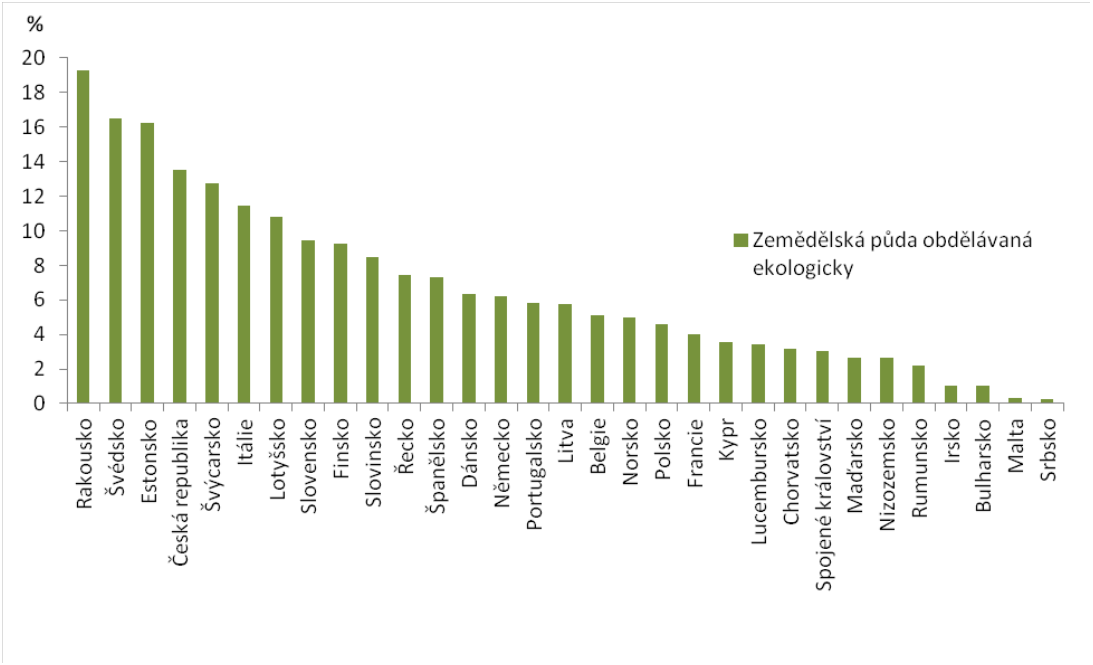
Zdroj: MZe

Graf 2: Struktura zemědělského půdního fondu v ekologickém zemědělství v ČR [%], 2014



Zdroj: MZe

Graf 3: Podíl zemědělské půdy obdělávané ekologicky na celkové výměře obhospodařované zemědělské půdy v Evropě [%], 2014



Zdroj: Eurostat

SU-A-U.01 ZTRÁTY VE VODOVODNÍCH SÍTÍCH

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Účinnost systému dodávek vody
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Do ztrát vody se dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. vykazují ztráty způsobené únikem v důsledku netěsnosti spojů potrubí nebo armatur, dále únikem vody při haváriích a přečerpání vodojemů, ztráty vody vzniklé nepřesností vodoměrů, vyššími odběry než odpovídají faktury podle ročních směrných čísel a ztráty způsobené odcizením vody. Ztráty vody nelze zcela eliminovat, ale je nutné jejich množství snižovat. Důvodem je jak hospodárné nakládání s vodními zdroji, tak změna klimatu, neboť ztráty vody představují tlak na vodní zdroje a navyšují tak množství celkově odebírané vody, čímž dochází ke snížení adaptační kapacity celého systému.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	🙂	Není relevantní

Ztráty vody v ČR se postupně snižují – z 25,2 % vyrobené vody určené k realizaci v roce 2000 na 16,6 % v roce 2014 (viz Graf 1). V roce 2000 činily celkové ztráty vody 189 301 tis. m^3, v roce 2014 se jednalo o 95 978 tis. m^3, tedy přibližně poloviční množství.

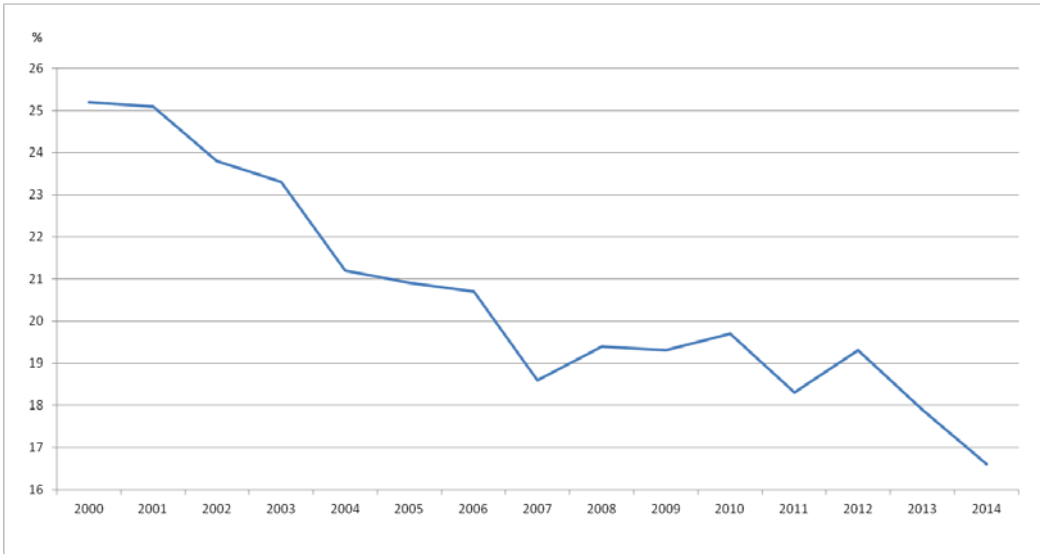
Ztráty v jednotlivých krajích se v závislosti na technickém stavu vodárenské sítě i hustotě osídlení poměrně významně liší. Nejnižší jsou v Jihomoravském kraji (10,9 %), nejvyšší v Ústeckém kraji (24,0 %).

I přes pozitivní vývoj jsou ztráty vody v ČR stále poměrně vysoké a bylo by žádoucí je snižovat. Kromě samotné rekonstrukce vodovodních řadů možnosti snižování ztrát vody představují opatření, jako jsou členění zásobovaného území do menších distriktů, lepší diagnostika tzv. skrytých poruch a rychlejší reakce na ně, lepší predikce vývoje spotřeby vody v dané síti, umožňující snížení tlaku v síti, využívání moderních technologií jako jsou kamerový systém na sledování stavu vodovodní sítě nebo využívání geoinformačních systémů umožňujících rychlou orientaci při plánování a provádění zásahů.

Snižovat by se měly především ztráty v absolutních číslech, protože podíl ztrát se může přechodně zvýšit vlivem snižování celkového množství vyrobené vody určené k realizaci, které je ve vztahu k adaptaci na změnu klimatu rovněž velmi žádoucí.

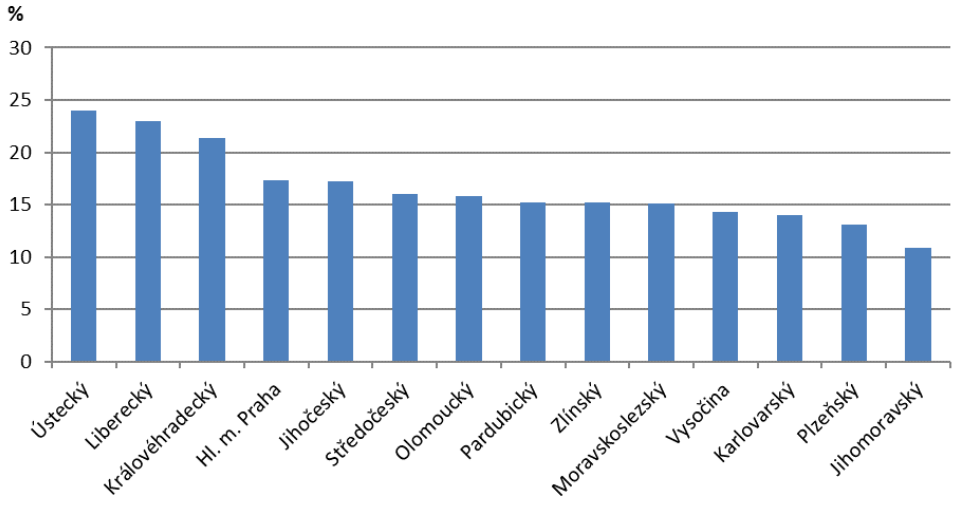
Výše ztrát vody souvisí především s vydatností vodních zdrojů (SU-C-O.01), odběry vody (SU-C-X.01), dostupností vodohospodářské infrastruktury (SU-C-O.02) a spotřebou vody (SU-C-O.03).

Graf 1: Vývoj ztrát vody ve vodovodní síti v ČR [%], 2000–2014



Zdroj: ČSÚ

Graf 2: Ztráty vody ve vodovodní síti v jednotlivých krajích ČR [%], 2014



Zdroj: ČSÚ

Povodně a přívalové povodně

PO-E-X.01	Počet významných říčních povodní	48
PO-E-X.02	Oblasti s významným povodňovým rizikem	50
PO-C-X.01	Staré zátěže v záplavovém území	52
PO-C-Z.01	Rozloha orné půdy v záplavovém území	54
PO-C-Z.02	Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí	55
PO-C-U.01	Kritické body z hlediska přívalových povodní	58
PO-C-O.01	Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem	60
PO-C-O.02	Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem	61
PO-C-P.01	Objekty skupiny a / skupiny b skladování nebezpečných látek v záplavových územích	63
PO-C-D.01	Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území	65
PO-D-X.01	Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	68
PO-A-O.01	Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů	71

PO-E-X.01 POČET VÝZNAMNÝCH ŘÍČNÍCH POVODNÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Počet významných říčních povodní
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor udává expozici obyvatelstva, jeho prostředí a receptorových oblastí povodním. Vzhledem k tomu, že se v souvislosti se změnou klimatu předpokládá častější výskyt klimatických extrémů, je možné očekávat i častější výskyt povodní a změnu jejich intenzity. Jako významné povodně byly vyhodnoceny ty události, kdy na říčním toku nastane současná kombinace těchto kritérií:

- dosažení průtoku minimálně Q50 alespoň v jedné stanici
- výskyt kulminace minimálně Q20 ve dvou dalších stanicích
- zasažená plocha povodní Q20 alespoň 500 km^2
- situace je považována za jedinou událost dle časové odlehlosti opakování kulminační průtoků

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Od roku 2000 do 2014 bylo v ČR zaznamenáno celkem 8 povodňových událostí (Tabulka 1), které splňovaly kritéria stanovená zvolenou metodikou.

Povodeň roku 2002 proběhla ve dvou vlnách a zasáhla celou ČR, ve větší míře Čechy. Jednalo se o extrémně velkou povodeň s katastrofálními následky. První vlna probíhala ve dnech 7. -10. 8. 2002 a to především v povodí Vltavy. Doba opakování dosáhla na některých tocích až 500-1000 let (např. na Vltavě v Českých Budějovicích). Výška hladiny některých toků přesáhla pět metrů a průtoky dosáhly až 1530 $m^3.s^{-1}$ v Labi v Ústí nad Labem či 1540 $m^3.s^{-1}$ ve Vltavě v Praze.

Účinky první vlny srpnové povodně zesílila a dovršila druhá vlna povodně, která proběhla ve dnech 12.8. -16. 8. 2002 a zasáhla téměř celé území Čech a část povodí Dyje. I při této druhé vlně povodně dosáhla doba opakování až 500-1000 let a na některých tocích i přes 1000 let (např. Vltava v Českých Budějovicích nebo Malše v Roudném). Výška hladiny přesáhla na Labi až přes deset metrů a průtoky dosahovaly hodnot jako 5 160 $m^3.s^{-1}$ ve Vltavě v Praze-Chuchli nebo 4 700 $m^3.s^{-1}$ v Labi v Ústí nad Labem.

Povodeň na přelomu let 2002 a 2003 zasáhla povodí Berounky a horní Ohře. Probíhala celkem ve třech vlnách ve dnech 23. 12. 2002 až 4. 1. 2003. Kulminace dosáhla maximální doby opakování 50 let (např. na Radbuze ve Staňkově), výška hladiny přesáhla na některých tocích tři metry (např. na Berounce v Bílé Hoře dosáhla až 461 cm) a průtoky dosáhly výše až 298 $m^3.s^{-1}$na Ohři v Karlových Varech nebo 592 $m^3.s^{-1}$ na Berounce v Berouně.

Povodeň března 2006 byla na rozdíl od dříve zmíněných povodní způsobena nikoliv extrémními srážkami, ale intenzivním táním sněhu. Zasažena byla v různé míře celá ČR a kulminací bylo dosaženo na většině toků v období od 28. 3. do 1. 4. 2006. Povodňové stavy na některých tocích trvaly více než 10 dní a doba opakování na některých profilech přesáhla 100 let (např. na Dyji v Podhradí na Dyji nebo na Moravě ve Strážnici).

Na přelomu června až července roku 2006 zasáhla povodeň povodí Dyje. Jednalo se o povodeň s velmi rychlým nástupem povodňové vlny, kdy během 24 hodin vzrostl na Dyji v Podhradí nad Dyjí průtok z 10,4 $m^3.s^{-1}$ na kulminační průtok 551 $m^3.s^{-1}$. Doba opakování povodně tak dosáhla více než 1000 let.

Povodně v květnu a červnu 2010 zasáhly v určité míře celou ČR, ale zejména Moravu (povodí Moravy a Odry). Kulminace na většině toků nedosahovaly extrémních hodnot, ale vyskytly se i toky s dobou opakování kulminace 50-100 let nebo i přes 100 let a zejména bylo zasaženo mnoho vodních toků na celém území Moravy.

V srpnu 2010 zasáhla povodeň zejména Děčínsko a Liberecko (povodí Ploučnice, Kamenice, Lužické Nisy a Smědé), v menší míře některé další toky v ČR. Doba opakování povodně na řadě toků přesáhla 100 let, kulminační průtoky dosáhly až přes 400 $m^3.s^{-1}$. Průběh povodně byl výrazně ovlivněn předchozími déle trvajícími srážkami, které způsobily nasycenost půd.

Poslední povodně, které ve sledovaném období dosáhly stanovených kritérií, byly povodně v červnu 2013. Jednalo se o povodně s katastrofickými důsledky (kromě materiálních škod povodně způsobily ztrátu 15 lidských životů), které se tak řadí za povodně let 1997 a 2002. Povodně zasáhly zejména Čechy (celé povodí Vltavy, značná část povodí Labe), částečně i Moravu (povodí Dyje) a zároveň byly rozvodněny také toky Labe a Dunaje v sousedních zemích. Povodně byly důsledkem intenzivních přívalových srážek a předchozí nasycenosti území vlivem nadprůměrných srážek v poslední dekádě května 2013. Povodně proběhly celkem ve třech vlnách, přičemž nejvýraznější byla první vlna s kulminacemi ve dnech 2.–6. 6. 2013. Kulminace přesahovaly na mnoha tocích dobu opakování 100 let. Průtok dosáhl až na 3 750 $m^3.s^{-1}$ na Labi v Hřensku při vodním stavu 1 108 cm.

Z přehledu je tedy patrné, že od roku 2000 již ČR zasáhlo několik významných povodní, některé z nich měly katastrofální následky[3]. Ačkoli příčin povodní bývá více a nelze většinou stanovit jednoznačnou kauzalitu, vzhledem ke změnám v intenzitě a rozložení srážek v důsledku změny klimatu je možné očekávat v ČR častější výskyt povodní. Kromě intenzivních srážek mají na vznik povodní vliv také zásahy lidské činnosti, jako je např. urbanizace a vzrůstající fragmentace krajiny či nevhodné hospodaření na zemědělské půdě, vedoucí k nižší retenční schopnosti krajiny, nebo protipovodňová opatření, která sice mohou chránit přilehlá území, ale nepříznivě ovlivnit průběh povodní níže po toku. Pozitivní vliv naopak mohou mít nádrže, rybníky či suché poldry, které mohou část povodňové vlny zachytit, ale velmi podstatné je také zlepšování péče o půdu a tím pádem zlepšování její retenční schopnosti.

Tabulka 1: Významné říční povodně v ČR, 2000–2014

Období	**Zasažené povodí**
srpen 2002, 1. vlna	celá ČR
srpen 2002, 2. vlna	celá ČR
leden 2003	Berounka, dolní Labe
březen až duben 2006	celá ČR
červen až červenec 2006	Dyje
květen 2010	celá ČR
srpen 2010	celá ČR
červen 2013, 1. vlna	celá ČR

Zdroj: ČHMÚ

[3] Velmi ničivá byla rovněž povodeň roku 1997.

PO-E-X.02 OBLASTI S VÝZNAMNÝM POVODŇOVÝM RIZIKEM

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Výskyt povodní
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Vyčíslení délky toků s významným povodňovým rizikem vyjadřuje jejich expozici vůči povodním jakožto extrémním hydroklimatickým jevům, jejichž četnost může s postupující změnou klimatu vzrůstat. Pro vymezení oblastí s významným povodňovým rizikem se používají následující kritéria: počet obyvatel dotčených povodňovým nebezpečím vyšší než 25 obyvatel.rok^{-1}, a hodnota dotčených fixních aktiv povodňovým nebezpečím vyšší než 70 mil. Kč.rok^{-1}, přičemž do výběru jsou zahrnuta všechna katastrální území, ve kterých je naplněno alespoň jedno z kritérií. Vyšší hodnoty indikátoru, tedy vyšší délka toků s významným povodňovým rizikem, značí vyšší expozici povodním.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Oblasti s významným povodňovým rizikem byly poprvé hodnoceny pro jednotlivé Plány pro zvládání povodňových rizik v Povodí Labe/Moravy/Odry pro období 2015–2021 a proto není možné hodnotit vývoj v čase.

K roku 2011 bylo v ČR vymezeno celkem 2959,5 km úseků toků s významným povodňovým rizikem. Nejvíce se jich i vzhledem k rozloze jednotlivých povodí v ČR nachází v povodí Labe – 2 047 km. Vzhledem k tomu, že v oblastech s významným povodňovým rizikem žije v ČR nezanedbatelný počet lidí (viz PO-C-O.01), je třeba zranitelnost vodních toků ČR vůči povodňovému nebezpečí hodnotit negativně a snažit se povodňová rizika snižovat a to ať už vhodnými opatřeními v krajině, která by snížila ničivé dopady povodní, nebo omezováním výstavby v oblastech s významným povodňovým rizikem.

Tabulka 1: Délka toků v oblastech s významnými povodňovými riziky [km], dle plánů pro zvládání povodňových rizik, 2015

	Název dílčího povodí	Délka úseků s VPR (km)	Celkem (km)
Povodí Labe	Horní a střední Labe	794	
	Horní Vltava	235,9	
	Berounka	253,1	
	Dolní Vltava	295,1	
	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	468,9	**2 047,0**
Povodí Moravy	Morava	396,6	
	Dyje	220,7	
	Ostatní přítoky Dunaje	0	**617,3**
Povodí Odry	Horní Odra	182,3	
	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	112,9	**295,2**
Celková délka toků s významným povodňovým rizikem v ČR			**2959,5**

Zdroj: MŽP

PO-C-X.01 STARÉ ZÁTĚŽE V ZÁPLAVOVÉM ÚZEMÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Staré zátěže
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí, Průmysl

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Kontaminovaná místa nacházející se v záplavových územích představují vyšší riziko kontaminace prostředí, ekonomických škod, ohrožení lidského zdraví a obecně dopadů v případě zaplavení těchto míst. Jedná se tedy o prvek citlivosti na povodně a přívalové srážky. Z důvodu těchto rizik je nutné zmenšovat stav daných lokalit ve vymezených záplavových územích, případně je sledovat a snažit se pomocí vhodných opatření předcházet možnému ohrožení zejména v případě jejich zaplavení.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Indikátor vychází z vymezených záplavových území Q5/20/100 a z přírůstkové databáze existence kontaminovaných míst a jejich stavu Systém evidence kontaminovaných míst (SEKM), která je veřejně přístupná.

Počet lokalit starých ekologických zátěží evidovaných v SEKM v záplavových územích Q5 v ČR v r. 2014 činil 62 lokalit (Tabulka 1). Nejvíce těchto lokalit bylo zaznamenáno v Ústeckém kraji, a to 21 lokalit. V záplavových územích Q20 se nacházelo celkem 149 lokalit s největším počtem v Olomouckém kraji (45 lokalit). Celkem 343 lokalit starých ekologických zátěží pak bylo zjištěno v záplavových územích Q100, přičemž nejvíce (86 lokalit) jich bylo v Olomouckém kraji.

Jelikož se na lokalitách starých zátěží velmi často vyskytují toxické či jinak nebezpečné látky, jejich zaplavení povodní ve vymezených záplavových územích Q5/20/100 může tyto látky uvolnit do širšího prostředí a ohrozit ekosystémy i lidské zdraví. Ideálně by se kontaminovaná místa neměla vyskytovat v záplavovém území vůbec a zejména kontaminovaná místa v Q5 a Q20 jsou nebezpečná, protože k jejich zaplavování pak často dochází docela pravidelně. Ke snížení citlivosti v tomto segmentu zranitelnosti by bylo vhodné zaměřit se zejména na situaci v Ústeckém, Olomouckém a Středočeském kraji. Stav starých ekologických zátěží v záplavovém území v ČR tedy souhrnně není uspokojivý, neboť počet sledovaných lokalit je vysoký a rizika pro životní prostředí mohou být značná.

Tabulka 1: Počet lokalit starých ekologických zátěží evidovaných v SEKM ve vymezených záplavových územích Q5/20/100 v krajích ČR, 2014

Kraj	Q5	Q20	Q100
Ústecký	21	27	45
Olomoucký	18	45	86
Středočeský	5	11	25
Hl. m. Praha	4	6	10
Zlínský	4	16	37
Vysočina	3	8	11
Jihomoravský	2	9	37
Moravskoslezský	2	6	27
Pardubický	2	5	13
Jihočeský	1	6	9
Karlovarský	0	1	6
Královéhradecký	0	7	15
Liberecký	0	1	17
Plzeňský	0	1	5
ČR celkem	**62**	**149**	**343**

Zdroj: MŽP, VÚV T.G.M., v.v.i.

PO-C-Z.01 ROZLOHA ORNÉ PŮDY V ZÁPLAVOVÉM ÚZEMÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zemědělská produkce v záplavovém území
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Orná půda je základním a nenahraditelným zdrojem obživy, proto je nezbytné věnovat jejímu ohrožení zvýšenou pozornost. S rostoucí rozlohou orné půdy v záplavovém území se zvyšuje také citlivost zemědělství vůči povodním. Orná půda v zaplaveném území je ohrožena nejen kvalitativně ale také kvantitativně. V zamokřené půdě se dočasně vytváří redukční prostředí, které mobilizuje sloučeniny železa a manganu a některé další z toxických prvků. Zhoršují se také fyzikální a biologické vlastnosti půdy. Kvantitativně je orná půda ohrožena odnosem nejúrodnějších částí půdy, ornice. Všechny tyto faktory ovlivňují výnosy a budoucí úrodnost půdy.

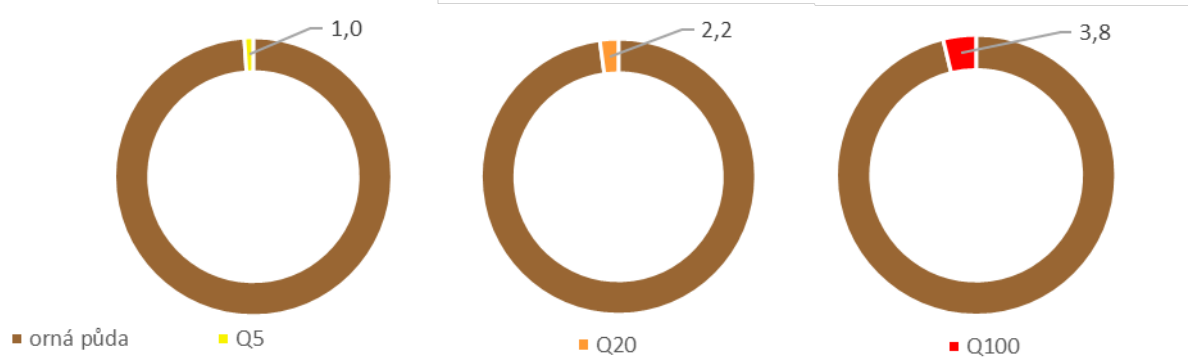
Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	Není dostupné	Není relevantní

V roce 2012 dle databáze CORINE bylo potenciálně ohroženo 1,0 % orné půdy při rozlivu Q5. Pokud by záplava dosáhla rozlivu Q20 bylo by ohroženo 2,2 % orné půdy a v případě rozlivu Q100 jednalo by se o 3,8 %.

Přestože se jedná o relativně malé procento orné půdy, důsledky při záplavě mohou být značné. Nejúrodnější půdy se nacházejí právě v blízkosti vodních toků a tak i v záplavovém území. Odnos půdních částic není ohrožením pouze pro půdu samotnou. Ohrožena jsou také území, na které je půda následně odplavena. Značné škody může odplavená půda způsobit především v sídelní a dopravní infrastruktuře.

Graf 1: Podíl potenciálně zaplavené orné půdy při rozlivu Q5, Q20, Q100 [%], 2012



Zdroj: EEA, CENIA

PO-C-Z.02 ROZLOHA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY OHROŽENÉ VODNÍ EROZÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Ohrožení zemědělské půdy vodní erozí
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Zemědělská půda ohrožená vodní erozí je citlivý prvek v hodnocení zranitelnosti vůči projevům změny klimatu, jako jsou povodně a přívalové srážky. Ohrožení půdy indikuje její větší zranitelnost v případě očekávané rostoucí expozice. Dopady rostoucí expozice, vysoké citlivosti a nedostatečné adaptační kapacity jsou pak ztráta produktivity, ztráta půdní bonity, smyvem půdy, následné zabahňování toků, nádrží ale i silnic nebo částí obcí a řada dalších dopadů.

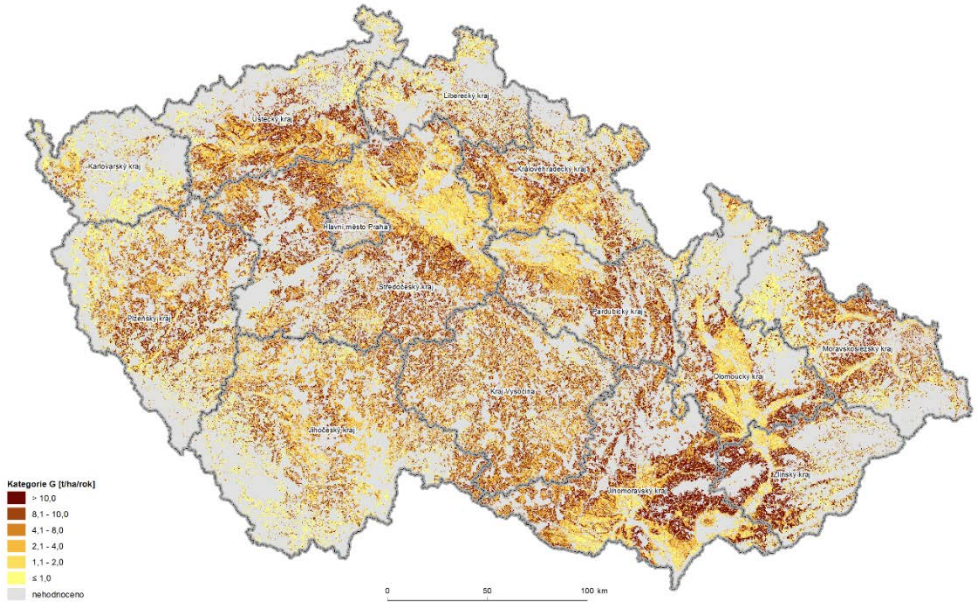
Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	Není dostupné

Půda je v klimatických podmínkách ČR ohrožena především vodní a větrnou erozí. Vodní eroze ohrožuje hlavně svrchní (nejúrodnější) části půdy (ornice) odnosem půdních částic a jejich ukládáním na jiných místech, tzv. smyvem. Smyv půdních částic způsobuje zanášení a znečištění vodních nádrží, čímž vyvolávají zakalení povrchových vod a zhoršují podmínky pro vodní organismy. Nejvíce jsou vodní erozí ohroženy oblasti s výskytem bonitně nejcennější půdy (Polabí a Moravské úvaly, Obrázek 1), kde se nachází největší podíl půd s extrémním ohrožením. V oblastech s extrémním ohrožením půdy dochází ke ztrátě více jak 10,1 $ha^{-1}.rok^{-1}$, v roce 2014 patřilo do této kategorie 23,9 % celkové rozlohy zemědělské půdy. Do kategorií silně (ztráta půdy 4,1 – 8,0 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$) a velmi silně (ztráta půdy 8,1 – 10,0 $t.ha^{-1}.rok^{-1}$) pak patřilo dalších 23,2 % rozlohy půdy. V součtu s extrémně ohroženou půdou se jednalo o 1 948 131 ha půdy. Od roku 2010 má míra vodní eroze stagnující charakter Skokový nárůst rozlohy extrémně ohrožené půdy v roce 2014 je způsoben změnou metodiky výpočtu potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí v ČR.

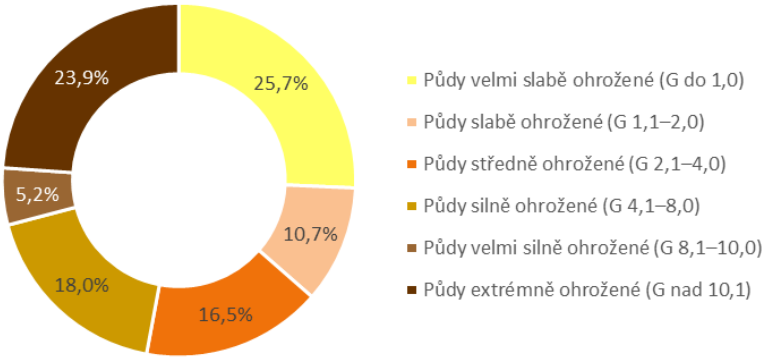
Téměř polovina zemědělského půdního fondu je silně až extrémně ohrožena vodní erozí, která s sebou nese odnosy velkého množství půdy. Takovou rychlost eroze nedokáží velmi pomalé půdotvorné procesy vyvážit (odhaduje se, že doba vzniku vrstvy 1 cm půdy se v klimatických podmínkách ČR (a střední Evropy) pohybuje kolem 100 let). Nadměrný úbytek půdních částic vlivem eroze může vést ke snížení mocnosti ornice, popřípadě k likvidaci celé orniční vrstvy. Na silně erodovaných půdách dochází ke snížení hektarových výnosů až o 75 % a ke snížení ceny půdy až o 50 %. Kromě pěstování erozně nebezpečných plodin vede ke zrychlené erozi také masivní scelování pozemků, pěstování monokultur, rušení krajinných prvků, absence zatravněných pásů či teras, obhospodařování půdy bez ohledu na svažitost pozemků apod. Míru vodní eroze lze snížit vhodnými protierozními opatřeními, jako jsou optimalizace tvaru a velikosti půdních bloků, vhodné umisťování pěstovaných plodin, pásové pěstování plodin nebo zakládání záchytných travních pásů.

Obrázek 1: Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí



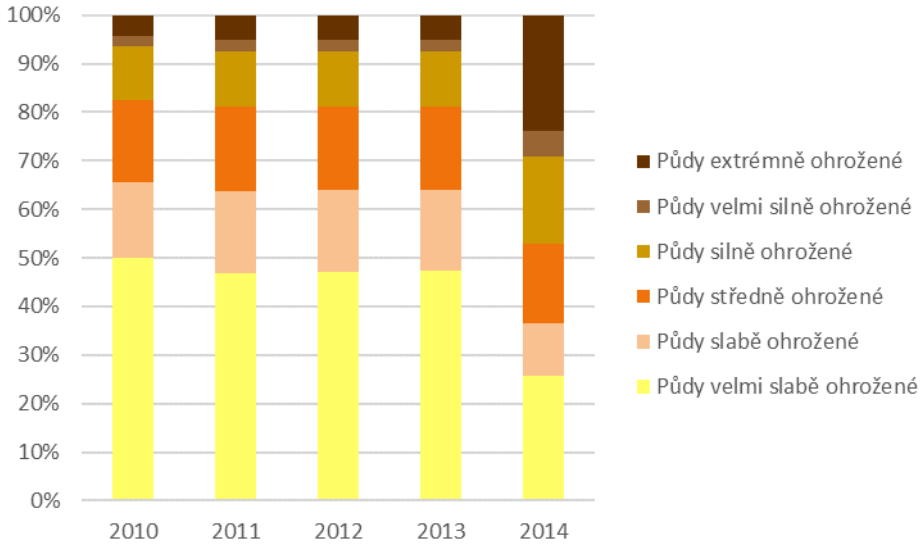
Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Graf 1: Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí v ČR, vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem, 2014



Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Graf 2: Potenciální ohroženost zemědělské půdy (ZPF) vodní erozí vyjádřená dlouhodobým smyvem půdy [%], 2010–2014



Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

PO-C-U.01 KRITICKÉ BODY Z HLEDISKA PŘÍVALOVÝCH POVODNÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Oblasti náchylné na výskyt přívalových povodní
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Přívalová povodeň vzniká nejčastěji následkem rychlého povrchového odtoku způsobeného přívalovými srážkami, které mají lokální charakter a velmi silnou intenzitu. Projevuje se velmi rychlým vzestupem hladiny a následně i rychlým poklesem. Kromě intenzity srážek má na rozvoj přívalových povodní velký vliv schopnost půdního povrchu vsakovat srážkovou vodu, která je dána např. způsobem využívání území, jeho morfologickými charakteristikami nebo aktuálním stavem nasycení půdního povrchu předchozími srážkami. Možnosti předpovídání přívalových povodní jsou silně omezeny, ale přívalové srážky se v ČR mohou vyskytnout víceméně kdekoli a změna klimatu může vést k častějším výskytům nepravidelných, intenzivních srážek. Proto je třeba věnovat pozornost výzkumu lokalit, na kterých by mohlo docházet k přívalovým povodním.

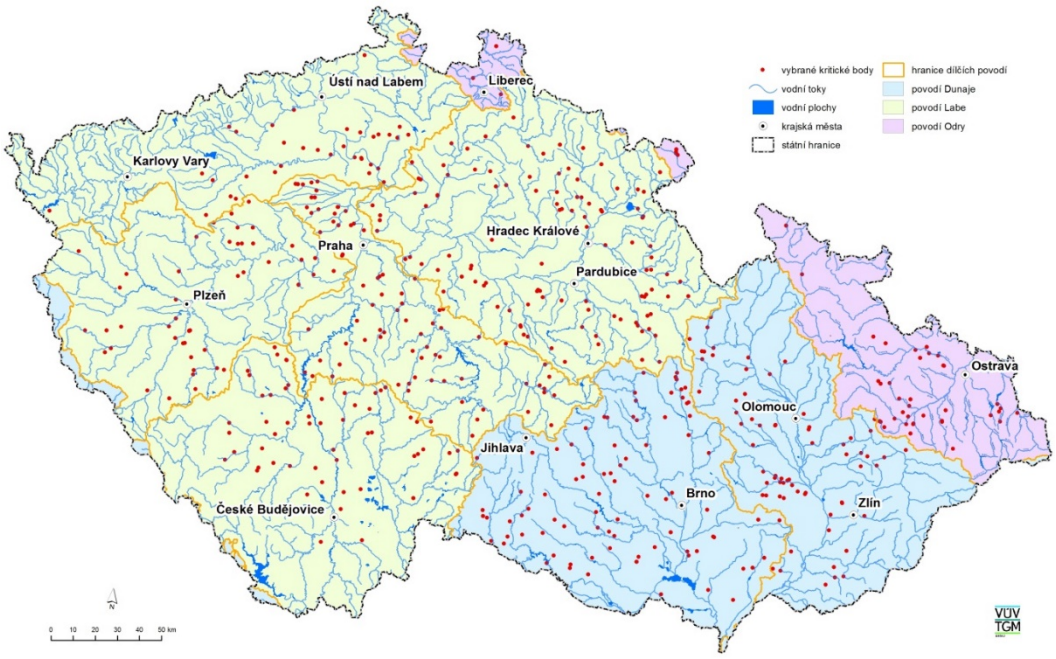
Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	Není dostupné	Není relevantní

Riziko přívalových povodní na území ČR vyhodnotil VÚV TGM metodikou tzv. kritických bodů. Ty vznikají v místech, kde vygenerované linie drah soustředěného odtoku vnikají do zastavěné části obcí. Kritický bod je určen průsečíkem dané hranice zastavěného území obce (intravilánu) s linií dráhy soustředného odtoku s velikostí přispívající plochy ≥ 0,3km^2. Z hlediska plošného rozsahu příčinného jevu přívalových srážek a primárně lokálních důsledků následných povodní byly dále uvažovány ty kritické body, jejichž přispívající plocha nepřesáhne velikost rozlohy 10 km^2. Dalším výběrem podle kritérií jako jsou sklon přispívající plochy nebo podíl orné půdy v povodí bylo stanoveno celkem 9 261 kritických bodů na území ČR. Následně bylo pomocí ukazatele kritických podmínek vzniku negativních projevů povodní z přívalových srážek F určeno celkem 526 kritických bodů, u kterých F přesahuje hodnotu 37 a proto je v těchto lokalitách nebezpečí přívalových povodní zvláště významné (viz Obrázek 1).

Vzhledem k rychlosti přívalových povodní a s tím související nízkou možností pružně reagovat a zejména vzhledem k vysokému potenciálnímu dopadu přívalových povodní, je třeba citlivost ČR vyhodnotit jako vysokou a nadále věnovat pozornost možnostem snižování dopadů přívalových povodní např. vhodným hospodařením v krajině nebo opatřeními ve způsobu a rozsahu výstavby v lokalitách, kde byly identifikovány nejvýznamnější kritické body.

Obrázek 1: Nejvýznamnější kritické body z hlediska nebezpečí přívalových povodní v ČR



Zdroj: VÚV TGM

PO-C-O.01 OBYVATELSTVO V OBLASTECH S VÝZNAMNÝM POVODŇOVÝM RIZIKEM

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Populace přímo ohrožená říčními povodněmi
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor hodnotí citlivost obyvatelstva vůči povodním, jejichž častější výskyt nebo zvýšená intenzita může být jedním z projevů změny klimatu. Znalost počtu obyvatel ohrožených povodněmi je důležitá pro územní a strategické plánování jednotlivých oblastí a umožňuje zlepšovat adaptační opatření pro předcházení ohrožení obyvatel a jejich majetku ze strany povodní. Indikátor vychází z map území nepřijatelného rizika v Plánech pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe, Dunaje a Odry, které byly schváleny 21. 12. 2015 vládním usnesením č. 1083. Nepřijatelným povodňovým rizikem se rozumí situace, při které je překročena přijatelná míra ohrožení, stanovená pro jednotlivé kategorie funkčního využití území.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	Není dostupné	Není relevantní

K datu zpracování Plánů pro zvládání povodňových rizik žilo v ČR celkem 176 592 obyvatel v oblastech s nepřijatelným rizikem, nejvíce v povodí Dunaje. Největší podíl obyvatel žijících v nepřijatelném riziku je v Troubkách – 87 %.

Ve vymezených oblastech s významným povodňovým rizikem může být celkem 313 344 obyvatel ohroženo povodní se střední pravděpodobností výskytu (Q_{100}), nejvíce opět v povodí Dunaje. Naproti tomu povodní s pravděpodobností výskytu Q_{500} by bylo postiženo nejvíce lidí v povodí Labe.

Při porovnání se středním stavem obyvatelstva, který v roce 2015 činil 10 542 942 je tedy patrné, že v oblasti s nepřijatelným rizikem v ČR žije 1,67 % obyvatel. To sice není vysoký podíl, ale vzhledem k tomu, že se jedná o riziko nepřijatelné, je třeba citlivost obyvatelstva vyhodnotit jako nezanedbatelnou a nadále věnovat vysokou pozornost snižování citlivosti v tomto aspektu zranitelnosti.

Tabulka 1: Počty obyvatel dotčených povodní a počty obyvatel v nepřijatelném riziku

	Počet obcí	Počet obyvatel celkem	Počet obyvatel dotčených povodní s N-letostí				Počet obyvatel v nepřijatelném riziku
			Q_5	Q_{20}	Q_{100}	Q_{500}	
Povodí Labe	705	3 973 130	4 616	26 232	103 104	323 942	56 112
Povodí Dunaje	216	1 531 539	5 417	41 187	180 554	256 828	106 545
Povodí Odry	69	901 206	951	5 912	29 686	104 886	13 935
Celkem	**990**	**6 405 875**	**10 984**	**73 331**	**313 344**	**685 656**	**176 592**

Zdroj: MŽP

PO-C-O.02 OBJEKTY OBČANSKÉ VYBAVENOSTI V OBLASTECH S VÝZNAMNÝM POVODŇOVÝM RIZIKEM

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Objekty občanské vybavenosti přímo ohrožené povodní
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor hodnotí citlivost obyvatelstva vůči povodním, jejichž častější výskyt nebo zvýšená intenzita může být jedním z projevů změny klimatu. Znalost počtu objektů poskytující významné občanské služby, jako jsou hasičské a policejní stanice, vzdělávací a zdravotnická zařízení a zařízení sociální péče ohrožených povodněmi je důležitá pro územní a strategické plánování jednotlivých oblastí. Indikátor vychází z map území nepřijatelného rizika v Plánech pro zvládání povodňových rizik v povodí Labe, Dunaje a Odry, které byly schváleny 21. 12. 2015 vládním usnesením č. 1083. Nepřijatelným povodňovým rizikem se rozumí situace, při které je překročena přijatelná míra ohrožení, stanovená pro jednotlivé kategorie funkčního využití území.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	Není dostupné	Není relevantní

Stanovení počtu citlivých objektů nacházejících se v oblasti s významným povodňovým rizikem bylo provedeno prostým průnikem rozsahu rozlivu daného scénáře nebezpečí a vrstvy Budov s číslem domovním.

K datu zpracování Plánů pro zvládání povodňových rizik se v ČR nacházelo celkem 638 objektů v oblasti s významným povodňovým rizikem. Nejvíce takto lokalizovaných objektů je v kategorii Školství (Tabulka 1).

Zaplavení vzdělávacích zařízení, stejně tak jako zaplavení zdravotnických zařízení a zařízení sociálních je problematické z důvodu ztížené evakuace jejich uživatelů a tím i vyšším potenciálním následkům na jejich zdraví a na škodách na majetku. Zaplavení těchto objektů může mít rovněž negativní dopad na obyvatele ostatních zaplavených území v okolí – ztížené nebo přímo znemožněné poskytování první pomoci. V případě, že by došlo k zaplavení složek IZS, stanoviště Policie ČR (PČR) a stanoviště Armády ČR, významně by tento fakt ohrozil vlastní záchranné aktivity, což by mělo vliv i mimo samotné zaplavené území.

Tabulka 1: Citlivé objekty v oblasti s významným povodňovým rizikem v ČR [počet], 2015

	Školství	Zdravotní a sociální péče	HZS, PČR, Armáda ČR	Celkem
Povodní Labe	125	57	64	**246**
Povodí Dunaje	235	26	65	**326**
Povodí Odry	48	9	9	**66**
Celkem	408	92	138	**638**

Zdroj: MŽP

PO-C-P.01 OBJEKTY SKUPINY A / SKUPINY B SKLADOVÁNÍ NEBEZPEČNÝCH LÁTEK V ZÁPLAVOVÝCH ÚZEMÍCH

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Kontaminace v důsledku zaplavení průmyslových provozů při povodni
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Průmysl

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor popisuje citlivost vůči povodním a přívalovým povodním. Čím více skladů nebezpečných látek se nachází v záplavových územích, tím vyšší je zranitelnost vůči tomuto projevu změny klimatu. Z tohoto důvodu je nutné stav těchto objektů ve vymezených záplavových územích snižovat, a pokud to není možné, tak alespoň sledovat jejich stav a snažit se pomocí vhodných opatření předcházet možnému ohrožení zejména v případě jejich zaplavení.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Indikátor vychází z vymezených záplavových území Q5/20/100 a z databáze objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek[4].

Počet objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek v záplavových územích Q20 činil v roce 2014 celkem 5 objektů za celou ČR (3 objekty skupiny A, 2 objekty skupiny B). Nejvíce těchto objektů se nacházelo v Ústeckém kraji (Tabulka 1). V záplavových územích Q100 bylo zaznamenáno celkem 21 objektů (skupina A 12 objektů, skupina B 9 objektů) s největším počtem v Olomouckém kraji. V záplavových územích Q5 nebyly zaznamenány žádné objekty skupiny A / skupiny B skladování nebezpečných látek.

Celkově tedy lze říci, že situace v ČR byla v roce 2014 dobrá a stav objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek v záplavových územích v ČR byl vzhledem k nízkému počtu sledovaných lokalit uspokojivý. I tak je však nutné objekty skladování skupin nebezpečných látek sledovat a zlepšovat, a to vzhledem k tomu, že v těchto objektech jsou umístěny toxické či jinak nebezpečné látky (například karcinogenní), a jejich zaplavení povodní ve vymezených záplavových územích Q5/20/100 může tyto látky uvolnit do širšího životního prostředí a ohrozit ekosystémy i lidské zdraví.

[4] *Minimální množství nebezpečných látek, která jsou určující pro zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B, jsou stanoveny v příloze č. 1 k zákonu č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (zákon o prevenci závažných havárií).*

Tabulka 1: Počet objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek ve vymezených záplavových územích Q20 a Q 100 v krajích ČR, 2014

Kraj	Skupina A		Skupina B	
	Q20	Q100	Q20	Q100
Hl. m. Praha	0	0	0	0
Jihočeský	0	0	1	1
Jihomoravský	0	0	0	0
Karlovarský	0	0	1	1
Vysočina	0	0	0	0
Královéhradecký	0	0	0	0
Liberecký	0	2	0	1
Moravskoslezský	0	0	0	1
Olomoucký	1	4	0	1
Pardubický	0	0	1	1
Plzeňský	0	0	0	1
Středočeský	0	3	0	1
Ústecký	1	1	1	1
Zlínský	1	2	0	0
ČR celkem	**3**	**12**	**2**	**9**

Zdroj: MŽP, VÚV T.G.M., v.v.i.

PO-C-D.01 SILNIČNÍ A ŽELEZNIČNÍ KOMUNIKACE LEŽÍCÍ V ZÁPLAVOVÉM ÚZEMÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Dopravní infrastruktura náchylná k poškození povodní
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Umístění silnic, zejména dálkových tahů mezinárodního významu, do záplavového území, představuje potenciální nebezpečí narušení konektivity dopravní sítě povodněmi, což může přinést rozsáhlejší škody nejen v dopravě, ale i v národním hospodářství jako celku. Vzhledem k tomu, že vyšší četnost a intenzita nebezpečných hydrometeorologických jevů, mezi které patří povodně, je projevem změny klimatu, sleduje indikátor citlivost dopravní infrastruktury na projevy změny klimatu, která stoupá s rostoucí délkou, resp. podílem komunikací ležících v záplavovém území.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	Není dostupné	Není relevantní

V záplavovém území pro pětiletou povodeň (Q_5) bylo v roce 2016 dle digitální báze vodohospodářských dat (DIBAVOD)[5] v ČR umístěno 0,7 % celkové délky silnic evropského systému (E-tahů) a 0,6 % celkové délky dálnic a silnic 1. třídy (Graf 1). Při dvacetileté povodni (Q_{20}) by podíl zaplavených E-tahů stoupl na 1,2 % (45,7 km), bylo by zaplaveno 1,7 % (29,6 km) dálnic, které jsou součástí transevropské sítě komunikací TEN-T, a 1,1 % celkové délky silnic 1. třídy. Nejvyšší sledovaná stoletá povodeň (Q_{100}) by způsobila zaplavení 2,5 % evropských tahů (94,5 km), 2,8 % dálnic (47,9 km) a dokonce 3,5 % (263,1 km) silnic 1. třídy. U silnic nižších tříd by byl podíl zaplavených komunikací nižší, kvůli vyšší hustotě sítě těchto komunikací by však délka zaplavených komunikací byla vyšší než u hlavních silničních tahů, v případě silnic 3. třídy by při stoleté povodni činila 735,8 km. Celkově by stoletá povodeň způsobila zaplavení 1485,0 km silnic všech kategorií.

Z jednotlivých krajů ČR je největší riziko narušení silniční dopravy povodní v Ústeckém kraji, kde v záplavovém území stoleté povodně leží 3,2 km dálnic a 51,8 km silnic 1. třídy, což představuje 7,0 % celkové délky těchto komunikací v kraji (Graf 2). Značné dopady stoleté povodně na silniční infrastruktuře je možné rovněž očekávat v Moravskoslezském kraji, kde by bylo zaplaveno 21,4 km dálnic (14,2 % celkové délky dálnic v kraji), což je nejvíce ze všech krajů v ČR, a 30,1 km (3,7 %) silnic 1. třídy. Z relativního pohledu by největší podíl zaplavených dálnic a silnic 1 třídy měl při stoleté povodni Zlínský kraj, a to 22,9 % dálnic a 8,9 % silnic 1. třídy. Nejméně citlivá na povodně je síť dálnic a silnic 1. třídy v Kraji Vysočina a v Plzeňském kraji, kde by podíl zaplavených komunikací těchto kategorií při stoleté povodni byl pouze cca 0,5 %.

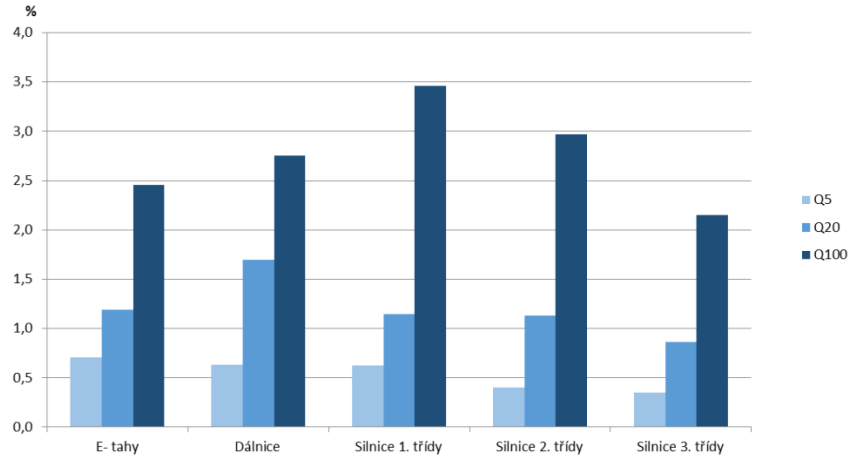
Délka železničních tratí ležících v záplavovém území pětileté povodně (Q_5) činila v roce 2016 celkem 42,7 km (0,4 %), dvacetiletá povodeň by způsobila zaplavení 81,1 km (0,7 %) tratí a stoletá 238,6 km tratí (2,1 % celkové délky). V záplavovém území leží i dopravně nejvýznamnější tratě spadající pod

[5] *DIBAVOD je referenční geografická databáze vytvořená z odpovídajících vrstev ZABAGED a cílově určená pro tvorbu tematických kartografických výstupů s vodohospodářskou tematikou. Data záplavových území DIBAVOD jsou v souladu se zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) a jsou využívána pro zpracování reportingových dat podle Rámcové směrnice 2000/60/ES v oblasti vodní politiky.*

evropské koridory a celostátní evropské tratě, kterých by při stoleté povodni bylo zaplaveno 77,1 km (3,1 %) resp. 44,7 km (2,2 %). V krajském členění by největší potenciální škody na koridorových tratích i narušení konektivity železniční sítě způsobila stoletá povodeň v Olomouckém kraji, Ústeckém kraji a ve Středočeském kraji (Graf 3). Na druhou stranu povodní téměř neohroženy jsou koridorové tratě v Plzeňském kraji a dále v Kraji Vysočina, jejímž územím však tratě nejvyšší kategorie (evropské koridory) vůbec neprocházejí.

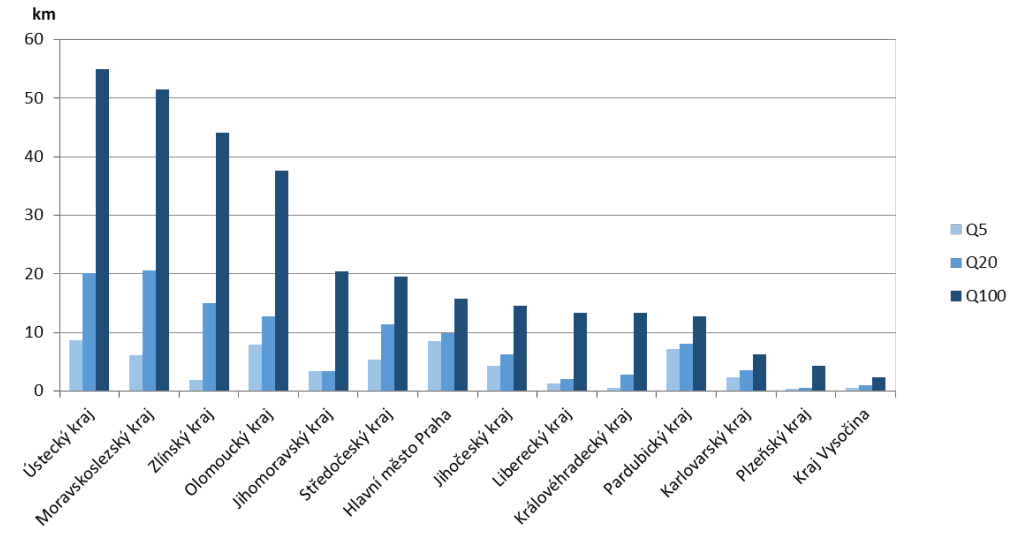
Z vyhodnocení indikátoru vyplývá, že citlivost silniční sítě ČR na povodně je i v případě hlavních dálkových silničních tahů poměrně vysoká a prudce se zvyšuje při růstu n-letosti povodně. V záplavovém území jsou umístěny i úseky železničních tratí, včetně tratí koridorových. Riziko narušení železničního provozu je proto zejména při povodních přesahujících stoletou vodu v postižených regionech značné. I když pro hodnoty indikátoru nejsou stanoveny cílové hodnoty, umisťování dopravní infrastruktury do aktivních záplavových území je v rozporu s ustanovením § 67 odst. 1 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon) a z tohoto důvodu je nutné výsledky hodnocení indikátoru za rok 2014 považovat za negativní.

Graf 1: Podíl délky silničních komunikací jednotlivých kategorií ležících v záplavovém území pro úrovně n-letosti povodně Q_5, Q_{20} a Q_{100} na celkové délce silničních komunikací v ČR [%], 2016



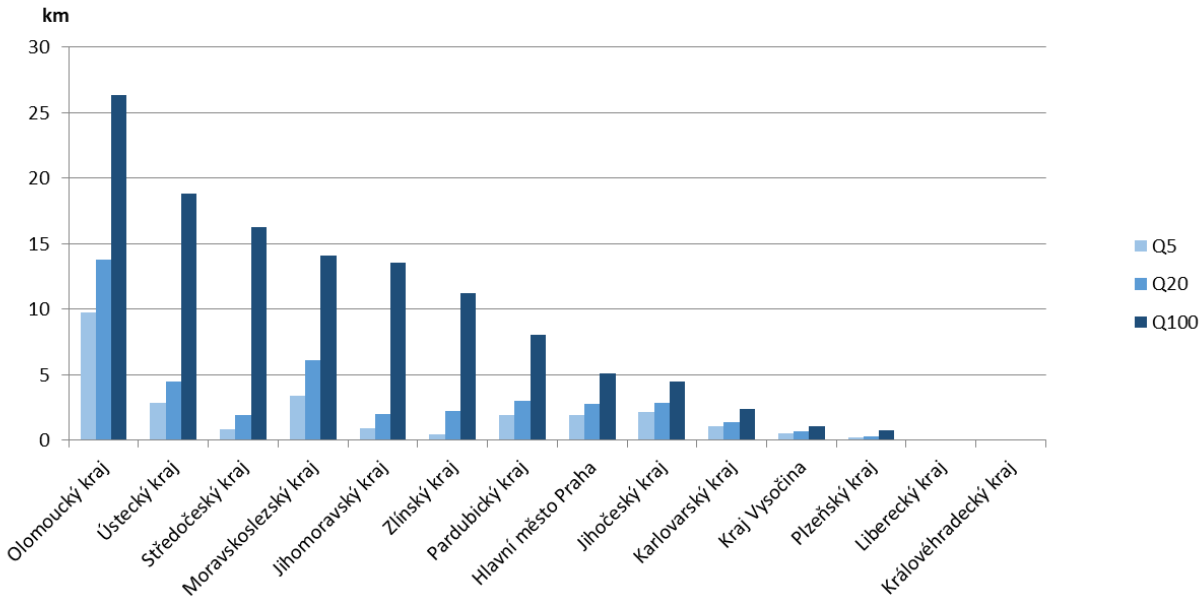
Zdroj: CENIA

Graf 2: Délka dálnic a silnic 1. třídy ležících v záplavovém území pro úrovně n-letosti povodně Q_5, Q_{20} a Q_{100} v krajích ČR [km], 2016



Zdroj: CENIA

Graf 3: Délka evropských železničních koridorů a evropských celostátních tratí ležících v záplavovém území pro úrovně n-letosti povodně Q_5, Q_{20} a Q_{100} v krajích ČR [km], 2016



Zdroj: CENIA

PO-D-X.01 VÝŠE ŠKOD ZPŮSOBENÝCH JEDNOTLIVÝMI POVODŇOVÝMI UDÁLOSTMI

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Snižování škod v důsledku povodní
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Dopad
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Urbánní prostředí, Doprava, Průmysl, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento dopadový indikátor hodnotí celkovou zranitelnost urbánního prostředí, průmyslu a dopravy vůči povodním, a to s využitím dat o škodách způsobených povodněmi, resp. o nákladech na obnovu majetku poškozeného povodněmi a záplavami, které jsou jedním z hlavních projevů změny klimatu a s tím spjatých rizikových projevů počasí. Rostoucí hodnoty ukazují na nárůst expozice, vysokou citlivost a nízkou adaptační kapacitu v rámci vyjmenovaných sektorů a jsou hodnoceny negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

Opakující se živelní pohromy způsobené přírodními vlivy, zejména povodně a záplavy, které v uplynulých letech zasáhly různé oblasti ČR a způsobily značné škody, si vyžadují komplexní přístup k řešení likvidace škod a obnovy majetku po těchto pohromách. Proto jsou MMR ve spolupráci s dalšími ministerstvy návazně na vyhlašované krizové stavy (tzn. stavy nebezpečí nebo nouzové stavy) zpracovávány **strategie obnovy území**. Ty jsou dokumentem vytvářejícím rámcové podmínky pro poskytování státní pomoci především prostřednictvím programového financování v působnosti určených ministerstev v souladu s platnými rozpočtovými pravidly. Strategie vychází z jednotlivých přehledů o předběžném **odhadu nákladů na obnovu majetku** sloužícího k zabezpečení základních funkcí v území, které byly připraveny postiženými kraji, kde byl vyhlášen krizový stav. Přehledy jsou zpracovány dle zákona č. 12/2002 Sb., o státní pomoci při obnově území a předkládány MF ČR. Státní pomoc lze poskytnout pouze na obnovu majetku sloužícího k zabezpečení základních funkcí v území, a to krajům, obcím, a dalším právnickým osobám s výjimkou právnických osob hospodařících s majetkem státu, a fyzickým osobám, pokud doloží, že nejsou schopny vlastními prostředky příslušný majetek obnovit.

V období 2005–2014 došlo v ČR k mimořádným povodním či záplavám v letech 2006, 2009, 2010 a 2013. Příčinou záplav či kritického zvýšení hladin vodních toků na velké části území byly nejen trvalé srážky, ale i intenzívní bouřky doprovázené přívalovými srážkami. Celková výše škod (reprezentovaná celkovými náklady na obnovu) způsobených uvedenými mimořádnými živelními pohromami dosáhla v období 2005–2014 cca 43,9 mld. Kč (Tabulka 1). Nejčastěji postihovanými byly kraje Ústecký, Jihočeský a Olomoucký, největší škody pak byly způsobeny v krajích Libereckém (8,8 mld. Kč), Ústeckém (6,9 mld. Kč), Moravskoslezském (5,7 mld. Kč) a Středočeském (5,3 mld. Kč).

Ve většině případů byly pro obnovu majetku využity zdroje z pojistného plnění, ty však nepokrývají celkové náklady na obnovu. Její financování proto probíhalo i na základě strategie obnovy území prostřednictvím různých k tomu určených programů spravovaných jednotlivými ministerstvy. Z nich lze jmenovat např. programy MŽP „Likvidace škod po živelních pohromách“ či „Státní podpora při obnově území postiženého povodní“, MZe „Podpora odstraňování povodňových škod na infrastruktuře vodovodů a kanalizací“, MMR „Obnova obecního a krajského majetku postiženého živelní nebo jinou

pohromou“ či „Podpora bydlení“. Rovněž je třeba zmínit využití finanční rezervy státního rozpočtu na řešení krizových situací, resp. na likvidaci následků krizových situací, případně na jejich předcházení. Mezi lety 2005–2014 se jednalo každoročně o rezervu ve výši 100 mil. Kč, vzhledem k intenzivnějším projevům krizových situací, zvláště pak povodní a extrémního větru, bylo rozhodnuto o navýšení rezervy na 140 mil. Kč od roku 2015.

Ucelenější pohled na problematiku sledování a likvidace škod po živelních pohromách ukazuje statistika České asociace pojišťoven, která kromě nahlášených škod způsobených povodněmi sleduje i škody způsobené vichřicí, krupobitím a tíhou sněhu[6] (Graf 1). V rámci této statistiky jsou patrné výkyvy jak v objemech, tak i počtech škod, které souvisí s mimořádnými živelními událostmi, zejména pak s orkánem Kyrill (2007), Emma (2008), povodněmi (2010 a 2013), krupobitím (2010) a těžkým sněhem, resp. námrazou (2006 a 2010).

S intenzivnějšími a častějšími projevy změny klimatu je třeba počítat i s častějšími výskyty mimořádných povodní a záplav a s tím i s vyššími škodami, resp. náklady na obnovu majetku. Při tom je třeba si uvědomit, že na průběh a rozsah povodní či záplav i na výši škod mají největší vliv kromě geomorfologických charakteristik území i umělé zásahy člověka do krajiny a rozsah zastavění záplavového území. Proto je pro zamezení dalších extrémních povodňových škod třeba realizovat vhodná protipovodňová opatření s respektem k průběhu přírodních procesů včetně ponechání prostoru k dlouhodobému přirozenému vývoji reliéfu a krajiny (více viz indikátor UN-A-X.02 Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu). Dále je třeba v lokalitách, kde je nezbytně nutné technickými opatřeními chránit stávající sídla, infrastrukturu, historické a archeologické památky apod., tato opatření provádět s minimálními negativními účinky na přírodu a krajinu. Rovněž je třeba u nových staveb předem uvážit vhodnost stanoviště resp. lokality výstavby s ohledem na možná přírodní ohrožení a rizika, např. na zatopení území vodou či svahové pohyby.

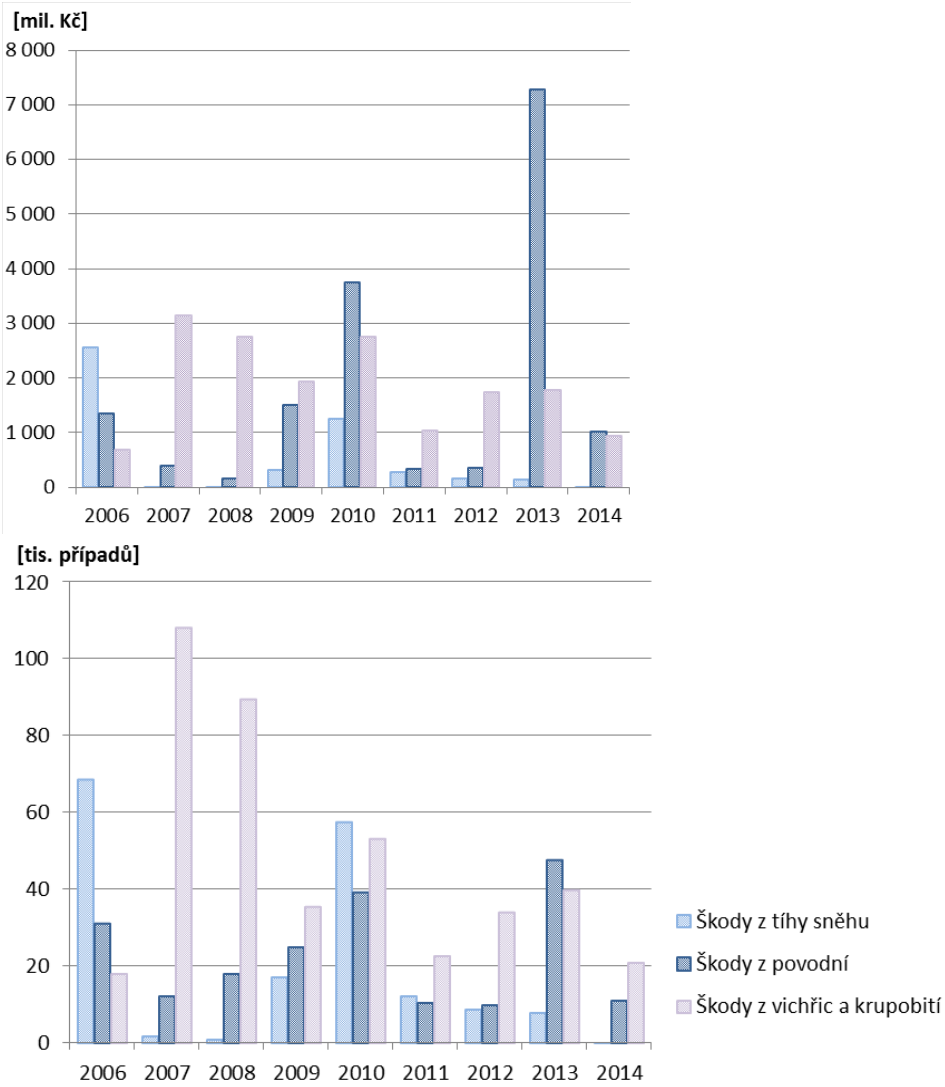
Tabulka 1: Přehled nákladů na obnovu majetku postiženého povodněmi a záplavami dle vlastníka majetku [mil. Kč], 2006–2014

Vlastník	2006	2009	2010	2010	2013	Celkem
Stát	1 408,30	2 774,61	2 158,82	2 755,19	2 353,76	11 450,68
Kraje	1 122,66	890,06	451,95	2 740,48	1 923,28	7 128,42
Obce	1 699,05	2 618,37	1 075,44	2 230,64	6 496,91	14 120,39
Podnikatelské subjekty	933,91	332,98	860,50	1 294,79	2 472,34	5 894,52
Fyzické osoby	545,54	1 007,35	485,54	1 079,87	1 853,10	4 971,40
Právnické osoby nepodnikající	88,05	13,63	55,35	37,20	172,91	367,15
Celkem	5 797,51	7 636,99	5 087,60	10 138,17	15 272,28	43 932,56

Zdroj: MMR

[6] *Statistika sleduje celkové objemy škod včetně celkových počtů škod z pojištění majetku občanů, pojištění majetku podnikatelů a na motorových vozidlech.*

Graf 1: Pojistné události v živelním pojištění [mil. Kč, tis. případů], 2006–2014



Zdroj: Česká asociace pojišťoven

PO-A-O.01 POČET DIGITÁLNÍCH A ZVEŘEJNĚNÝCH POVODŇOVÝCH PLÁNŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Kvalita povodňových plánů a jejich dostupnost
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Povodňový plán je souhrn organizačních a technických opatření, potřebných k odvrácení nebo zmírnění škod při povodních na životech a majetku občanů a společnosti a na životním prostředí. Trendem v povodňové ochraně je vypracovávání tzv. digitálních povodňových plánů (dPP), které umožňují zvyšovat adaptační kapacitu v oblasti informování veřejnosti o povodních a nabízí také analytické nástroje pro rozhodovací procesy během mimořádné události.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Digitální povodňové plány jsou zveřejněny v Povodňovém informačním systému. Náležitosti Povodňových plánů určuje § 71 zákona č. 254/2001 Sb. o vodách a změně některých zákonů. Povodňový plán ČR je zpracováván Ministerstvem životního prostředí, povodňové plány jednotlivých krajů jsou zpracovávány příslušnými orgány krajů v přenesené působnosti ve spolupráci se správci povodí. Povodňové plány správních obvodů obcí s rozšířenou působností zpracovávají obce s rozšířenou působností. Povodňové plány pro jednotlivé obce jsou zpracovávány v těch obcích, na jejichž územních obvodech může dojít k povodni.

V roce 2017 bylo v Povodňovém informačním systému zveřejněno celkem 14 digitálních plánů jednotlivých krajů, přičemž téměř všechny kraje spravují vlastní povodňový web. Na území ČR se nachází celkem 205 obcí s rozšířenou působností (ORP), přičemž v roce 2017 byl digitální povodňový plán zpracován pro celkem 135 ORP (Tabulka 1).

Počet zveřejněných digitálních povodňových plánů jednotlivých územních celků umožňuje zvyšovat adaptační kapacitu ochrany obyvatelstva před krizovými situacemi v důsledku povodňových událostí. V kontextu dopadů projevů změny klimatu lze předpokládat častější výskyt povodňových událostí, a tedy je nutné zvyšovat připravenost a informovanost obyvatelstva žijících v postižených oblastech.

Tabulka 1: Povodňové plány ČR, 2017

Počet digitálních plánů krajů	14
Z toho povodňový web	13
Počet digitálních plánů ORP	135
Počet digitálních plánů obcí	1019

Zdroj: MŽP

Zvyšování teplot

ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu ... 73
ZT-E-X.02 Denní variabilita teploty vzduchu ... 76
ZT-E-X.03 Počet mrazových, ledových a arktických dnů ... 78
ZT-E-X.04 Délka vegetačního období ... 80
ZT-E-X.05 Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech ... 83
ZT-E-X.06 Potenciální evapotranspirace ... 85
ZT-E-X.07 Charakteristika topné sezony ... 88
ZT-C-X.01 Spotřeba vody na zasněžování ... 90
ZT-C-X.02 Spotřeba pesticidů ... 94
ZT-C-Z.01 Osevní plochy plodin vyžadujících ochranný vliv sněhové pokrývky ... 96
ZT-C-B.02 Invazní druhy ... 97
ZT-D-O.01 Onemocnění infekcemi přenášenými členovci ... 99
ZT-A-X.01 Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu ... 101
ZT-A-B.01 Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť ... 103
ZT-A-B.02 Prostředky vynaložené na omezení šíření invazních druhů ... 105
ZT-A-O.01 Počet preventivních očkování proti klíšťové encefalitidě ... 107

ZT-E-X.01 ODCHYLKA PRŮMĚRNÝCH TEPLOT OD KLIMATOLOGICKÉHO NORMÁLU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Průměrné teploty
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Růst průměrných ročních a měsíčních teplot vzduchu je významným a signifikantním projevem změny klimatu na území ČR. Teplota vzduchu v hodnoceném období je vyjádřena jako odchylka od průměru v třicetiletém normálovém období 1961–1990. S rostoucí kladnou odchylkou od normálu roste expozice zvyšování teplot a zranitelnost receptorů, a to nejen v důsledku samotného růstu průměrné teploty, která může mít i pozitivní dopady, např. v podobě poklesu znečištění ovzduší z vytápění. S růstem teploty je zejména v letním období spojen rostoucí výpar, pokles vláhové bilance do záporných hodnot, pokles vodní zásoby v půdě a celkově stoupající riziko výskytu hydrologického a půdního sucha.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	😐

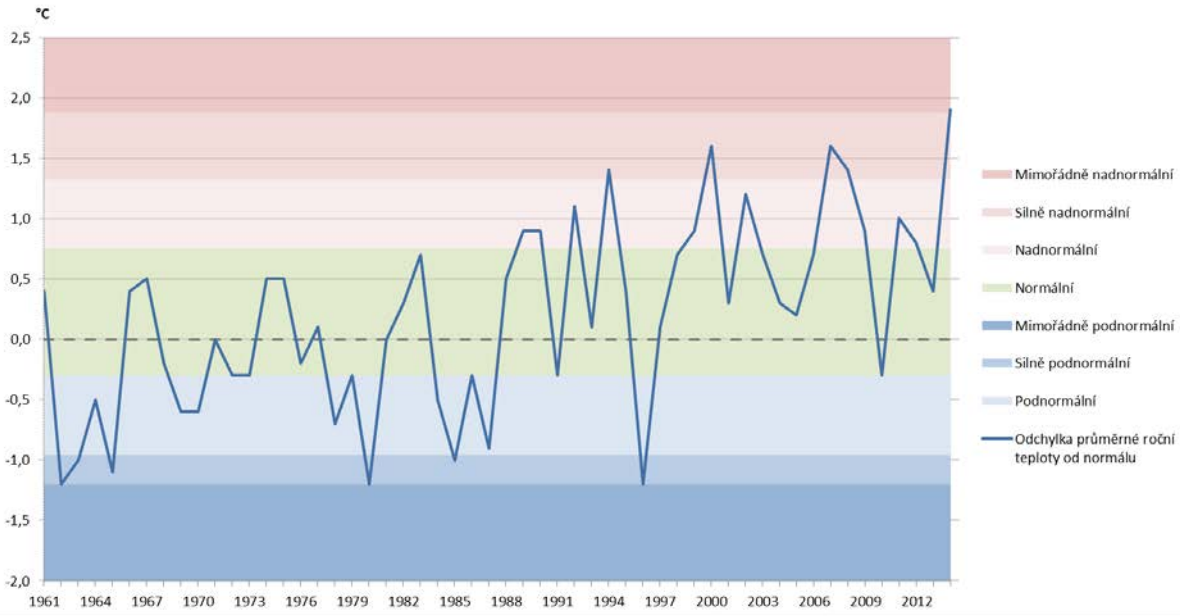
Rok 2014 byl na území ČR teplotně silně nadnormální, průměrná roční teplota 9,4 °C byla o 1,9 °C vyšší než normál za období 1961–1990 (Graf 1), rok 2014 byl v ČR do té doby nejteplejším rokem od roku 1961. Vývoj roční průměrné teploty vzduchu byl v období 1961–1990 a zejména po roce 2000 v ČR rostoucí a stoupala tak expozice vůči zvyšování teplot. Průměrná odchylka od normálu za jednotlivá desetiletí se zvyšovala tempem přibližně 0,3 °C za dekádu, a to z – 0,4 °C v desetiletí 1961–1970 na +0,7 °C v období 2001–2011. Z deseti nejteplejších let období 1961–2014 se šest vyskytlo po roce 2000, zatímco nižší teplotu než dlouhodobý normál měl od roku 2000 pouze rok 2010 s teplotní odchylkou na hranici normálního a teplotně podnormálního roku.

Ve všech měsících roku 2014 s výjimkou května a srpna dosáhly nebo překročily průměrné měsíční teploty vzduchu hodnoty normálu 1961–1990 (Graf 2). Mimořádně teplotně nadnormální byly měsíce červenec a listopad, silně nadnormální měsíce únor, březen, duben a prosinec. Kladná odchylka průměrné roční teploty od teplotního normálu byla zaznamenána v roce 2014 na celém území ČR (Obrázek 1). Výrazné kladné odchylky průměrné roční teploty od normálu měly i horské oblasti, zejména Šumava. V krajském členění byly v roce 2014 ve srovnání s normálem nejteplejší kraje Liberecký a Královehradecký s odchylkou +2,6 °C, nejvyšší plošnou průměrnou roční teplotu měl kraj Jihomoravský, a to 10,5 °C (odchylka od normálu +2,2 °C). Nejchladnější byl z pohledu absolutních hodnot i odchylky od normálu Karlovarský kraj, kde průměrná roční teplota dosáhla +8,3 °C, což je 1,3 °C nad dlouhodobým průměrem.

Globální teplota zemského povrchu byla dle zprávy WMO o stavu klimatu v roce 2014 o 0,57 °C vyšší než dlouhodobý průměr 1961–1990, který činí 14,0 °C. Jednalo se o nejteplejší rok za posledních zhruba 165 let, kdy se přístrojové měření provádí. I v dalších letech byly rekordy globální teploty překonány. Nejrychleji roste teplota ve vysokých zeměpisných šířkách severní polokoule, i v mírném klimatu ČR je však její růst z globálního pohledu nadprůměrný.

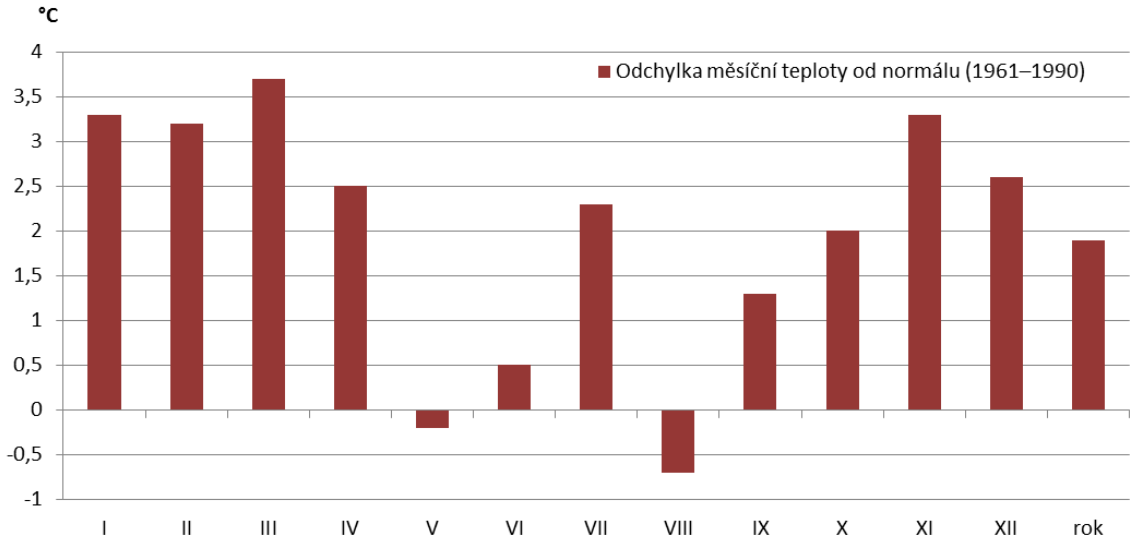
Na základě vyhodnocení indikátoru je možné konstatovat vysokou expozici růstu průměrných teplot na území ČR a z toho vyplývající zranitelnost v důsledku projevů změny klimatu. Růst průměrných teplot se projevuje i na vývoji indikátorů věnovaným charakteristickým dnům (zejména UN-E-X.02 letní dny, tropické dny a tropické noci) a na indikátorech hodnotících vláhovou bilanci (SU-E-X.03) a vodní zásobu v půdě (SU-E-X.04).

Graf 1: Vývoj odchylky roční průměrné teploty vzduchu (územní teploty) od normálu 1961–1990 v ČR, [°C], 1961–2014



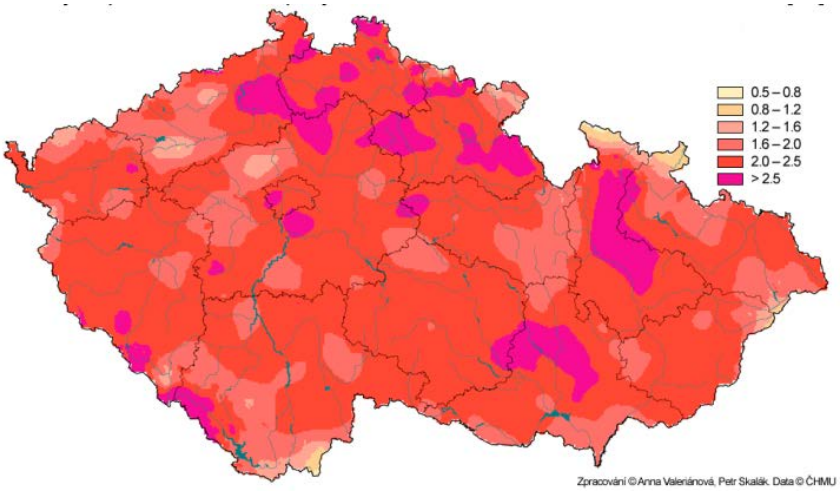
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Odchylka průměrné měsíční teploty vzduchu v ČR (územní teploty) od dlouhodobého normálu 1961–1990 [°C], 2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2014 od normálu 1961–1990 v ČR [°C], 2014



Zdroj: ČHMÚ

ZT-E-X.02 DENNÍ VARIABILITA TEPLOTY VZDUCHU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Denní variabilita teploty vzduchu
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Se změnou klimatu je spojena celkově rostoucí dynamika meteorologických podmínek a výkyvy meteorologických prvků (teploty, srážek) do extrémních hodnot. Expozice obyvatelstva, infrastruktury a národního hospodářství výrazným změnám teploty vzduchu roste s ročním počtem dní, ve kterých výkyv průměrné denní teploty byl ze statistického pohledu extrémní. Nejedná se tedy o přímý projev změny klimatu ani nutně měřítko jeho extremity, ale o indikátor rostoucí expozice. Se změnou klimatu je spojena celkově rostoucí dynamika meteorologických podmínek a výkyvy meteorologických prvků (teploty, srážek) do extrémních hodnot. Výrazné mezidenní výkyvy průměrné denní teploty vzduchu jsou obvykle způsobeny střídáním vzduchových hmot s odlišným původem a tím i fyzikálními vlastnostmi nad územím ČR. Expozice obyvatelstva a národního hospodářství výrazným změnám teploty vzduchu roste s ročním počtem dní, ve kterých výkyv průměrné denní teploty byl ze statistického pohledu extrémní a dosahoval 98. percentil mezidenních změn teploty za celou zpracovanou časovou řadu, což odpovídá 6 °C.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
🙂	😐	Není relevantní

Indikátor prezentuje roční počet dní, ve kterých byl výkyv průměrné denní teploty ze statistického pohledu extrémní a dosahoval 98. percentil mezidenních změn teploty za celou zpracovanou časovou řadu, což odpovídá 6 °C. Vývoj ročního počtu těchto dní byl na území ČR v období 2000–2014[7] rozkolísaný bez signifikantně rostoucího nebo klesajícího trendu (Graf 1). Nejvýraznější variabilita průměrných denních teplot byla zaznamenána v roce 2001, kdy nastalo 8 dní s takto výrazným mezidenním výkyvem průměrné denní teploty, nejnižší v letech 2008 a 2013, kdy se jednalo pouze o 2 dny.

V roce 2014 byly na území ČR na základě územních průměrů zaznamenány celkem 3 dny, ve kterých absolutní hodnota rozdílu průměrné denní teploty se dnem předcházejícím byla vyšší než 6 °C. Výrazná mezidenní změna denní průměrné teploty v celé ČR sledovaná dle územního průměru je neobvyklá, neboť změna teploty musí nastat na rozsáhlém území v rámci 24 hodin, aby se na územním průměru projevila. Z tohoto důvodu jsou počty výrazných mezidenních výkyvů průměrné denní teploty na regionální úrovni vyšší než na celém území ČR.

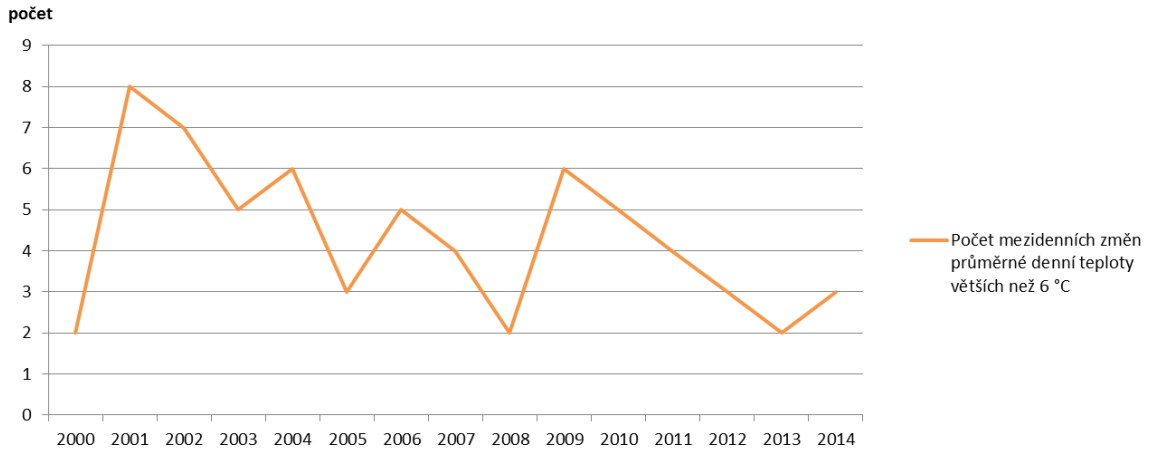
Z jednotlivých krajů ČR byl nejvyšší počet mezidenních výkyvů průměrné denní teploty o 6 °C a více v roce 2014 registrován v Moravskoslezském kraji (8) a v Zlínském kraji (7), nejnižší počet v Karlovarském kraji (2). České kraje tak v roce 2014 zaznamenaly nižší variabilitu denních teplot než

[7] V průběhu období docházelo k změnám ve staniční síti ČHMÚ a k růstu počtu klimatologických stanic. Kvůli nehomogenitě časové řady není vyhodnoceno období před rokem 2000.

kraje moravské (Graf 2). Rovněž dle průměrných výskytů sledovaných mezidenních výkyvů průměrné denní teploty za období 2000–2014 byla pozorována vyšší variabilita denních průměrných teplot na Moravě a ve Slezsku a nižší na západě území ČR.

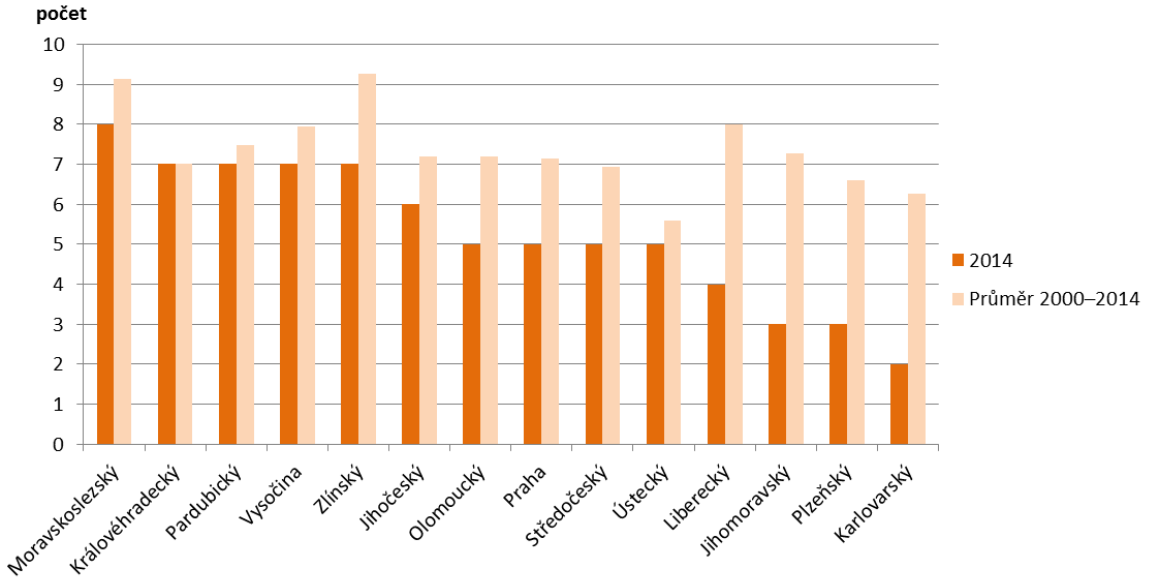
Vyhodnocení indikátoru neprokázalo rostoucí trend výskytu výrazného mezidenního kolísání teploty vzduchu na území ČR v období 2000–2014. Expozice výrazné denní variabilitě průměrných denních teplot je celkově nízká, přičemž poněkud vyšší vůči celostátnímu průměru je na Moravě a ve Slezsku ve srovnání se západem území ČR.

Graf 1: Počet mezidenních změn průměrné denní teploty vzduchu v ČR za rok větších než 6 °C, což odpovídá 98. percentilu mezidenních změn [počet], ČR, 2000–2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Počet mezidenních změn průměrné denní teploty vzduchu větších než 6 °C za rok v jednotlivých krajích ČR [počet], 2014, průměr 2000–2014



Zdroj: ČHMÚ

ZT-E-X.03 POČET MRAZOVÝCH, LEDOVÝCH A ARKTICKÝCH DNŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Vývoj a extremita teplot v zimní sezoně
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Výskyt mrazových, ledových, arktických dní a dní se silným mrazem charakterizuje teplotní podmínky zimní sezony. Růst teploty vzduchu v zimě může mít pozitivní dopady na životní prostředí, protože snižuje spotřebu energie pro vytápění a s tím související znečištění ovzduší, nicméně zvyšování teplot v zimní sezoně má naopak negativní vliv na vegetaci a ekosystémy, snižuje, nebo ovlivňuje, délku období vegetačního klidu a zvýšený výskyt lesních a zemědělských škůdců. Indikátor je hodnocen negativně, pokud počet mrazových, ledových, arktických dní klesá, neboť to indikuje rostoucí expozici projevu změny klimatu „Zvyšování teplot".

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není relevantní

Výskyt mrazových, ledových, arktických dní a dní se silným mrazem v průběhu období 1961–2014 zvolna ubýval, a to tempem přibližně 3 mrazové a 2 ledové dny za dekádu (Graf 1). Zatímco v desetiletí 1961–1970 byl průměrný roční počet mrazových dní 125 a ledových 47, v dekádě 2001–2010 se jednalo o 112 mrazových a 37 ledových dní. V případě arktických dní a dní se silným mrazem, charakterizujících extremitu zimní sezony, ubývá let, kdy je počet těchto dní vyšší než dlouhodobý průměr (po roce 2000 pro dny se silným mrazem jen roky 2003, 2006, 2010 a 2012) a naopak se zvyšuje počet let, ve kterých se tyto dny téměř nevyskytují.

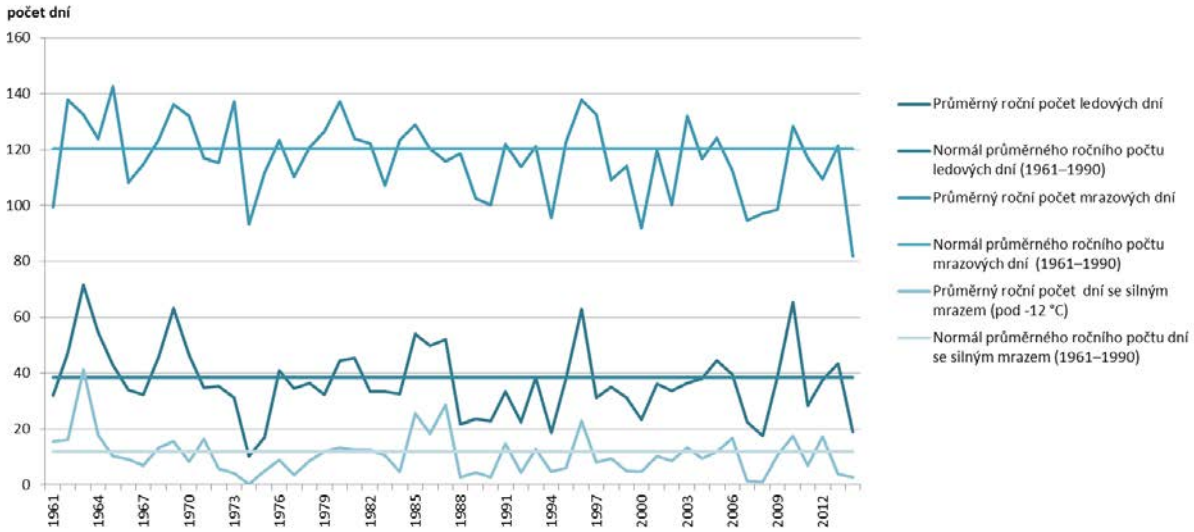
Na území ČR se v roce 2014 vyskytlo v průměru 82 mrazových dní (68,1 % normálu 1961–1990) a 19 ledových dní (48,8 % normálu 1961–1990). Tyto hodnoty patří mezi vůbec nejnižší počty chladných charakteristických dní, které byly od roku 1961 na území ČR zaznamenány, a to kvůli mimořádně teplé zimě roku 2014. Mrazových dnů bylo v roce 2014 nejméně za celé období 1961–2014, nižší počet ledových dnů byl zaznamenán pouze v letech 2008 a 1994. Výskyt arktických dní je v prostředí středoevropského klimatu ojedinělý, v roce 2014 bylo v ČR registrováno v průměru pouze 0,1 arktického dne za rok (7,1 % normálu 1961–1990). Dny se silným mrazem pod −12 °C se v průměru vyskytly 3, což představuje 22,9 % normálu.

Nejvyšší počty sledovaných charakteristických dní zaznamenaly v roce 2014 stanice v pohraničních pohořích ČR, zejména na Šumavě, v Krkonoších a v Jizerských horách (Tabulka 1). Zatímco výskyt ledových a arktických dní, který je sledován dle denních teplotních maxim, byl nejvyšší v hřebenových oblastech pohoří ČR, mrazové dny se nejvíce vyskytovaly v tzv. mrazových kotlinách, kde často dochází k teplotní inverzi a mráz se zde může vyskytnout i mimo zimní období.

Vyhodnocení indikátoru prokázalo rostoucí expozici zvyšování teplot v zimní sezoně. Zvlášť významný je pokles ročního počtu mrazových dní, ve kterých minimální denní teplota poklesne pod bod mrazu. Zima v roce 2014 byla z pohledu celé vyhodnocované řady výjimečná a představovala jednu

z nejteplejších zim, která se od roku 1961 na území ČR vyskytla. Růst teplot vzduchu v zimě způsobuje pokles vodních zásob ve sněhu (indikátor UN-E-X.03), což výrazně zvyšuje riziko vzniku hydrologického a půdního sucha v následující vegetační sezoně.

Graf 1: Průměrný roční počet mrazových dní, ledových dní a dní se silným mrazem ve srovnání s normálem za období 1961–1990 v ČR [počet dní], 1961–2014



Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 1: Stanice na území ČR s nejvyššími ročními počty zaznamenaných mrazových, ledových, arktických dní a dní se silným mrazem pod –12°C [počet dní], 2014

Mrazové dny	Počet	Ledové dny	Počet	Arktické dny	Počet	Dny se silným mrazem	Počet
Horská Kvilda	215	Luční bouda	76	Šerák	5	Horská Kvilda	15
Kořenov, Jizerka	171	Labská bouda	71	Lysá hora	4	Luční bouda	10
Luční bouda	160	Šerák	68	Luční bouda	3	Kořenov, Jizerka	10

Zdroj: ČHMÚ

ZT-E-X.04 DÉLKA VEGETAČNÍHO OBDOBÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Posun vegetačního období
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Vývoj celkové doby trvání vegetačního období je závislý na teplotních trendech, a to zejména v přechodných obdobích, tj. na jaře a na podzim. Oteplování klimatu, které je projevem změny klimatu, vegetační období prodlužuje a posouvá jeho nástup a ukončení. Indikátor tak měří expozici zvyšování teplot a jeho důsledky pro vegetaci. I když efekt prodlužování vegetační sezony může být pro zemědělskou produkci pozitivní, neboť zvyšuje výnosy některých plodin a umožňuje zemědělské hospodaření i ve vyšších nadmořských výškách, existuje řada negativních dopadů tohoto trendu na vegetaci a ekosystémy. Jelikož rostliny potřebují období vegetačního klidu, způsobuje rozkolísanost teplot a časnější nástup vegetační sezony jejich větší náchylnost k mrazům a k suchu, v lesních porostech způsobují vyšší teploty snadnější šíření lesních škůdců, zhoršování zdravotního stavu lesů a změnu jejich druhové skladby.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není dostupné

Délka velkého vegetačního období, vymezeného převažující průměrnou denní teplotou 5 °C a více, na území ČR v období 2000–2014 kolísala a pohybovala se ve většině let nad průměrem normálového období 1981–2010 (Graf 1). Nejdéle v tomto období přetrvávala vegetační sezona v roce 2006, kdy trvala v nižších nadmořských výškách do 400 m. n. m. celkem 264 dní (35 dní nad normálem), nejkratší v roce 2009 (201 dní, tj. 28 dní pod normálem). Vývoj délky velké vegetační sezony v tomto období sice nemá statisticky signifikantní trend, ukazuje však na zřetelné prodlužování vegetační sezony ve srovnání s normálovým obdobím.

Délka malého, tj. hlavního vegetačního období s průměrnými teplotami nad 10 °C, vykazuje podobný vývoj jako u velké vegetační sezony i převahu let s délkou trvání hlavní vegetační sezony převyšující dlouhodobý normál. Nejvyšší odchylky délky hlavní vegetační sezony od normálu se však nevyskytují ve shodných letech, jako u velkého vegetačního období (Graf 2). Ukazuje to na značnou rozkolísanost teplot v přechodném období, kdy časný nástup teplot nad 5 °C nemusí znamenat časný nástup hlavní vegetační sezony a obráceně. Disproporce byla nejvýraznější v roce 2009, kdy délka velkého vegetačního období byla podnormální (201 dní), ovšem délka hlavního vegetačního období byla v tomto roce (v nižších nadmořských výškách) 194 dní, což je 23 dní nad normálem. V tomto roce se náhle vyskytly vyšší teploty a termín nástupu velké vegetační sezony od hlavní se lišil pouze o 5 dní (27. 3. vs. 2. 4.).

U vyšších nadmořských výšek je zřetelná větší rozkolísanost délky hlavní vegetační sezony mezi jednotlivými roky, i zde však převažuje během hodnoceného období delší doba trvání vegetační sezony, než činí normál 1981–2010.

V roce 2014 velká vegetační sezona na území ČR trvala v nadmořských výškách do 400 m. n. m. celkem 256 dní, což je 27 dní nad normálem 1981–2010. Ve středních nadmořských výškách se jednalo o 252 dní a nad 600 m o 223 dní, což jsou rovněž výrazně nadnormální hodnoty. Hlavní vegetační sezona měla celkovou délku 204 dní (187 a 182 dní ve vyšších kategoriích nadmořských výšek), což převyšovalo normál 1981–2010 o 33 dní (resp. o 24 a 25 dní pro vyšší nadmořské výšky).

Termín nástupu hlavního vegetačního období byl ve většině let hodnoceného období dřívější, než představuje průměr normálového období 1981–2010 (Graf 3), a to ve všech sledovaných kategoriích nadmořských výšek. V roce 2014 začala hlavní vegetační sezona ve výškách do 400 m. n. m. už 2. 4., přičemž průměr normálového období činí 24. 4.

Hodnocení indikátoru potvrdilo prodlužování délky vegetační sezony na území ČR a tím i expozici zvyšování teplot. I když vývoj délky trvání velkého i hlavního vegetačního období nevykazuje v období 2000–2014 kvůli značným meziročním výkyvům rostoucí trend, ve většině let hodnoceného období zřetelně převyšuje průměrnou délku trvání vegetačního období v normálovém období 1981–2010.

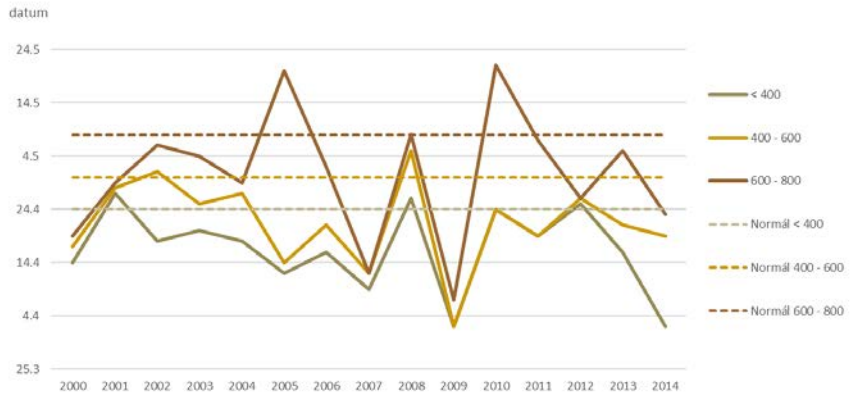
Graf 1: Odchylka délky trvání velkého vegetačního období s průměrnou denní teplotou nad 5 °C v ČR od normálu 1981–2010 v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek [počet dní], 2000–2014

Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Odchylka délky trvání hlavního vegetačního období v ČR s průměrnou denní teplotou nad 10 °C od normálu 1981–2010 v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek [počet dní], 2000–2014

Zdroj: ČHMÚ

Graf 3: Termín nástupu malého (hlavního) vegetačního období ve srovnání s normálem 1981–2010 v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek [datum], 2000–2014



Zdroj: ČHMÚ

ZT-E-X.05 PRŮMĚRNÉ MĚSÍČNÍ TEPLOTY VOD NA VYBRANÝCH PROFILECH

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Vodní režim
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Průmysl

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Teplota vody indikuje expozici vodního toku vůči zvyšování teplot. Rostoucí teploty vody mohou vést k poklesu hladiny kyslíku ve vodním toku a k nárůstu koncentrace organické hmoty a tím následně negativně ovlivnit jakost vody.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	Není relevantní

Teploty vody byly vyhodnoceny na 8 říčních profilech, na kterých ČHMÚ pravidelně sleduje teplotu vody, a to v období 2010–2014[8].

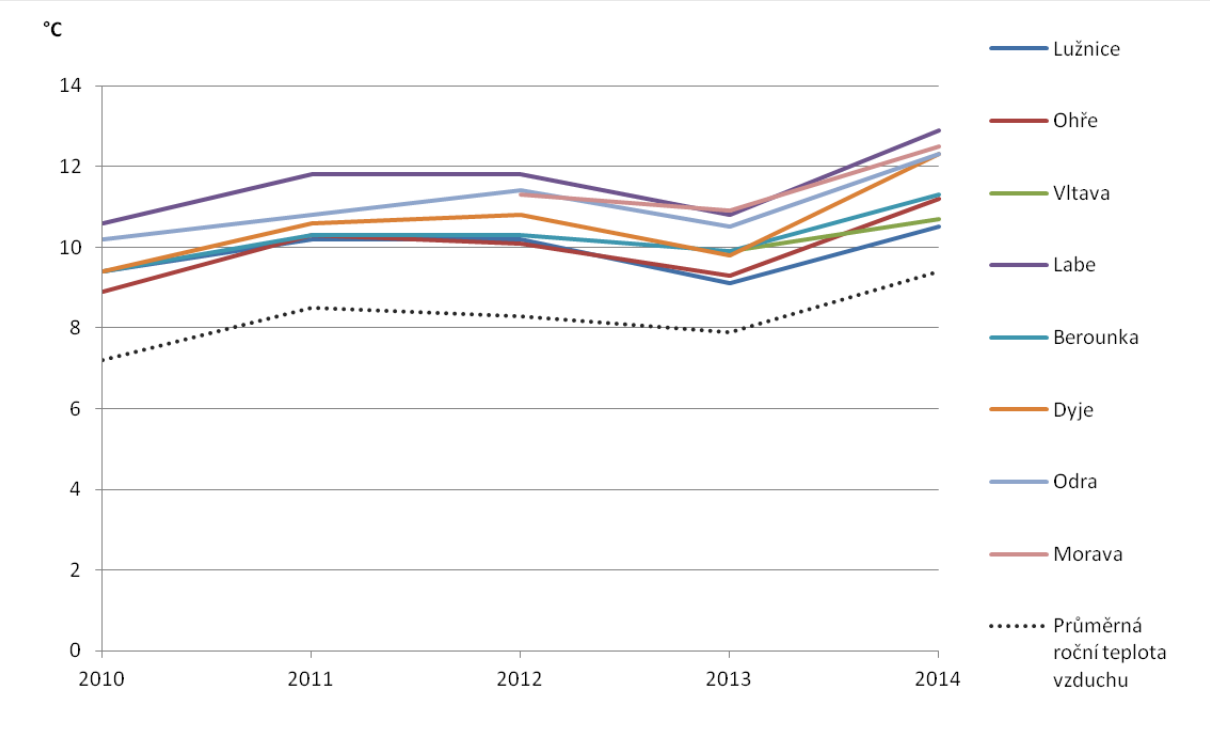
Průměrné roční teploty vody na sledovaných profilech se s ohledem na vzdálenost profilu od pramene, přítomnosti přehradních nádrží či zdrojů tepelného znečištění na toku nebo regionálních klimatických podmínkách vzájemně lišily i o více než 2 °C, ale celkový vývoj je velmi podobný (Graf 1). Po mírném vzestupu mezi roky 2010 a 2011 a následné stagnaci došlo k poklesu v roce 2013 a následnému výraznějšímu vzestupu mezi roky 2013 a 2014. Průměrná roční teplota v roce 2014 se pohybovala od 10,5 °C na Lužnici v Bechyni do 12,9 °C na Labi v Hřensku. Tento vývoj koresponduje i s vývojem průměrných ročních teplot v ČR.

Vývoje ročních mediánů teplot se na jednotlivých říčních profilech liší, ale i v tomto porovnání je patrné, že kromě Berounky v Plzni byly na všech profilech dosaženy maxima v roce 2014, a to od 11,4 °C na Vltavě v Praze-Chuchli do 13,6 °C na Labi v Hřensku (Graf 2).

Celkově byla tedy zranitelnost vůči změně klimatu v aspektu teplot vody vyšší než v předcházejících letech, ale při pohledu na kvalitu vod v říčních tocích (UN-D-V.01) i koupacích vod (UN-D-C.01) je patrné, že vliv teploty vody se zde zatím neprojevuje. Do budoucna je však třeba teploty vody a jejich případný růst nadále bedlivě sledovat.

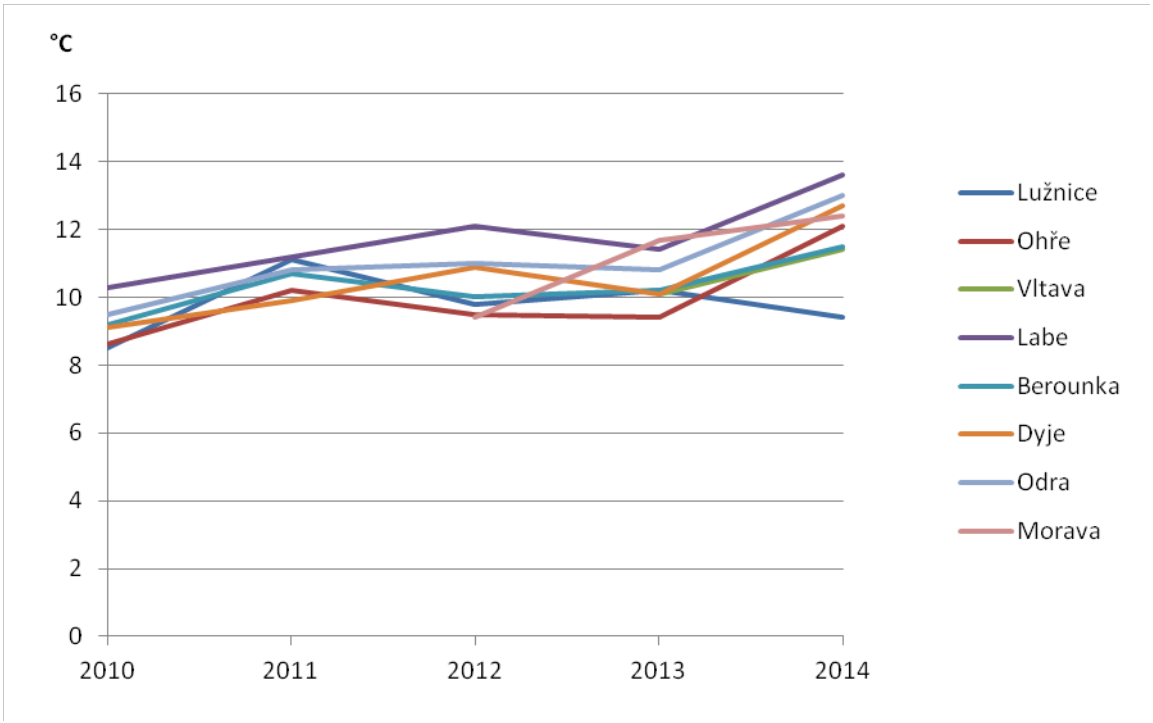
[8] Na Vltavě v Praze-Chuchli je teplota vody sledována až od roku 2013, na Moravě ve Strážnici od roku 2012.

Graf 1: Vývoj průměrných ročních teplot vody na vybraných říčních profilech, 2010-2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Vývoj ročních mediánů teplot vody na vybraných říčních profilech, 2010-2014



Zdroj: ČHMÚ

ZT-E-X.06 POTENCIÁLNÍ EVAPOTRANSPIRACE

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Charakteristiky evapotranspirace
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Fyzikální výpar z půdy (evaporace) a fyziologický z povrchu rostlin (transpirace) představují evapotranspiraci, která je výdajovou složkou vláhové bilance. S rostoucími hodnotami evapotranspirace se při současném nedostatku srážek zvyšuje nebezpečí vysychání půdy a vzniku půdního sucha. Potenciální evapotranspirace, která nezohledňuje dostupnou vláhu ale jen fyzikální podmínky pro výpar, je ovlivněna zejména teplotou vzduchu a vlhkostí vzduchu, její vývoj je tak provázán s růstem teplot vzduchu, který patří mezi projevy změny klimatu. Růst indikátoru tedy ukazuje nejen na vyšší pravděpodobnost výskytu sucha, ale i expozici zvyšování teplot a je hodnocen negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Roční úhrny potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) v období 2000–2014 kolísaly a vývoj neměl zřetelný trend (Graf 1). V průběhu tohoto období potenciální evapotranspirace nejvíce přesáhla normál v horkém a suchém roce 2003 (118,2 % normálu 1981–2010), a dále v letech 2007 a 2012, naopak v letech 2001, 2010 a 2013 byly její hodnoty pod úrovní dlouhodobého průměru.

Roční kumulovaný úhrn PEVA v roce 2014 na území ČR dosáhl 503,8 mm a pohyboval se v mezích normálu 1981–2010, když odchylka od normálu činila –1,2 mm, tj. –0,2 %. V průběhu vegetačního období roku 2014 měsíční úhrny PEVA nejvíce přesáhly normál v březnu (145,6 % normálu), a dále v červnu a červenci, kdy PEVA dosahuje kvůli vysokým teplotám nevyšších hodnot z celého roku (Graf 2). V červnu dosáhl měsíční kumulovaný úhrn PEVA na území ČR 88,5 mm (108,8 % normálu) v červenci 93,3 mm (107,1 % normálu). Zejména v červnu byly vysoké hodnoty PEVA doprovázeny nedostatkem srážek, což vedlo ke vzniku záporné vláhové bilance a k nedostatku půdní vlhkosti v některých regionech (viz indikátor SU-E-X-03 vláhová bilance). V závěru vegetační sezony a na konci roku se již hodnoty PEVA udržovaly pod průměry normálového období.

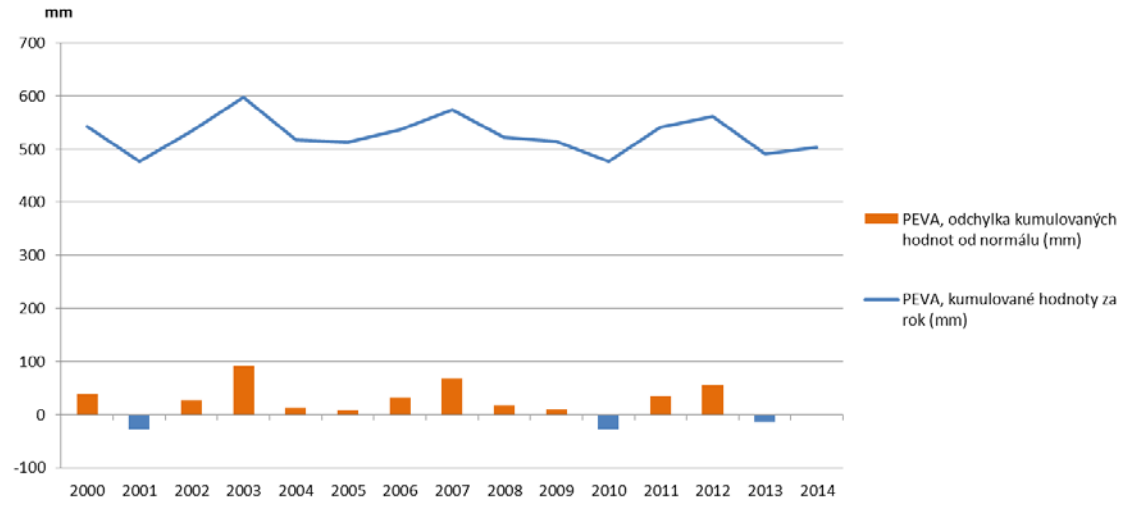
V období vrcholícího horkého a suchého počasí na konci června 2014 se kumulované hodnoty potenciální evapotranspirace od začátku roku pohybovaly v nížinných oblastech Jihomoravského, Pardubického a Středočeského kraje i nad 300 mm (Obrázek 1), což představuje téměř dvě třetiny celkového ročního úhrnu PEVA v těchto regionech. Naopak v pohraničních horských oblastech byly oproti této hodnotě méně než poloviční. Měsíční úhrny PEVA byly v červnu 2014 nevyšší v Jihomoravském kraji (105,7 mm, tj. 109,2 % normálu). Ve srovnání s normálem byl měsíční úhrn PEVA v červnu nejvyšší v Jihočeském (116,9 % normálu) a Olomouckém kraji (114,0 % normálu).

Roční sumy PEVA na krajské úrovni byly v roce 2014 ve většině krajů pod úrovní dlouhodobého normálu 1981–2010, a to včetně Jihomoravského kraje, kde absolutní úhrn PEVA (577,8 mm) byl zaznamenán ze všech krajů nejvyšší, avšak i tak byl o 38,6 mm (6,3 %) nižší než dlouhodobý normál.

Roční úhrny PEVA mírně nad normálem byly registrovány pouze v Pardubickém, Olomouckém a Královéhradeckém kraji.

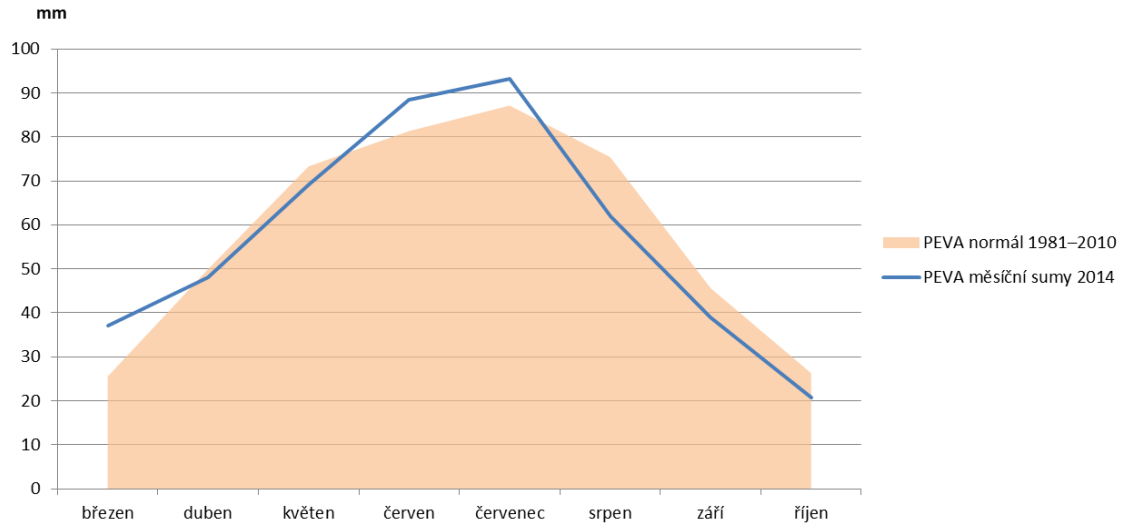
Roční hodnota potenciální evapotranspirace v roce 2014 za celou ČR indikuje celkově nízkou expozici zvyšování teplot a nebezpečí sucha v tomto roce. Nadnormální hodnoty PEVA se však v průběhu roku vyskytly a v červnu vedly ke vzniku negativní vláhové bilance, nejvíce byl postižen Jihomoravský kraj. Vývoj PEVA v roce 2014 a její rozložení na území ČR se zřetelně projevilo na stavu vodní zásoby v půdě (viz indikátor SU-E-X-03). Ve vývoji ročních úhrnů PEVA v období 2000–2014 není patrný trend, k růstu expozice suchu a vysokým teplotám dle tohoto indikátoru tedy nedochází.

Graf 1: Kumulované roční hodnoty potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) a odchylka od normálu ročních kumulovaných hodnot PEVA za období 1981–2010 [mm], 2000–2014



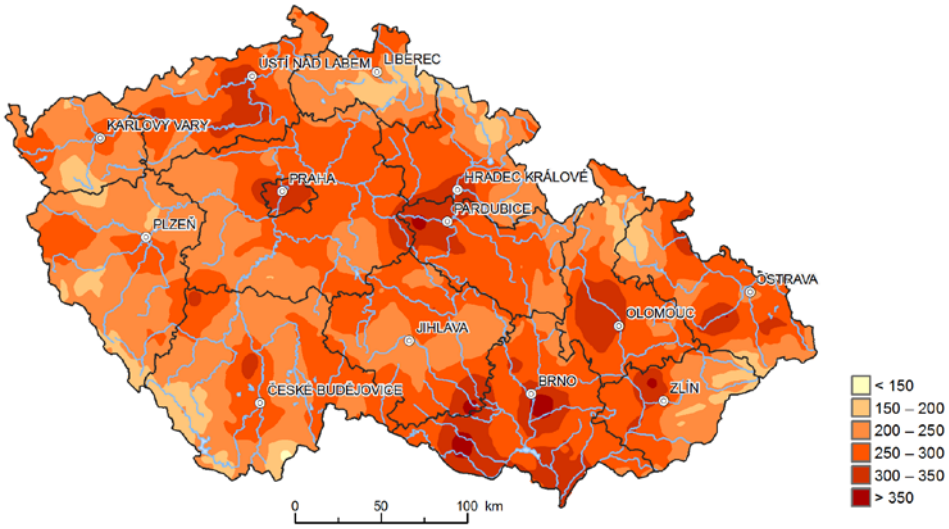
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Měsíční úhrny potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) v období březen–říjen roku 2014 a průměrná hodnota měsíčních úhrnů PEVA v normálovém období 1981–2010 [mm]



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Potenciální evapotranspirace travního porostu v ČR [mm], celkový úhrn za období od 1. 1. do 27. 6. 2014



Zdroj: ČHMÚ

ZT-E-X.07 CHARAKTERISTIKA TOPNÉ SEZONY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Nárůst teplot v zimním období
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Energetika, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo,

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor je indikátorem expozice sektoru energetiky vůči zvyšování průměrných teplot. Vyšší hodnoty značí teplotní deficit prostředí, který je nutné nahradit vytápěním. S klesajícími hodnotami indikátoru se snižují nároky na energetiku jako sektor, což je hodnoceno pozitivně, nicméně významný pokles poptávky po teple či energiích představuje rizikový prvek při současném nastavení ekonomiky sektoru.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
🙂	😐	😐

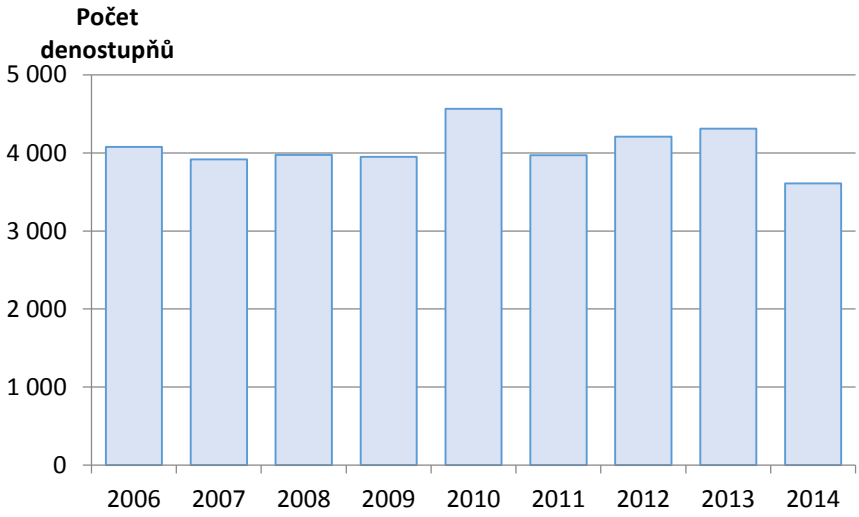
Topná sezona je charakterizována jednotkou denostupně, která je dána součinem počtu topných dnů a rozdílu průměrné vnitřní a venkovní teploty. Denostupně tedy ukazují, jak chladno či teplo bylo po určitou dobu a jaké množství energie je potřeba k vytápění budov. Mírnější topná sezona je pozitivní z pohledu životního prostředí (není třeba tolik intenzivně topit a klesají emise znečišťujících látek a skleníkových plynů z vytápění domácností) a rozpočtů domácností, neboť klesá zátěž z energetiky. Jde však o rizikový prvek pro energetické společnosti a také sektor národního hospodářství s nutností transformace v budoucnosti.

Pro vytápění domácností v ČR činil v roce 2014 počet denostupňů 3 611. Ve srovnání s předchozími lety to byla ve sledovaném období (od roku 2006) nejteplejší topná sezona, pro vytápění domácností tak byla nižší spotřeba paliv a úměrně tomu také nižší emise z vytápění domácností. Z krátkého časového období nelze jednoznačně určit trend vývoje denostupňů. Ze sledovaných 9 let (Graf 1) jich bylo 6 teplejších a pouze 3 chladnější než je dlouhodobý průměr (1986–2015).

Ve srovnání evropských zemí se v charakteristice topné sezony zřetelně projevuje geografická poloha každého státu. V severněji položených a tedy chladnějších oblastech je potřeba vytápění vyšší, než v jižních oblastech, kde jsou zimy mírné. Také se zde projevuje rozdíl mezi oceánským a vnitrozemským klimatem, kdy východněji položené vnitrozemské státy mají potřebu vytápění vyšší, neboť jsou zde při stejné severní šířce chladnější zimy. ČR se nachází na pomezí těchto dvou oblastí, a proto je vhodné srovnávat jen země se shodnými geografickými podmínkami. Mezi zeměmi střední Evropy tak zaujímá pozici s větší potřebou vytápění.

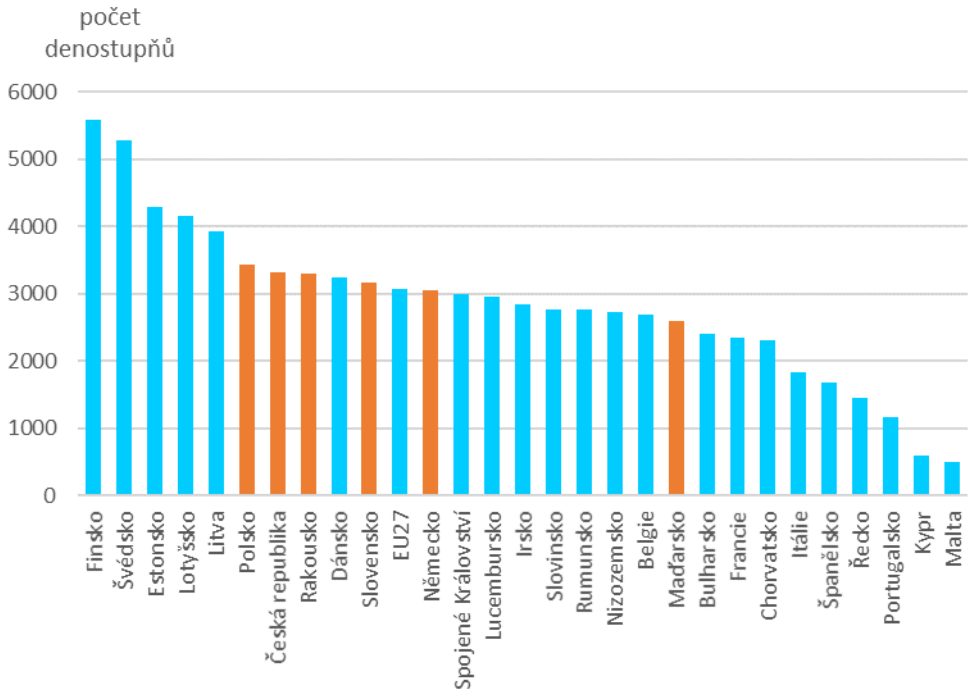
Lze konstatovat, že celková expozice obyvatelstva v tomto aspektu zranitelnosti je nízká, neboť při zvyšování teplot v topném období bude potřeba méně tepla pro vytápění. To by mělo za následek méně spotřebovaných paliv pro vytápění a s tím související nižší emise znečišťujících látek i skleníkových plynů. Jde však o rizikový prvek pro energetické společnosti a také sektor národního hospodářství s nutností transformace v budoucnosti. Mírné průběhy zim také ovlivňují hladiny podzemních vod, klidový stav vegetace i populaci hmyzu v příštím letním období.

Graf 1: Charakteristika topné sezony v ČR, 2006–2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Charakteristika topné sezony v zemích EU27, 2009



V grafu jsou oranžovou barvou vyznačeny státy, které jsou relevantní pro mezinárodní srovnání s ČR

Zdroj: Eurostat

ZT-C-X.01 SPOTŘEBA VODY NA ZASNĚŽOVÁNÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Destinace s potřebou zasněžování
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Cestovní ruch

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Spotřeba vody na zasněžování indikuje citlivost lyžařských areálů a potažmo cestovního ruchu vůči nárůstu teploty a nedostatku srážek ve formě sněhové pokrývky; může však být ovlivněna i výší plateb za odběry vody. Odběry vody pro zasněžování současně mohou narušit hydroekologické poměry i jakost vody toků v lokalitách s umělým zasněžováním. Z těchto důvodů je snižování odběrů vody pro zasněžování hodnoceno pozitivně.

Vyhodnocení indikátoru

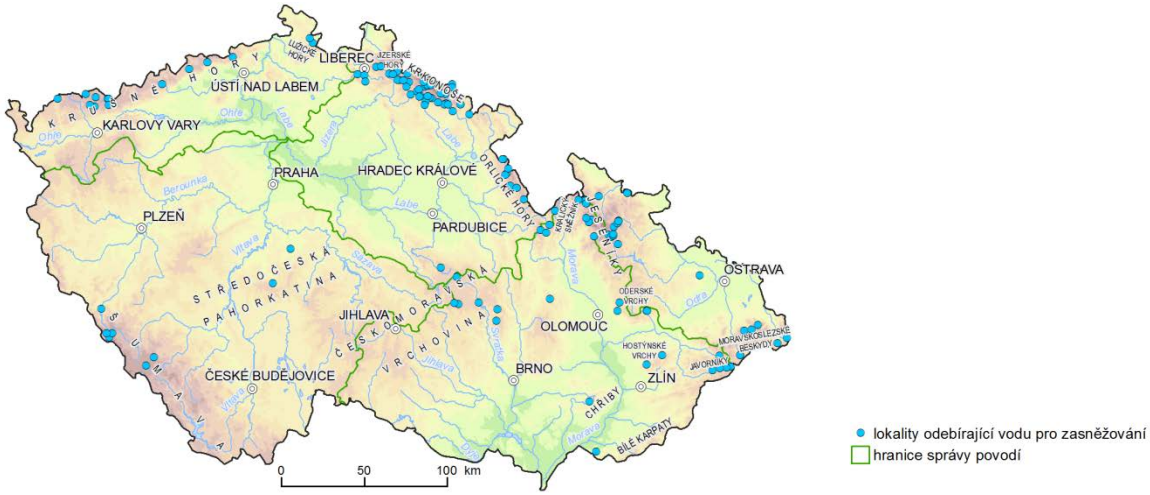
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není relevantní

Celkové odběry vody pro zasněžování v ČR se v hodnoceném období 2010 až 2014 pohybovaly mezi 1 667 543 tis. l. vody v roce 2011 a 2 391 738 tis. l v roce 2014 (Graf 1). Odběry meziročně kolísají, nelze stanovit jednoznačný trend. Vysoký objem odebrané vody pro zasněžování v roce 2014 souvisí s mimořádně teplou zimou tohoto roku (viz ind. ZT-E-X.03), avšak výše odběrů může být ovlivněna i jinými vlivy, jako je např. rozšiřování počtu areálů s umělým zasněžováním nebo finanční možnosti jednotlivých provozovatelů. V úvahu je třeba brát i nejistoty použitých dat, dané limity odběrů, které jsou provozovatelé povinní hlásit, nebo protiprávně nenahlášenými odběry.

Největší odběry vody pro zasněžování jsou hlášeny v Povodí Labe (Graf 2), tzn. zejména v Krkonoších, kde se také nachází nejvíce lokalit s umělým zasněžováním (Obrázek 1). Odběry vody v povodí Labe, Vltavy a Odry přibližně odrážejí strukturu celkových odběrů vody na zasněžování v ČR. Odběry v povodí Ohře a Moravy jsou ovlivněny spíše přibýváním areálů, ve kterých se uměle zasněžuje, a rostoucí poptávkou po umělém zasněžování.

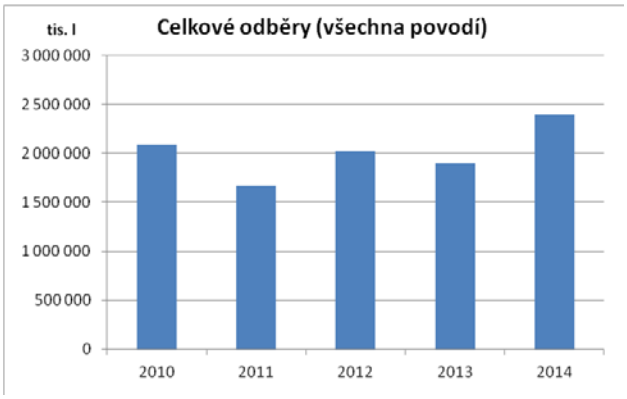
Vývoj indikátoru lze vzhledem k jeho vzrůstajícímu trendu hodnotit negativně. Přestože umělé zasněžování představuje možnost, jak zachovat funkčnost lyžařských areálů i při zhoršujících se sněhových podmínkách, vzhledem ke klesající vydatnosti vodních zdrojů a dalším negativním environmentálním aspektům umělého zasněžování je na místě spíše změnit způsob turistického a rekreačního využití regionů.

Obrázek 1: Lokality odběrů vody pro zasněžování v ČR, 2014



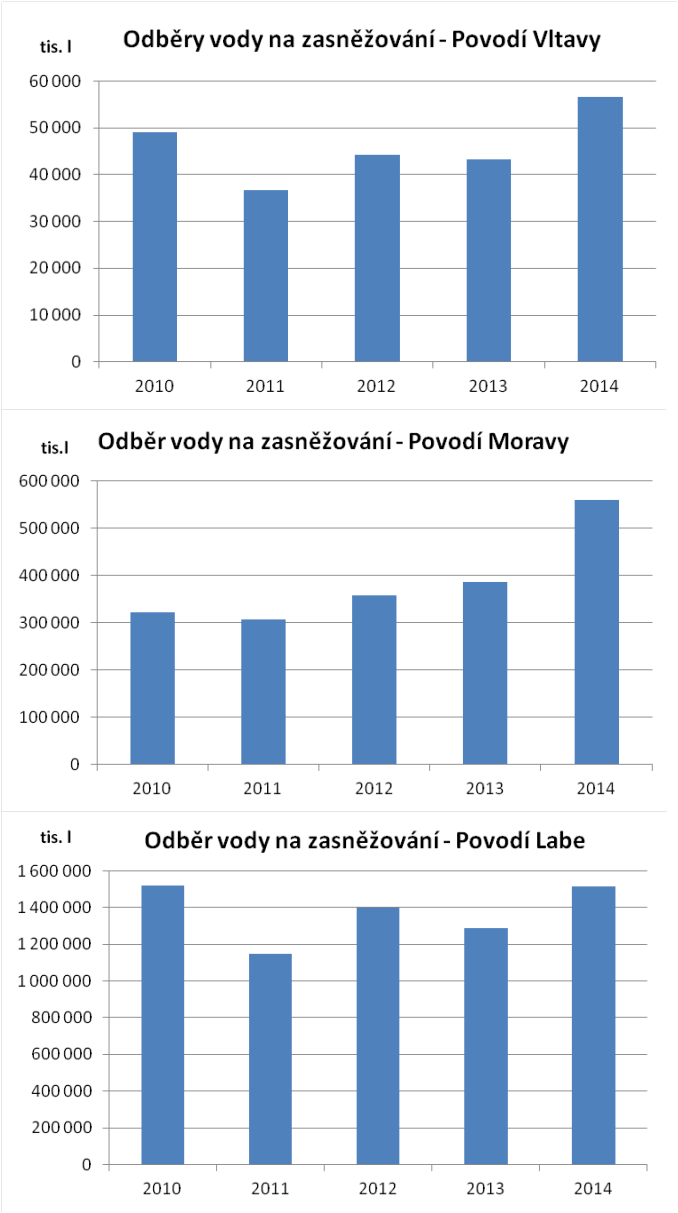
Zdroj: s.p. Povodí

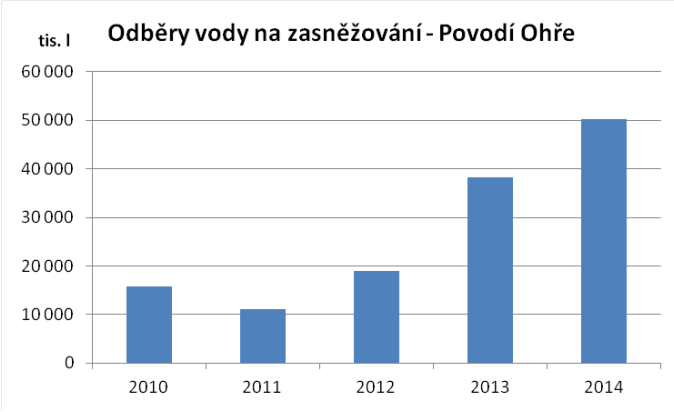
Graf 1: Celkový objem odběrů vody pro zasněžování v ČR, 2010–2014

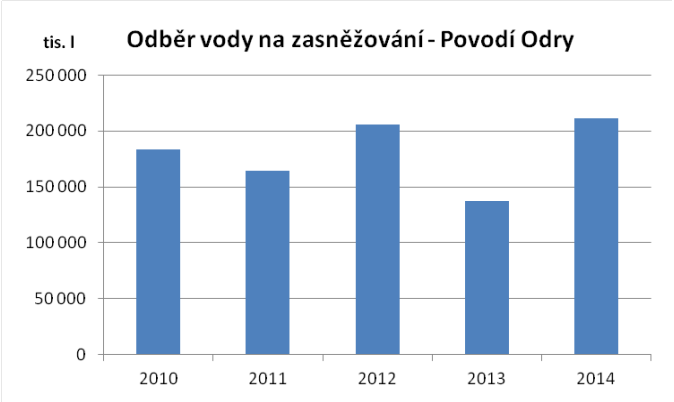


Zdroj: s.p. Povodí

Graf 2: Objem odběrů vody pro zasněžování v jednotlivých povodích, 2010–2014







Zdroj: s.p. Povodí

ZT-C-X.02 SPOTŘEBA PESTICIDŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zdravotní stav hospodářských plodin
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Spotřeba pesticidů může indikovat rostoucí citlivost pěstovaných plodin na sekundární projevy změny klimatu (expozice škůdcům) v důsledku zvyšování teplot. Spotřeba pesticidů má navíc sama o sobě řadu negativních důsledků, jako jsou např. jejich rezidua v pěstovaných plodinách, znečišťování povrchových i podzemních vod, snižování biodiverzity a kvality půdy apod. Zvyšování spotřeby pesticidů je proto hodnoceno negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	😐

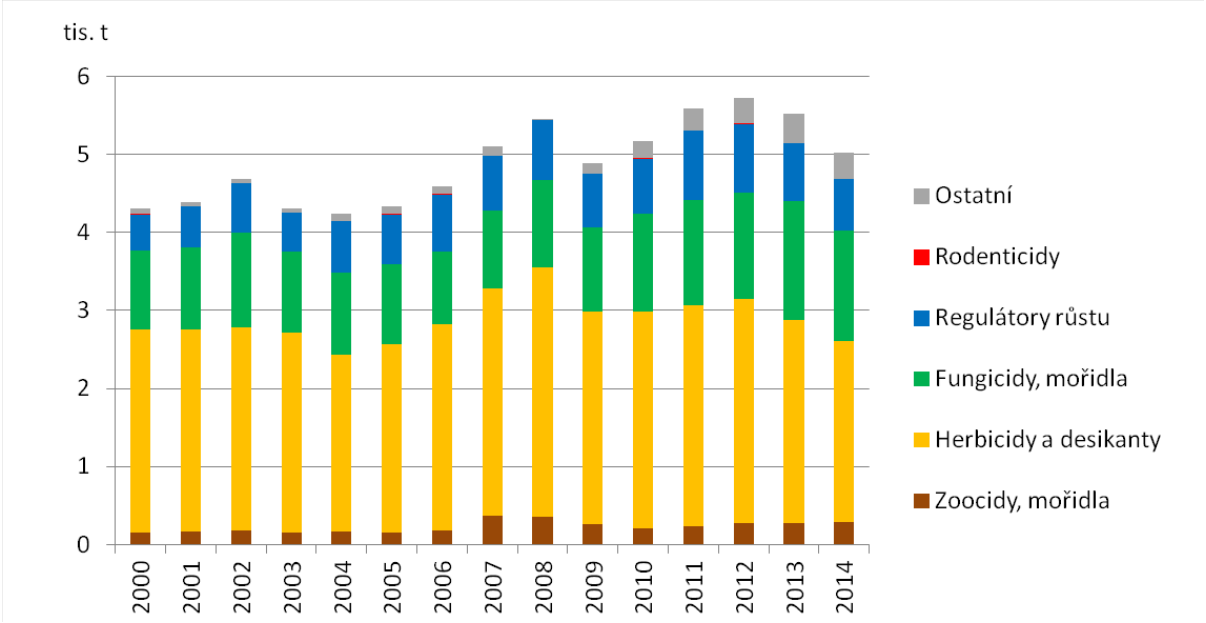
Vývoj spotřeby pesticidů mezi roky 2000 a 2014 nemá jasný trend (Graf 1). Maxima spotřeby v tomto období bylo dosaženo v roce 2012, kdy bylo spotřebováno celkem 5 718,3 tun pesticidů. Mezi roky 2012 a 2014 tedy spotřeba klesla. V porovnání let 2000 a 2014 však došlo ke zvýšení spotřeby a to o 718,7 tun (16,7 %). V roce 2014 bylo v České republice spotřebováno 5 021,7 tun[9] přípravků na ochranu rostlin (pesticidů). Největší část představovaly herbicidy a desikanty (46,2 %, tzn. 2 320,8 tun), následovaly fungicidy a mořidla (28,2 %, tzn. 1 415,4 tun). K největšímu, pětinásobnému nárůstu spotřeby došlo mezi roky 2000 a 2014 v kategorii „ostatní“, která zahrnuje pomocné látky, repelenty, minerální oleje aj. Naopak v případě herbicidů došlo ve stejném období k poklesu o 11 %.

Ucelená mezinárodní data pro přípravky na ochranu rostlin jsou dostupná za prodané množství těchto produktů. V tomto směru dosahuje ČR v evropském kontextu průměrných hodnot (Graf 2), kdy nejvíce prodaných přípravků patří do kategorie herbicidů. Státy s větším objemem prodaných přípravků na plochu zemědělské půdy jsou charakteristické vyšším podílem fungicidů. Nejvíce prodaných přípravků na hektar vykazují Malta a Kypr.

Spotřeba přípravků na ochranu rostlin je ovlivňována legislativními nařízeními, cenou přípravků, spektrem pěstovaných plodin, a zejména pak aktuálním výskytem chorob a škůdců plodin v daném roce. Ten se mění podle průběhu počasí během roku, kdy mohou rozvoj škůdců ovlivňovat především vysoké teploty a vyšší míra srážek. Změna klimatu tak může rozvoj škůdců a s ní související výši spotřeby přípravků na ochranu rostlin ovlivňovat jak kladně, tak záporně. Z hlediska vlivů na životní prostředí a zdraví člověka navíc záleží nejen na množství spotřebovaných pesticidů, ale i na míře jejich nebezpečnosti. Trend snižování spotřeby mezi lety 2012 a 2014 lze tedy celkově vyhodnotit pozitivně, ale jeho spojitost se změnou klimatu by bylo do budoucna vhodné podrobněji analyzovat.

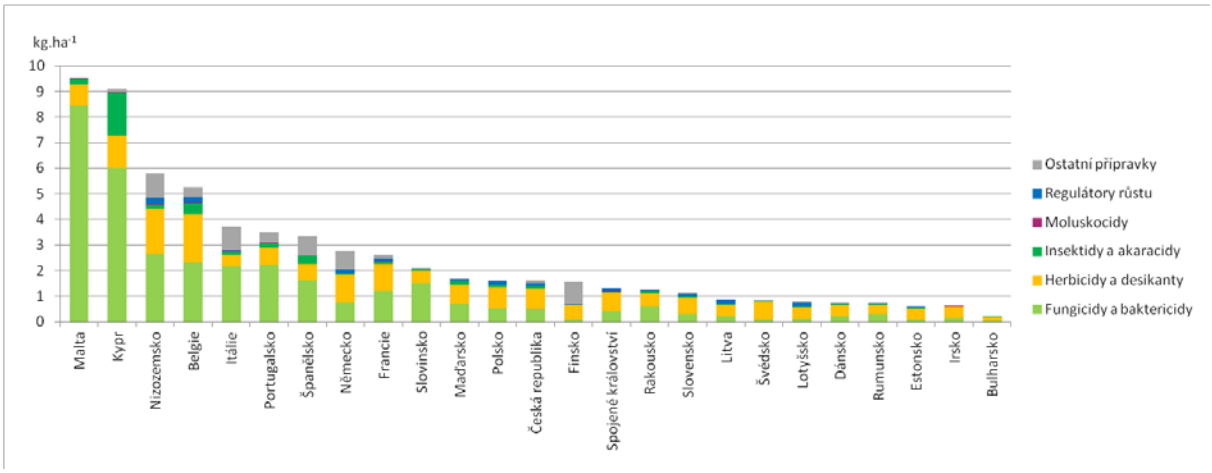
[9] Vyjadřuje množství účinné látky.

Graf 1: Spotřeba přípravků na ochranu rostlin



Zdroj: MZe

Graf 2: Množství prodaných přípravků na ochranu rostlin v Evropě [kg.ha^{-1} obhospodařované zemědělské půdy], 2014



Zdroj: Eurostat

ZT-C-Z.01 OSEVNÍ PLOCHY PLODIN VYŽADUJÍCÍCH OCHRANNÝ VLIV SNĚHOVÉ POKRÝVKY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Plodiny vyžadující ochranný vliv sněhové pokrývky
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Fenomén zvyšující se teploty ovlivňuje množství sněhové pokrývky v zimním období a ovlivňuje tak ozimé plodiny, pro které je sněhová pokrývka je důležitým prvkem ochrany. Sníh zabraňuje vymrzání ozimů, vysoušení či odvátí půdy. Při delším působení teplot pod bodem mrazu dochází u plodin, které nejsou chráněny sněhovou pokrývkou, k jejich nevratnému poškození. Nedostatek sněhové pokrývky je problémový i z hlediska zásobení rostlin vodou na jaře, jelikož nedochází k postupnému tání sněhu a nasycování půdního profilu. Pěstování ozimých plodin je přínosné z hlediska zlepšování chemických (zásoby živin), fyzikálních (protierozní ochrana, zlepšování struktury půdy) i biologických (mikrobiální oživení) vlastností půdy.

Vyhodnocení indikátoru

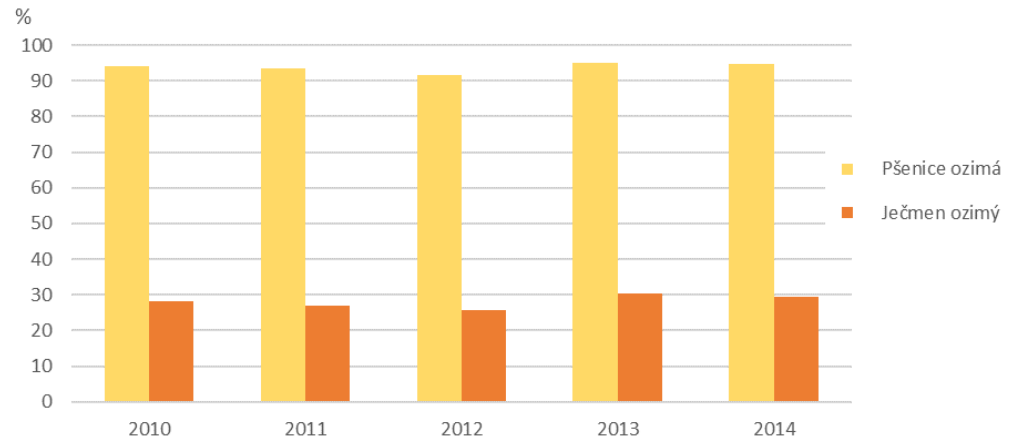
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

Obilniny jsou dlouhodobě tradičně pěstované zemědělské plodiny v ČR. V roce 2014 zaujímaly 57,2 % celkové osevní plochy. Dlouhodobě se obilniny pěstují ve formě ozimé či jarní. Podíl pěstování těchto dvou forem se pro jednotlivé plodiny liší a závisí také na zemědělské praxi v jednotlivých oblastech.

Pšenice ozimá se na celkové ploše osevů pšenice dlouhodobě podílí z cca 94 %, ječmen ozimý se pak na celkové ploše osevů ječmene podílí z cca 29 % (Graf 1).

Vzhledem k nárůstu teplot v kontextu změny klimatu se předpokládá nižší délka období trvání sněhové pokrývky, snížení její výška a následně pokles celkové vodní zásoby ze sněhové pokrývky. Tato situace může přinést značné škody na zemědělské produkci, což poukazuje na vysokou citlivost zemědělství a následnou vysokou zranitelnost socioekonomického systému.

Graf 1: Vývoj podílu osevní plochy vybraných ozimých plodin v ČR [%], 2010–2014



Zdroj: ČSÚ

ZT-C-B.02 INVAZNÍ DRUHY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Ohrožení invazními druhy
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Jedná se o indikátor citlivosti biodiverzity původní flory a fauny ČR na nárůst populací invazních druhů, které významným způsobem ovlivňují stav přírodních biotopů a populací autochtonních druhů. Mnohé druhy rostlin a živočichů mají původní areál v teplejších (až subtropických) oblastech a jejich šíření a schopnost aklimatizace souvisí se změnou klimatu, zejména pak se zvyšováním teplot. S klesající rozlohou původních biotopů se zvyšuje nebezpečí vymření původních druhů nebo celých biotopů na území ČR. Rostoucí hodnoty indikátoru jsou hodnoceny negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	Není relevantní	Není relevantní

Celkově se na území ČR vyskytuje 595 nepůvodních druhů živočichů a 1 454 nepůvodních druhů rostlin[10], z toho za invazní je považováno 113 druhů živočichů a 61 druhů rostlin[11]. Mezi živočišné invazní druhy na území ČR patří např. krevnatka úhoří, plzák španělský, rak bahenní, pruhovaný a signální, kleštík zhoubný, mnohonožka *Cylindroiulus caeruleocinctus*, karas stříbrný, střevlička východní, jelen sika, norek americký, nutrie, psík mývalovitý, mýval severní, muflon a další. V případě druhů rostlinných to jsou např. bolševník velkolepý, všechny druhy křídlatek, netýkavka žláznatá, topinambur hlíznatý, třepatka dřípatá a další.

Z celkového počtu 1 454 druhů rostlin (1 378 v roce 2002) jich bylo 985 zařazeno do kategorie přechodně zavlečených (ve volné přírodě se nereprodukují a jejich případný trvalejší výskyt je závislý na člověku), 408 do kategorie naturalizovaných a 61 do kategorie invazních taxonů (Graf 1). Mezi neofity (zavlečené po roce 1492) převládají přechodně zavlečené taxony (76,7 %), mezi archeotypy (zavlečené před rokem 1492) převládají naturalizované taxony (54,7 %). Rozdíl v podílu invazních taxonů mezi oběma skupinami není statisticky průkazný. Podle toho, zda jsou do srovnání zahrnuty zavlečené, nebo původní druhy rostlin specifických kategorií (vymizelé a vyhynulé taxony, kříženec), tvoří na území ČR nepůvodní taxony 29,7–33,1 % z celku. Podíl pouze zdomácnělých, trvale přítomných složek zavlečených druhů rostlin, je pak 14,4–17,5 %. Více než polovina nepůvodních druhů (51,4 %) bylo zavlečeno úmyslně jako kulturní plodiny, zbývajících 48,6 % neúmyslně.

Nejvyšší počet invazních druhů se vyskytuje podél velkých měst, vodních toků a komunikací, které vytvářejí snadno prostupné koridory pro průnik a šíření těchto druhů.

Podrobnější data o invazních živočišných druzích nejsou v současnosti k dispozici.

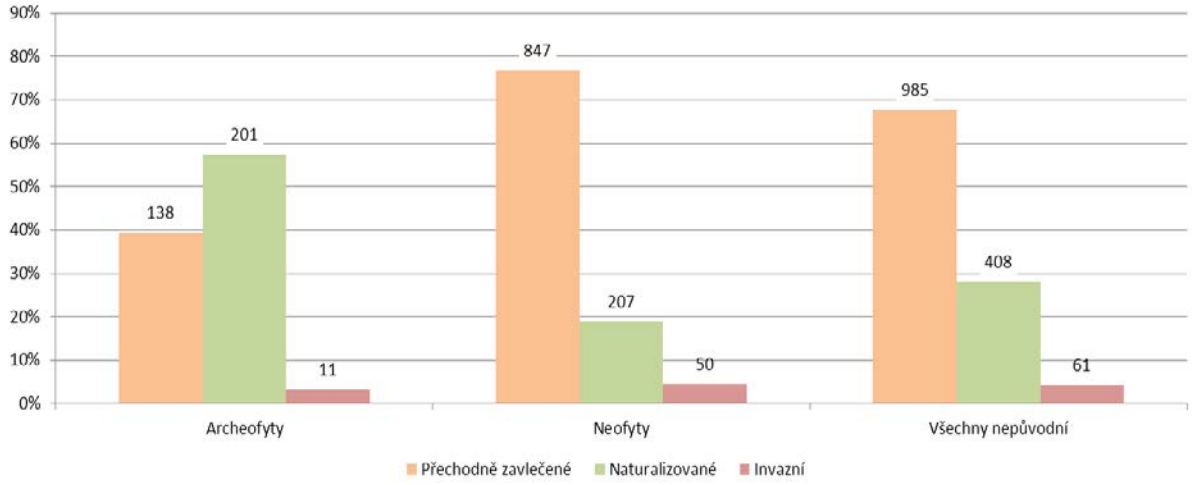
Vzhledem k rostoucí citlivosti biodiverzity původních druhů na výskyt populací invazních druhů v důsledku změny klimatu je třeba zvýšit adaptační kapacitu přírody a biodiverzity ČR obecně. To je

[10] *Data za rok 2012.*

[11] *Za invazní se považují takové druhy, které jsou v daném území nepůvodní, byly introdukovány člověkem a přizpůsobily se místním podmínkám, šíří se v přirozených společenstvech a mohou zde i převládnout.*

možné zejména prostřednictvím investic, resp. výdajů na regulaci šíření invazních druhů rostlin a živočichů, a to prostřednictvím celé řady dotačních programů, a to jak z národních, tak i evropských zdrojů (více viz indikátor ZT-A-B.02 Prostředky vynaložené na omezení šíření invazních druhů).

Graf 1: Podíl nepůvodních rostlinných druhů [% z celkového počtu nepůvodních druhů, počet], 2012[12]



Zdroj: AOPK ČR

[12] *Pyšek et al. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. Preslia 84, 155–255.*

ZT-D-O.01 ONEMOCNĚNÍ INFEKCEMI PŘENÁŠENÝMI ČLENOVCI

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zlepšení podmínek pro šiřitele infekčních nemocí
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Dopad (proxy pro citlivost)
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Výskyt infekčních onemocnění způsobenými členovci je způsoben řadou přírodních i společenských faktorů. Mezi základní přírodní faktory lze zařadit ideální přírodní podmínky pro jejich přežití, a to v návaznosti na typ vegetace a klimatické zařazení oblasti. Zvyšování teplot způsobuje rozšíření klíštěte (hodnocení je zaměřeno na tohoto členovce) v ČR (zejména druh Ixodes ricinus) do vyšších nadmořských výšek, což způsobuje vyšší riziko infekčních onemocnění jím způsobených. Mezi tato onemocnění se řadí lymská nemoc (oddíly A69.2 dle MKN 10) a virová encefalitida přenášená klíšťaty (oddíly A84.0, A84.1, A84.8, A84.9 dle MKN 10). Mezi společenské faktory ovlivňující výskyt těchto onemocnění patří především životní styl populace a v případě klíšťové encefalitidy pak také proočkovanost populace. Vzhledem k predikované změně klimatu lze očekávat zvyšování podílu těchto onemocnění, což povede ke zvýšeným požadavkům na prevenci, nákladům na léčbu obyvatelstva.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání

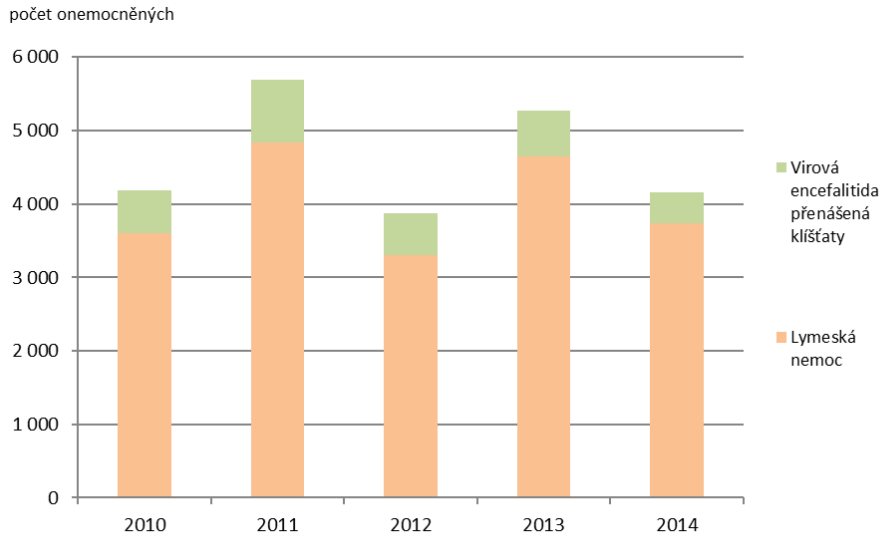
V současné době je téměř celé území ČR endemickou oblastí pro výskytu virové encefalitidy. Vývoj této infekce dlouhodobě kolísá v rozmezí cca 410–861 případů (Graf 1), přičemž dlouhodobě nejvyšší počet onemocnění se objevuje v Jihočeském kraji, naopak nejnižší výskyt této infekční choroby je identifikován v kraji Královéhradeckém (Graf 2).

Lymeskou nemocí, jejíž podíl je oproti virové encefalitidě dlouhodobě několikanásobně vyšší, se každoročně nakazí zhruba cca 3 300 do cca 4 800 obyvatelstva (Graf 1). Nejvyšší počet infikovaných byl ve sledovaném období v kraji Středočeském, naopak nejnižší počet nemocných touto infekcí v kraji Karlovarském a Plzeňském 2014 (Graf 2).

Významným faktorem ovlivňujícím onemocnění je vhodná prevence populace a také zajištění včasného odstranění přisátého klíštěte. Navíc, v případě virové encefalitidy pak také proočkovanost populace. I přesto, že proočkovanost populace proti klíšťové encefalitidě dlouhodobě kolísá, je dle zjištěných výsledků (indikátor ZT-A-O.01) nejvyšší v kraji Jihočeském. Rozpor mezi výskytem infikovaných obyvatel tak nelze s pročkovaností plně korelovat (ale také ani s infikovanými klíšťaty), a to zejména s ohledem na pohyb populace za účelem trávení volného času.

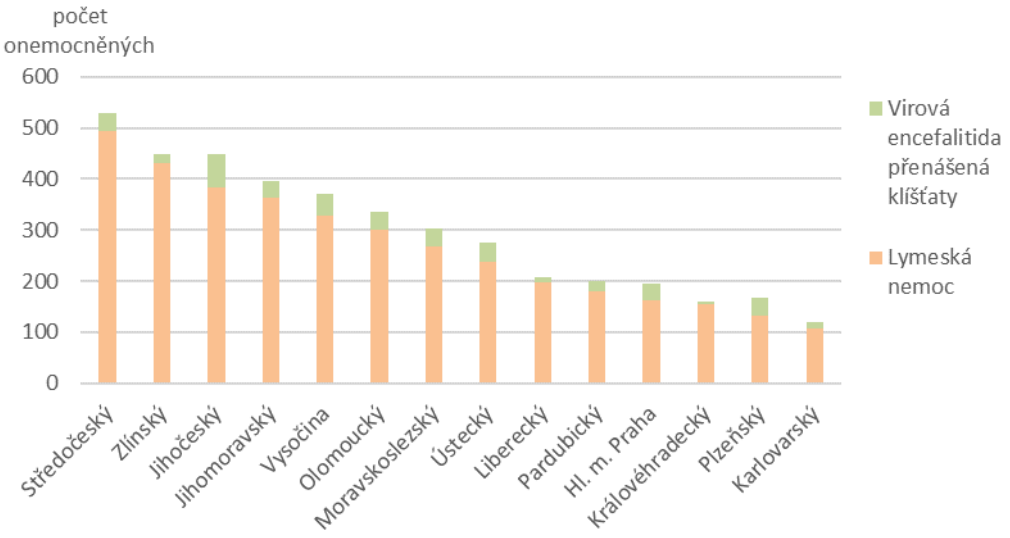
Zranitelnost vůči infekčním chorobám přenášenými členovci je v ČR vysoká, a to i vzhledem k tomu, ČR společně s např. jižním Německem, Švýcarskem, Rakouskem, patří mezi země, kde je dlouhodobě vysoký podíl onemocněných. Navíc je zde, dle dlouhodobých výzkumů, identifikováno možné riziko přenosu nejen prostřednictvím členovců, ale také prostřednictvím bodavého hmyzu.

Graf 1: Nemocní trpící virovou encefalitidou přenášenou klíšťaty a lymskou boreliózou v ČR [počet], 2010–2014



Zdroj: ÚZIS

Graf 2: Nemocní trpící virovou encefalitidou přenášenou klíšťaty a lymskou boreliózou v krajích ČR [počet], 2014



Zdroj: ÚZIS

ZT-A-X.01 PODÍL LESŮ S UPLATNĚNÍM PODROSTNÍHO A VÝBĚRNÉHO ZPŮSOBU HOSPODAŘENÍ NA ÚZEMÍ STÁTU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Podrostní a výběrný způsob hospodaření
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Způsob lesního hospodaření se promítá do podoby lesních porostů ve všech ohledech, určuje věkovou, druhovou i prostorovou strukturu lesních ekosystémů a tím i jejich adaptační schopnost vůči projevům změn klimatu. Věkově a druhově rozrůzněné porosty jsou oproti stejnověkým monokulturám vůči projevům změny klimatu mnohem více odolné.

Vyhodnocení indikátoru

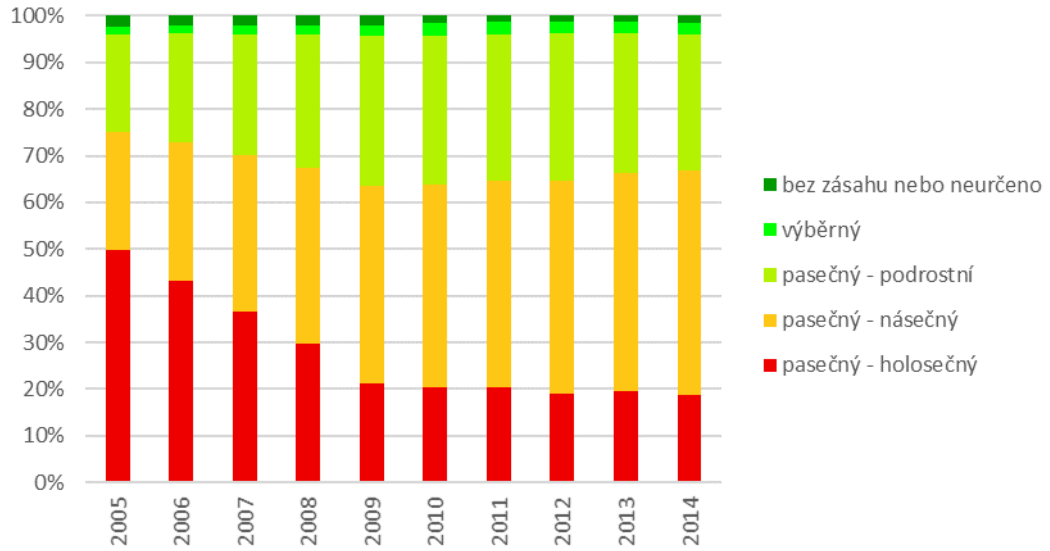
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

V ČR byl v roce 2014 nejčastěji využíván pasečný – násečný způsob hospodaření (Graf 2). Tento způsob hospodaření je založen na obnově porostů holosečnými obnovními prvky (náseky) o rozloze do 1 ha různého tvaru (pruhy, kotlíky, klíny), jejichž šířka nepřesahuje výšku obnovovaného porostu. Plocha obhospodařovaná způsobem pasečným – holosečným se od roku 2005 do roku 2014 snížila o 65 %. Příčinou je částečně tlak na snižování holosečného hospodaření a částečně také škody způsobené větrnými bouřemi Kyrill a Emma, které zasáhly území ČR v letech 2007 a 2008. Nejnižší podíl zaujímaly lesy obhospodařované výběrným způsobem hospodaření, který je založený na těžbě jednotlivých stromů nebo jejich skupin.

Jednotlivé typy hospodaření v lesích lze posoudit dle toho, jak moc se přibližují přirozeným procesům v lesních ekosystémech. Přirozeným procesům nejpodobnější způsob hospodaření je způsob výběrný, při němž nedochází ke vzniku holin (oproti způsobům hospodaření pasečnému holosečnému a násečnému). Výběrný způsob významně napomáhá udržovat rozmanitou věkovou strukturu lesních ekosystémů, zároveň při tomto způsobu hospodaření plně využít přirozené obnovy lesa bez umělých zásahů a obnovy. Přirozená obnova přispívá k udržení případně zvýšení druhové rozmanitosti, nadto nevyžaduje žádné finanční prostředky ani lidské zdroje. Vedle výběrového způsobu hospodaření je vhodné využívat také hospodaření pasečné podrostní, které využívá tzv. clonných sečí. Clonné seč je obnovní seč, při které nový porost vzniká pod ochrannou (clonou) mateřského porostu. Stromy mateřského porostu jsou postupně těženy, čímž se snižuje korunový zápoj a uvolňují se niky pro obnovovaný porost. Stejně jako u výběrného typu hospodaření je zde podpořena věková struktura porostu. Správně prováděné podrostní a výběrné hospodářství produkuje srovnatelné nebo vyšší výnosy než hospodaření holosečné. Holosečný způsob hospodaření je v rámci přirozeného fungování lesních ekosystémů zcela umělý a nepřirozený proces. Holosečný způsob hospodaření je nejčastější příčinou vzniku holin, které negativně narušují strukturu lesa a procesy přirozeně v něm probíhající. Takové narušení, zvláště pokud se vyskytuje ve velkém rozsah, významně snižuje adaptabilnost lesních porostů vůči dopadům projevů změn klimatu. To je také důvod proč i nadále snižovat podíl holosečného způsobu hospodaření. Vhodné je zvyšovat podíl podrostního a výběrného hospodaření, které představují citlivější typ hospodaření v lesních ekosystémech. Zároveň je v jejich rámci možné brát větší ohled na typ stanovišť, na kterých je hospodařeno. Přechod na výběrný způsob hospodaření

lze relativně rychle zavést ve starších porostech, jsou-li však tyto porosty vytěženy formou holosečí případně v rámci nahodilých těžeb, musí dojít k jejich obnově na holé ploše a podstatnému oddálení přechodu na tento typ hospodaření.

Graf 1: Rozloha lesů ČR rozdělená dle typu hospodaření [ha], 2014



Zdroj: ÚHÚL, SLHP

ZT-A-B.01 PROSTŘEDKY VYNALOŽENÉ NA OCHRANU OHROŽENÝCH DRUHŮ A STANOVIŠŤ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Ochrana, obnova a zlepšení stavu druhů a stanovišť
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Biotopy a druhy vázané na subalpinské a alpinské pásmo jsou z hlediska biodiverzity nejcitlivější na změnu, především navýšení teploty, nicméně posun vegetačních pásů může zasáhnout všechny biotopy ČR. V souvislosti se změnou klimatu rovněž narůstá riziko šíření invazních druhů, které významným způsobem ovlivňují stav přírodních biotopů a populací autochtonních druhů. Finanční podpora, resp. investice do jejich ochrany představují míru reakce společnosti na změnu klimatu a ochotu zachovat přírodní dědictví. V ČR je v této souvislosti možné za účelem ochrany ohrožených druhů a stanovišť čerpat prostředky z celé řady dotačních programů, a to jak z národních, tak i evropských zdrojů.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Souhrnnou informaci o veřejných výdajích vynaložených v rámci oblasti ochrany druhů a stanovišť lze získat z dat poskytovaných MF ČR týkajících se výdajů státního rozpočtu, státních fondů (tj. zejména SFŽP ČR) i územních (např. krajských) rozpočtů. Do těchto dat je rovněž zahrnuto jak financování v rámci národních programů, tak i národní spolufinancování projektů hrazených z evropských, resp. mezinárodních zdrojů (např. v rámci OPŽP). V období let 1997–2014 lze konstatovat rostoucí objem vynaložených finančních prostředků, z Grafu 1 vyplývá, že největší finanční podpora akcí v ochraně ohrožených druhů a stanovišť plyne z územních, resp. krajských a obecních rozpočtů. V letech 1997–2014 se tato podpora pohybovala v rozmezí cca 0,5–1,3 mld. Kč ročně. Následuje státní rozpočet s ročním objemem vynaložených prostředků ve výši cca 50–140 mil. Kč a státní fondy (zejména SFŽP ČR) s průměrným ročním příspěvkem cca 3 mil. Kč.

Co se týče jednotlivých programů, pak z národních zdrojů se jedná zejména o **Program péče o krajinu (PPK)**. Ten je dotačním programem MŽP a je prioritně zaměřen na území chráněných krajinných oblastí a národních parků, a to v rámci Podprogramu péče o zvláště chráněné části přírody a ptačí oblasti. Ve volné krajině mimo zvláště chráněná území je pak možné požádat o prostředky v rámci Podprogramu pro zlepšování dochovaného přírodního a krajinného prostředí. Konkrétně lze žádat o finanční prostředky na projekty týkající se podpory druhové rozmanitosti, péče o zvláště chráněná území a ptačí oblasti a zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů v předmětných územích. Průměrná výše roční alokace programu se pohybuje v řádu desítek milionů korun.

Dalším národním programem, z něhož je možné čerpat prostředky na ochranu ohrožených druhů a stanovišť, je program MŽP **Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK)**, a to v rámci jeho podprogramů „ Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na nelesní ekosystémy“, „Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na lesní ekosystémy“, „Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na lesní ekosystémy“ a především „Realizace a příprava záchranných programů a programů péče o zvláště chráněné druhy rostlin a živočichů“. Průměrná výše roční alokace programu se pohybuje v řádu desítek milionů korun.

V souvislosti se zmíněnými **záchrannými programy** je třeba poznamenat, že se jedná nástroj, který se využívá v případě některých zvláště chráněných, resp. ohrožených druhů živočichů a rostlin, pro které běžné nástroje ochrany (např. legislativní či finanční) nestačí a je nutné jejich doplnění dalšími typy opatření (například namnožení druhu v zajetí a jeho opětovného vypuštění do přírody). Cílem těchto dočasných projektů je kombinací příslušných opatření dosáhnout zvýšení populace dotčeného druhu nad úroveň ohrožení vyhynutím. Celkově bylo v letech 2009–2014 v rámci záchranných programů MŽP podpořeno 33 akcí s celkovou podporou ve výši téměř 8 mil. Kč. Nejvíce akcí a prostředků plynulo na záchranu perlorodky říční (4,2 mil. Kč), sysla obecného (1,5 mil. Kč) nebo matizny bahenní (0,7 mil. Kč).

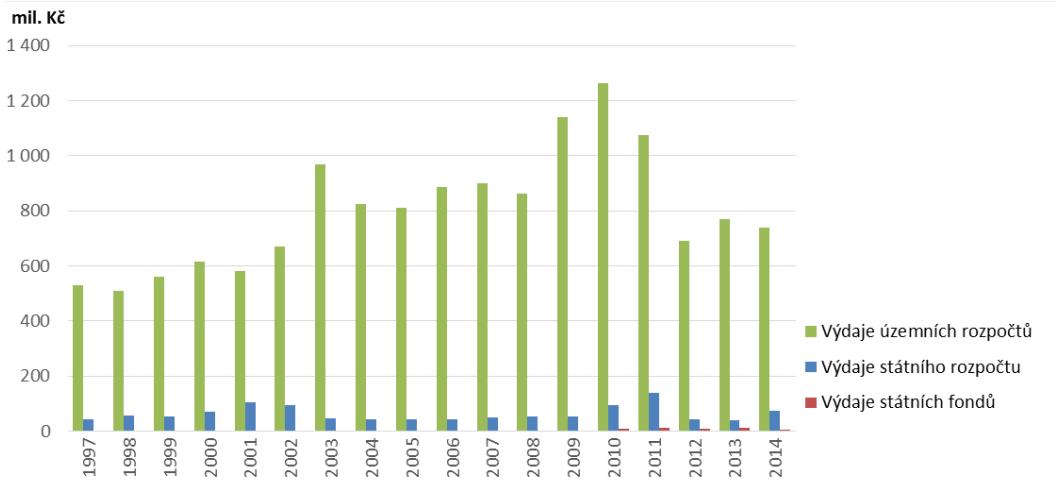
Z evropských zdrojů je možné žádat i na rozsahem větší a nákladnější projekty prostřednictvím **Operačního programu Životního prostředí (OPŽP)**. V rámci OPŽP 2007–2013 se na ochranu ohrožených druhů a stanovišť soustředila prioritní osa 6 (Zlepšování stavu přírody a krajiny), a to zejména v oblasti 6.1 (Implementace soustavy Natura 2000), 6.2 (Podpora biodiverzity) a 6.3 (Obnova krajinných struktur). Celkový objem podpory (celkových způsobilých výdajů) činil v rámci oblastí podpory 6.1–6.3 více než 4,8 mld. Kč za celé programové období 2007–2013 (resp. 0,5 mld. Kč za oblast 6.1, cca 2,5 mld. za oblast 6.2 a 1,9 mld. Kč za oblast 6.3).

Mezi další evropské zdroje v oblasti ochrany ohrožených druhů a stanovišť patří i **fondy Evropského hospodářského prostoru (EHP) a samostatné Norské fondy**, které jsou v ČR spravované Ministerstvem financí ČR (MF ČR). V rámci programu Adaptace na změnu klimatu byla hlavním příjemcem dotací AOPK ČR, a to pro celkem 21 projektů, z nichž 17 projektů bylo zařazeno do podprogramu „Záchranné programy pro zvláště chráněné druhy II“. Celkový rozpočet všech projektů podpořených z EHP fondů realizovaných AOPK ČR činil 86,2 mil. Kč.

Velké projekty byly rovněž hrazeny z evropského programu **LIFE+** podporujícího projekty zaměřené na ochranu přírody a životního prostředí v EU. Otevřen byl pro období 2007–2013 jako součást integrovaného přístupu EU k ochraně životního prostředí. Průměrná výše příspěvku ze strany EU činila přibližně 1 mil. EUR.

Obecně lze shrnout, že se ČR snaží prostřednictvím výše uvedených výdajů účinně chránit ohrožené druhy a stanoviště a zvyšovat tak adaptační kapacitu přírody a její přirozené biodiverzity. Do budoucna bude však zapotřebí v tomto směru většího a trvalejšího úsilí vzhledem k tomu, že změna klimatu povede k růstu citlivosti zejména na zvyšování teplot u biotopů a druhů vázaných především na subalpinské a alpinské pásmo (více viz indikátorZT-C-B.01 Rozšíření biotopů a druhů subalpinského a alpinského pásma). Dalším rizikem je i pomalé šíření dalších (invazních) druhů s původním areálem v teplejších (až subtropických) oblastech i na území ČR, kde mají vhodné možnosti aklimatizace (více viz indikátor ZT-C-B.02 Invazní druhy).

Graf 1: Veřejné výdaje ze státního rozpočtu, státních fondů a územních rozpočtů na ochranu druhů a stanovišť [mil. Kč], 1997–2014



Zdroj: MF ČR

ZT-A-B.02 PROSTŘEDKY VYNALOŽENÉ NA OMEZENÍ ŠÍŘENÍ INVAZNÍCH DRUHŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Omezení šíření invazních druhů
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem adaptační kapacity přírody ve vztahu k invazním druhům, které významným způsobem ovlivňují stav přírodních biotopů a populací autochtonních druhů. Zároveň se jejich šíření může promítat i do ekonomických ukazatelů. Mnohé druhy mají původní areál v teplejších (až subtropických) oblastech a jejich šíření a schopnost aklimatizace souvisí se změnou klimatu. Investice na regulaci šíření invazních druhů rostlin a živočichů, resp. na jejich likvidaci představují míru reakce společnosti na změnu klimatu a ochotu zachovat přírodní dědictví. Česká republika i EU jsou si tohoto fenoménu vědomy, proto je možno za tímto účelem čerpat prostředky z celé řady dotačních programů, a to jak z národních, tak i evropských zdrojů.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Z národních zdrojů se jedná zejména o **Program péče o krajinu (PPK)**, který je dotačním programem Ministerstva životního prostředí a je prioritně zaměřen na území chráněných krajinných oblastí a národních parků, a to v rámci Podprogramu péče o zvláště chráněné části přírody a ptačí oblasti. Ve volné krajině mimo zvláště chráněná území je pak možné požádat o prostředky v rámci Podprogramu pro zlepšování dochovaného přírodního a krajinného prostředí. Regulace a likvidace invazních druhů může být hrazena prostřednictvím tohoto programu až do výše 100 % uznaných nákladů a maximální výše podpory na jeden projekt může činit až 250 000 Kč. Průměrná výše roční alokace programu se pohybuje v řádu desítek milionů korun. Příkladem úspěšné realizace PPK mohou být pravidelné likvidace bolševníku velkolepého na území CHKO Český les či likvidace druhů křídlatek v CHKO Litovelské Pomoraví.

Dalším národním programem, z něhož je možné čerpat prostředky na regulaci invazních druhů, je program Ministerstva životního prostředí **Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny (POPFK)**. V rámci jeho podprogramů 115 65 – Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na nelesní ekosystémy a 115 66 – Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny na lesní ekosystémy lze žádat o prostředky na regulaci šíření invazních druhů až do výše 100 % uznaných nákladů, a to v maximální výši 250 000 Kč na projekt. Průměrná výše roční alokace programu se pohybuje v řádu desítek milionů korun.

Z evropských zdrojů je možné žádat i na rozsahem větší a nákladnější projekty prostřednictvím **Operačního programu Životního prostředí (OPŽP)**, který významně přispívá k řešení problematiky invazních druhů. V rámci OPŽP 2007–2013 se na regulaci a likvidaci populací invazních druhů rostlin a živočichů soustředila prioritní osa 6 (Zlepšování stavu přírody a krajiny) v oblasti podpory 6.2 (Podpora biodiverzity). Finančním limitem byla v případě likvidace souvislých porostů invazivních a expanzivních rostlin částka 25 000 Kč za hektar a maximální výše podpory činila 90 % uznaných nákladů. V rámci OPŽP byly v programovém období 2007–2013 podpořeny projekty zaměřené na problematiku invazních druhů za téměř 150 mil. Kč (tj. cca 5,6 % celkových výdajů vynaložených v rámci

oblasti podpory 6.2). Cílem podpořených projektů bylo zejména omezení výskytu norka amerického, eliminace křídlatky, bolševníku velkolepého, zlatobýlu či javoru jasanolistého, a to na dotčeném území o celkové výměře více než 8 500 ha.

Velké projekty byly rovněž hrazeny také z evropského programu **LIFE+** podporujícího projekty zaměřené na ochranu přírody a životního prostředí v EU. Otevřen byl pro období 2007–2013 jako součást integrovaného přístupu EU k ochraně životního prostředí. Maximální ani minimální finanční omezení grantu nebylo stanoveno. Průměrná výše příspěvku ze strany EU činila přibližně 1 mil. EUR. Jako příklad úspěšné realizace lze uvést projekt Záchrana lužních stanovišť v povodí Morávky či projekt Omezení výskytu invazních druhů rostlin v Karlovarském kraji.

Odstraňovat nebo potlačovat geograficky nepůvodní a invazní druhů rostlin a živočichů lze i prostřednictvím podprogramu **Správa nezcizitelného státního majetku ve zvláště chráněných územích**. Ten slouží k financování akcí, které jsou prováděny nejen ve zvláště chráněných územích, ale zároveň na pozemcích ve vlastnictví státu, s nimiž hospodaří Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Správy národních parků a Správa jeskyní ČR.

Dalšími zdroji dotací a grantů na likvidaci invazních druhů mohou být i rozpočty jednotlivých samosprávných celků včetně krajských úřadů nebo nadace zaměřené na životní prostředí dle jejich podmínek a pokynů.

Přesnou výši vynaložených finančních prostředků nelze ve většině případů zjistit, a to zejména z důvodu nesledování kategorie regulace, resp. eliminace invazních druhů v rámci jednotlivých programů a podprogramů. Dalším důvodem je rovněž fakt, že řada projektů řeší širší spektrum problémů a není tedy možné vzhledem k velkému množství podkladových dat ex-post zjistit, jaká částka byla v rámci příslušných projektů vynaložena na realizaci opatření týkající se konkrétně problematiky invazních druhů. MŽP však v souvislosti s plánovanou revizí výše uvedených programů a podprogramů rovněž připravuje zpřesnění struktury dat i jejich sledování tak, aby byla snadno dostupná, mimo jiné i za problematiku eliminace a regulace invazních druhů.

Obecně lze shrnout, že se ČR snaží prostřednictvím výše uvedených programů účinně bojovat s šířením nepůvodních druhů a zvyšovat tak adaptační kapacitu přírody a její přirozené biodiverzity. Do budoucna bude však zapotřebí v tomto směru většího a trvalejšího úsilí vzhledem k tomu, že změna klimatu vede k pomalému šíření dalších (invazních) druhů s původním areálem v teplejších (až subtropických) oblastech i na území ČR, kde mají vhodné možnosti aklimatizace (více viz indikátor ZT-C-B.02 Invazní druhy).

ZT-A-O.01 POČET PREVENTIVNÍCH OČKOVÁNÍ PROTI KLÍŠŤOVÉ ENCEFALITIDĚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Prevence infekčních nemocí
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Zvyšování teplot způsobuje rozšiřování klíštěte do vyšších nadmořských výšek, což způsobuje také zvýšené riziko onemocnění klíšťové encefalitidy. Redukce tohoto onemocnění je možná pouze prostřednictvím očkování populace. Bez navýšení počtu preventivních očkování bude docházet ke zvýšeným nákladům na léčbu obyvatelstva.

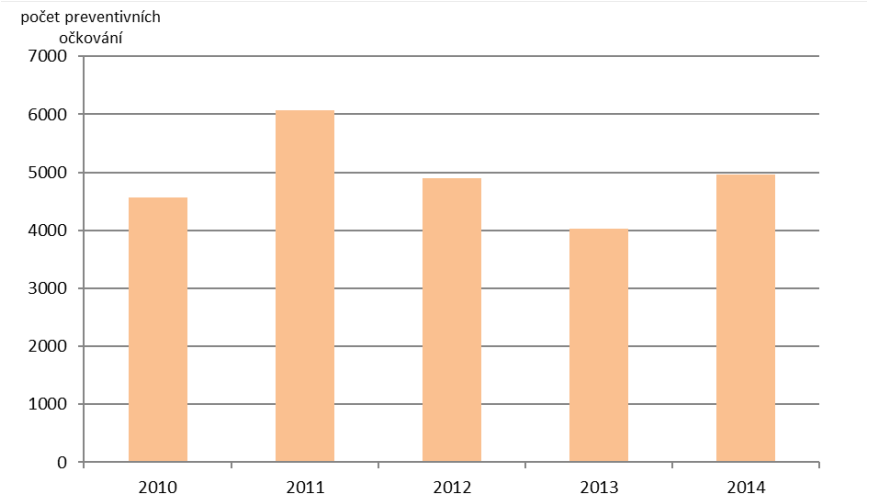
Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	☹

Celková proočkovanost populace proti klíšťové encefalitidě v ČR dle kvalifikovaných odhadů kolísá zhruba kolem pouze 23 % populace. Dle získaných dat společnosti Avenier je možné vyhodnotit, že počet preventivních očkování dlouhodobě kolísá a nevykazuje významný trend. Nejvyšší podíl populace očkované proti klíšťové encefalitidě se dlouhodobě nachází v Hl. m. Praha, v Jihočeském a Moravskoslezském kraji, a to shodně v populaci mezi 15. a 64. rokem věku (Graf 1, Graf 2). Dlouhodobě je nejnižší proočkovanost v populaci nad 65. rokem věku. Významnou roli v počtu preventivních očkování koncentrovaných do výše uvedených regionů hraje počet jednotlivých očkovacích center v jednotlivých regionech a také koncentrace obyvatelstva v kontextu jeho migračního vzorce.

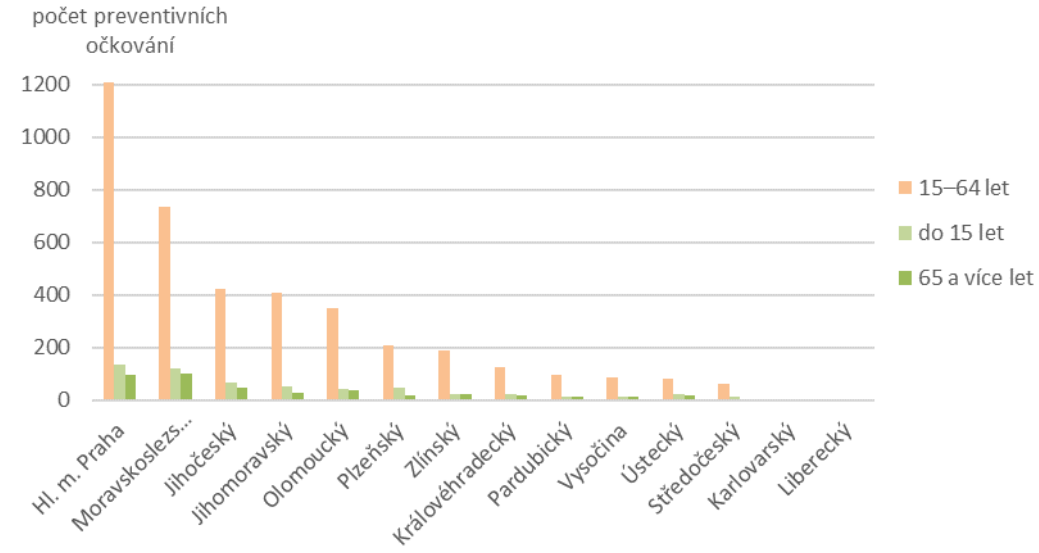
ČR se řadí mezi země s nejvyšším výskytem klíšťové encefalitidy v Evropě, v Rakousku se vlivem dlouhodobého preventivního očkování snížila incidence tohoto onemocnění téměř o 16 %. Schopnost populace efektivně reagovat na zvyšující se riziko četnějšího výskytu onemocnění klíšťovou encefalitidou je tak v ČR dlouhodobě velice nízké a populace ČR je tak v současné době v kontextu kolísavého (indikátorZT-A-O.01) počtu onemocnění touto chorobou významně zranitelná.

Graf 1: Preventivní očkování proti klíšťové encefalitydě v ČR [počet], 2010–2014



Zdroj: Avenier

Graf 2: Preventivní očkování proti klíšťové encefalitydě dle věkových kategorií populace v krajích ČR [počet], 2014



Zdroj: Avenier

Extrémní teploty

ET-E-X.01 Celková délka vln horka 110
ET-C-X.01 Tepelný ostrov města 112
ET-C-X.02 Podíl adaptovaných budov 117
ET-C-X.03 Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem přízemního ozonu 120
ET-C-O.01 Věková struktura obyvatelstva 122
ET-C-O.02 Sociálně vyloučení obyvatelé 124
ET-C-O.03 Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami 127
ET-A-X.01 Prostředky na adaptaci budov 130
ET-A-X.02 Plochy zeleně ve městech 132
ET-A-O.01 Dostupnost zdravotnických zařízení 134
ET-A-D.01 Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací 136

ET-E-X.01 CELKOVÁ DÉLKA VLN HORKA

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Epizody horkých vln
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Mimořádně horké počasí má v podmínkách ČR ze všech projevů změny klimatu nejzávažnější potenciální zdravotní dopady, zejména ve městech. Horké vlny představují významnou zátěž pro lidský organismus, zejména pro osoby trpící kardiovaskulárními chorobami, osoby starší a osoby se zhoršenou schopností termoregulace. Extrémní teploty rovněž výrazně zvyšují riziko rozvoje sucha, zhoršují kvalitu povrchových vod a mají dopady na sektory národního hospodářství, zejména na zemědělství. S růstem indikátoru, tj. s rostoucí celkovou délkou horkých vln, se zvyšuje expozice extrémním teplotám, což je hodnoceno negativně.

Vyhodnocení indikátoru

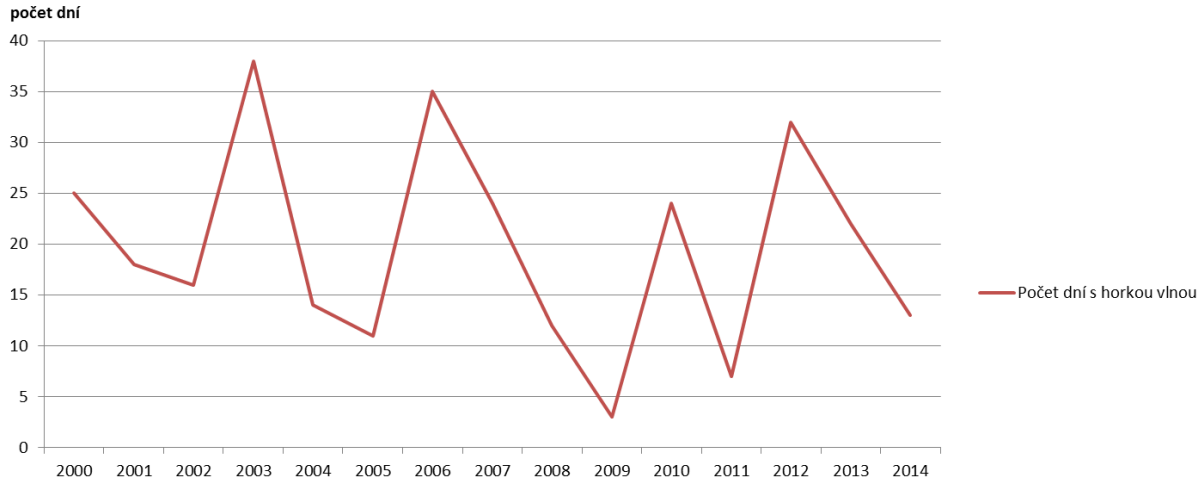
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
🙂	😐	Není relevantní

Horká vlna je definována jako mimořádně teplé období trvající déle než 3 dny, při kterém maximální denní teploty jsou rovny nebo vyšší než 30 °C a současně přesahují normál maximální denní teploty pro danou lokalitu o 5 °C a více. Celková délka horkých vln za rok v období 2000–2014 kolísala bez jakéhokoliv výrazného trendu (Graf 1). K výskytu horkých vln v jednotlivých letech docházelo dle vývoje atmosférické cirkulace nad evropským kontinentem v letním období. Nejvyšší počet dní s horkou vlnou byl registrován v roce 2003, a to 38 dní, nejnižší počet dní s horkou vlnou byl v roce 2009, kdy horké vlny celkově trvaly jen 3 dny.

Délka trvání horkých vln na území ČR v roce 2014 celkově činila 13 dní. Nejvíce byly v roce 2014 vlnami horka zasaženy kraje Středočeský, Hl. m. Praha a Jihomoravský (Graf 2), které spadají do klimaticky nejteplejších oblastí ČR. Nejnižší počet dní s horkou vlnou měl v tomto roce Pardubický kraj, a to pouhé 3 dny. Na úrovni jednotlivých stanic zaznamenala nejvyšší délku horkých vln v roce 2014 stanice Troubsko v Jihomoravském kraji, a to 12 dní, následovala stanice Brandýs nad Labem, kde horké vlny úhrnně trvaly 11 dní.

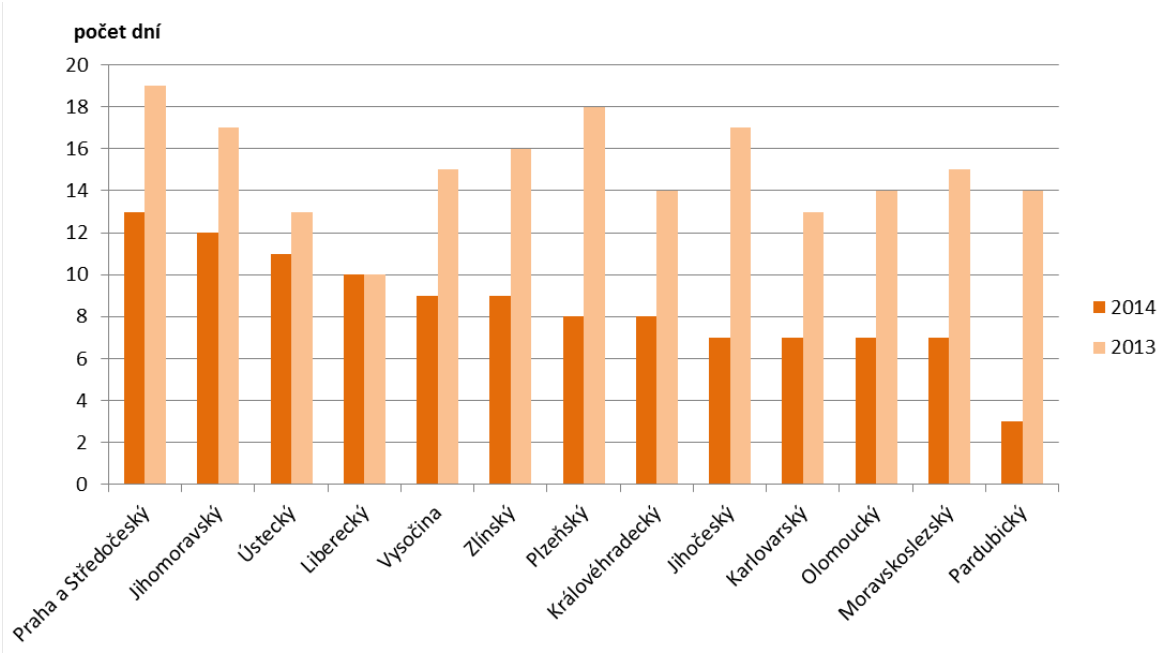
V hodnoceném období 2000–2014 nebyl prokázán nárůst délky trvání horkých vln na území ČR a tím ani rostoucí expozice extrémním teplotám. Tento závěr se však vztahuje pouze na vysokou míru extremity teplot, kterou indikátor na základě své definice představuje. Na základě jiných kritérií, například počtu letních a tropických dní (indikátor UN-E-X-02), nebo vývoje průměrných teplot (indikátor ZT-E-X-01) teploty vzduchu na území ČR v souvislosti se změnou klimatu zřetelně stoupají a zvyšuje se i jejich extremita v letním období.

Graf 1: Vývoj ročního počtu dní s horkou vlnou v ČR [počet dní], ČR, 2000–2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Celková délka horkých vln v krajích ČR [počet dní], 2013, 2014



Zdroj: ČHMÚ

ET-C-X.01 TEPELNÝ OSTROV MĚSTA

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Města s efektem tepelného ostrova
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo, Urbánní prostředí
SEA indikátor	Parametr Veřejné zdraví

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Městské systémy jsou citlivé na extremality projevů změny klimatu, zejména vzhledem k vysokému podílu umělých povrchů a nižšímu podílu propustných ploch. Obecně se uvádí, že městské ostrovy výrazně upravují chod teplot tak, že populace v nich žijící je častěji vystavena teplotním extrémům přičemž stoupá její citlivost vůči extrémním teplotám s negativními důsledky pro lidské zdraví a kvalitu lidského života.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	Není dostupné	Není relevantní

Pro analýzu povrchové teploty země byly zpracovány snímky z družice Landsat 8, které mají vhodné prostorové rozlišení (30 m) v termálním pásmu. Nad územím ČR jsou snímky pořizovány vždy v dopoledních hodinách mezi 9:45–10:00 a vzhledem k různým tepelným charakteristikám povrchu má tento fakt významný vliv. Povrchy s nižší tepelnou kapacitou mají v dopoledních hodinách nižší teplotu než v odpoledních hodinách. Pro výpočet tepelného ostrova města byla vytvořena obálka urbanizovaného území na základě dat Urban Atlasu, jež kromě zástavby samotné zahrnuje taktéž městskou zeleň a zařízení pro sport a rekreaci, vše s obalovou zónou (buffer) 500m. Teplota povrchu v rámci této obálky je při výpočtu tepelného ostrova města srovnávána s okolní krajinou, která je vymezena jako referenční obalová zóna urbanizovaného území o šířce 10 km pro Prahu a 6 km pro Brno, to odpovídá přibližně poloměru zastavěné plochy uvnitř obálky[13].

Z vypočtených hodnot je zřejmé, že tepelný ostrov města není stálý jev a kromě velikosti a míry zástavby urbanizovaného území, vlivu klimatu, orografie a charakteru krajinného pokryvu je také úzce spojen s hospodářskou činností člověka. Jedním z faktorů, které v průběhu roku nejvýznamněji ovlivňovaly vznik tepelného ostrova města, je množství a způsob obhospodařování zemědělské půdy v okolí urbanizovaného území. V časném jaře a pozdním létě, kdy je většina zemědělských ploch bez vegetace (rozoraná pole), dochází k obdobnému zahřívání městských ploch i okolní zemědělské krajiny. Totéž platí i o zimním období, výjimku mohou tvořit náhlé změny počasí. Opačným příkladem je pak zejména období pozdního jara a první polovina léta. V tomto ročním období je již většina zemědělských ploch pokryta vegetací, která brání výraznějšímu přehřívání zemského povrchu.

Na analyzovaných snímcích dosahovaly nejvyšší vypočtené rozdíly teplot mezi urbanizovaným a referenčním územím u Prahy i Brna hodnot 2–3°C, a to právě v období pozdního jara. Pro Brno byl k dispozici i snímek z léta, kde bylo dosaženo obdobných výsledků (Tabulka 1, Tabulka 2, Obrázek 1, Obrázek 3).

[13] *Metodika indikátoru bude před dalším hodnocením optimalizována.*

Důležitá je také vnitřní struktura tepelného ostrova města, a to zejména ve vztahu k množství obyvatel, kteří se v nejteplejších místech vyskytují. Pro období pozdního jara a léta, byly vybrány také dva reprezentativní snímky pro analýzu *hot-spots* (respektive *cold-spots*). Cílem bylo zjistit, zda se místa s výrazně zahřátým povrchem shlukují, nebo jsou rozmístěna náhodně. Pro výpočet lokální autokorelace bylo použito Getis-Ordovo Gi*, ze které je *hot-spot* určen na základě významných statistických odchylek od průměru (Obrázek 2, Obrázek 4). Z obrázků je patrné, že největší *hot-spots* jsou v místech s nejhustší zástavbou a že k ochlazování prostředí a tedy tlumení tepelného ostrova města přispívají *cold-spots* v místech s větším zastoupením vegetace nebo vodních ploch.

Tabulka 1: Srovnání teplot povrchu zastavěného území Prahy a vnější obalové zóny 10 km na základě vyhodnocení termálního pásma B11 družice Landsat 8

Datum		Obálka zástavby	Vnější obalová zóna 10 km	Rozdíl teplot	
31.12.2015	Teplota povrchu	-2,66°C	-3,00°C		0,34°C
	Teplota vzduchu	-4,49°C			
13.1.2015	Teplota povrchu	4,90°C	4,76°C		0,14°C
	Teplota vzduchu	0,71°C			
27.1.2017	Teplota povrchu	-3,78°C	-5,38°C	tepelný ostrov =	1,60°C
	Teplota vzduchu	-5,17°C			
7.2.2015	Teplota povrchu	-1,87°C	-2,03°C		0,15°C
	Teplota vzduchu	-2,58°C			
8.3.2014	Teplota povrchu	10,50°C	10,72°C		-0,21°C
	Teplota vzduchu	5,54°C			
6.6.2015	Teplota povrchu	28,50°C	25,49°C	tepelný ostrov =	3,01°C
	Teplota vzduchu	23,28°C			
24.6.2016	Teplota povrchu	30,01°C	27,01°C	tepelný ostrov =	3,00°C
	Teplota vzduchu	27,23°C			
11.6.2017	Teplota povrchu	25,76°C	22,74°C	tepelný ostrov =	3,02°C
	Teplota vzduchu	20,56°C			
20.6.2017	Teplota povrchu	29,69°C	27,07°C	tepelný ostrov =	2,62°C
	Teplota vzduchu	25,41°C			
27.8.2016	Teplota povrchu	28,26°C	28,39°C		-0,13°C
	Teplota vzduchu	21,71°C			
30.8.2017	Teplota povrchu	25,45°C	25,70°C		-0,26°C
	Teplota vzduchu	20,48°C			

Zdroj: Landsat, CENIA

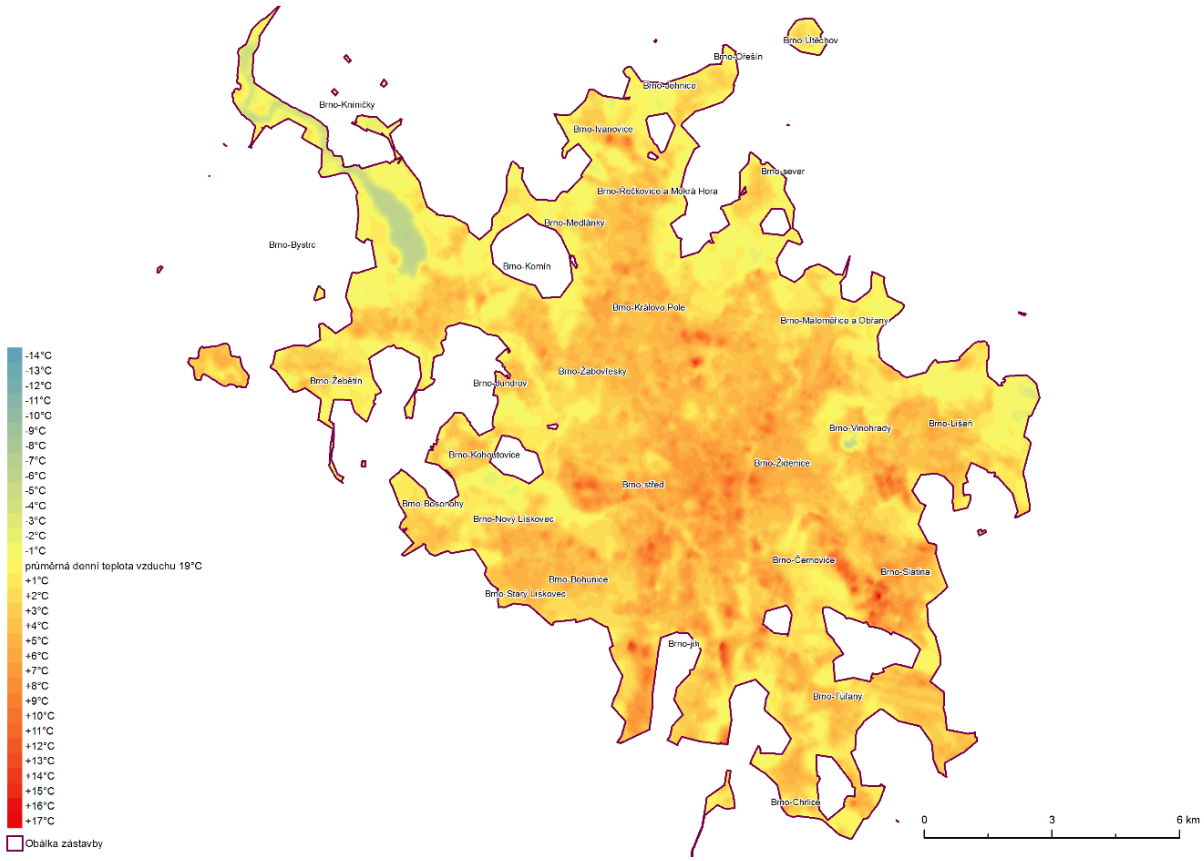
Tabulka 2: Srovnání teplot povrchu zastavěného území Brna a vnější obalové zóny 6 km na základě vyhodnocení termálního pásma B11 družice Landsat 8

Datum		Obálka zástavby	Vnější obalová zóna 10 km	Rozdíl teplot	
10.3.2014	Teplota povrchu	11,87°C	12,25°C		-0,38°C

	Teplota vzduchu	5,11°C		
20.5.2014	Teplota povrchu	22,20°C	19,46°C	tepelný ostrov = 2,74°C
	Teplota vzduchu	19,08°C		
7.7.2014	Teplota povrchu	24,67°C	22,61°C	tepelný ostrov = 2,05°C
	Teplota vzduchu	25,83°C		

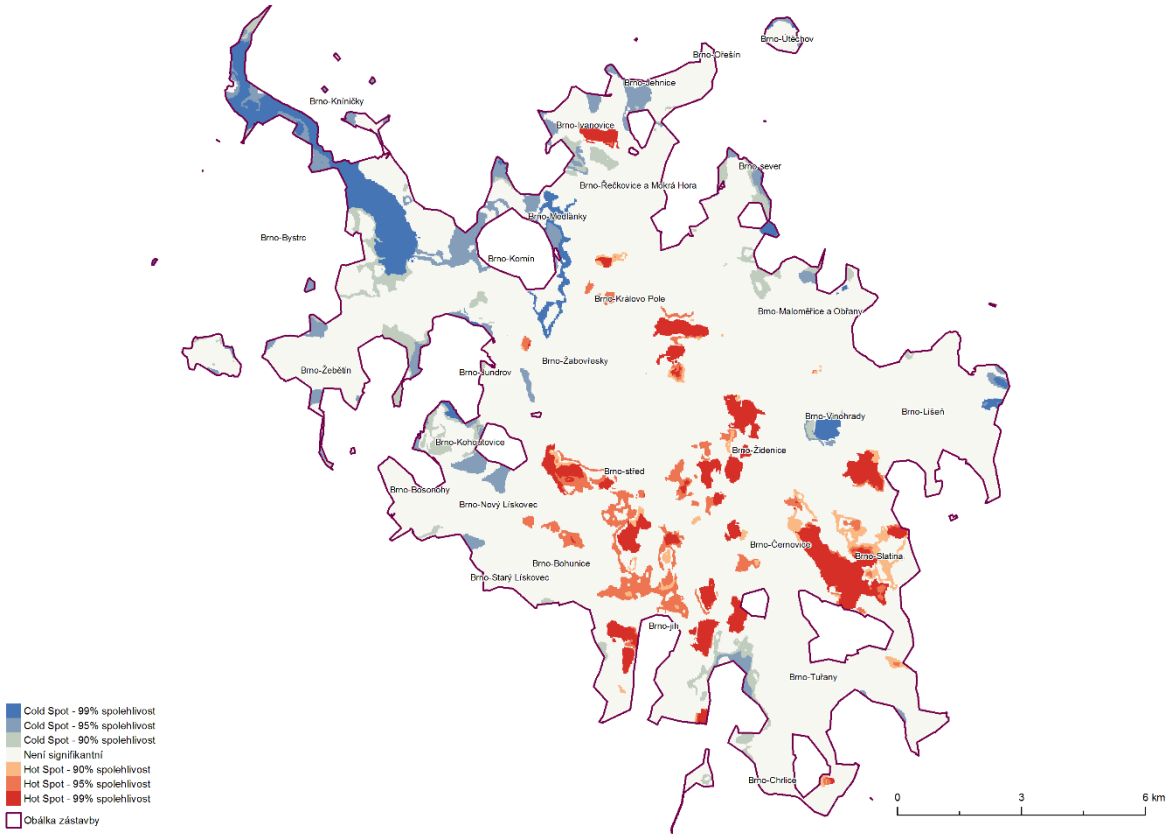
Zdroj: Landsat, CENIA

Obrázek 1: Teplota povrchu na území Brna 20. 5. 2014 na základě vyhodnocení termálního pásma B11 družice Landsat 8



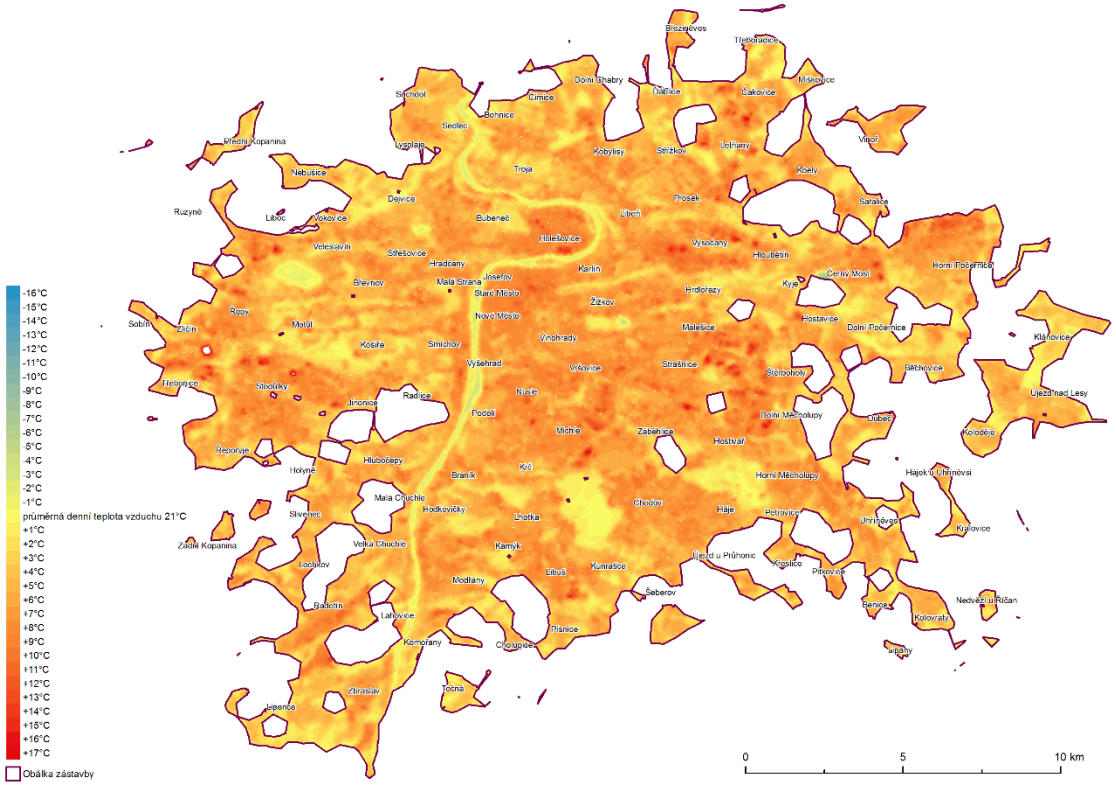
Zdroj: Landsat, CENIA

Obrázek 2: Hot-spots na území Brna 20. 5. 2014 na základě vyhodnocení termálního pásma B11 družice Landsat 8



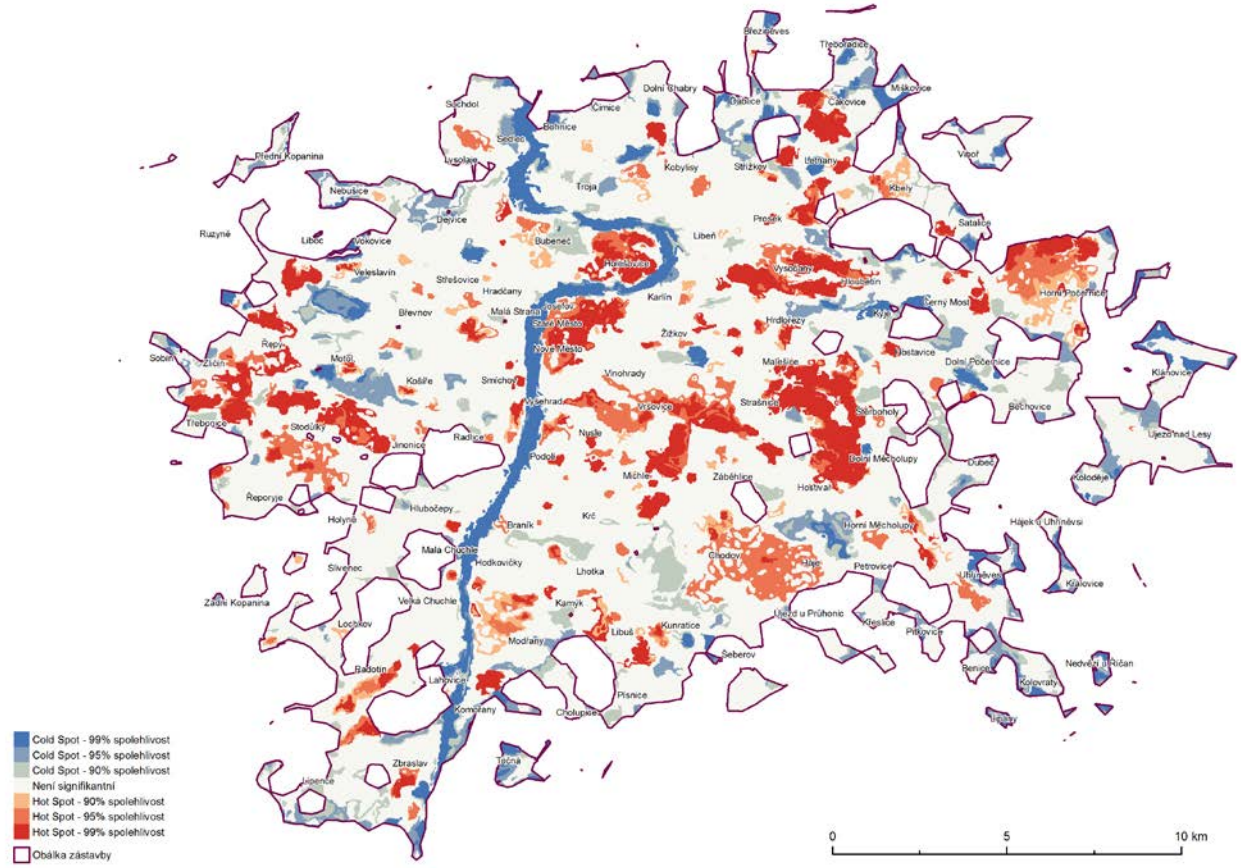
Zdroj: Landsat, CENIA

Obrázek 3: Teplota povrchu na území Prahy 11. 6. 2017 na základě vyhodnocení termálního pásma B11 družice Landsat 8



Zdroj: Landsat, CENIA

Obrázek 4: Hot-spots na území Prahy 11. 6. 2017 na základě vyhodnocení termálního pásma B11 družice Landsat 8



Zdroj: Landsat, CENIA

ET-C-X.02 PODÍL ADAPTOVANÝCH BUDOV

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Neadaptované budovy
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo, Urbánní prostředí

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem citlivosti urbánního prostředí na extrémní teploty. Adaptace budov vystupuje do popředí zejména z důvodu častějších a intenzivnějších projevů změny klimatu ve formě extrémních výkyvů počasí a jejich dopadů, které budou mít vliv na sídelní budovy, stavební konstrukce i stavebnictví jako celek. Větší rozsah teplotních výkyvů (minima a maxima), kterým jsou stavební materiály a budovy vystaveny, vede především k nemožnosti dosažení teplotního komfortu (riziko podchlazení, nebo naopak přehřátí vnitřního prostředí). Intenzivnější srážkové jevy a silné větry mají vliv na narušení konstrukcí budov, snižují jejich hodnotu a zkracují životnost, což i přináší vyšší náklady na opravy. Stavebně-technická opatření, která adaptují budovy na projevy změny klimatu, zahrnují zejména zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy, realizaci opatření zamezujících přehřívání interiéru či zefektivnění stávajícího energetického hospodářství budovy.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není relevantní

Oblast adaptace budov na změny klimatu nebyla přes svou důležitost v ČR do roku 2015 systematicky rozpracována ani sledována. Tento fakt vedl k přípravě projektu Národní strategie adaptace budov na změnu klimatu, jehož realizace se ujala Šance pro budovy, z.s.p.o. (dále jen ŠPB)[14]. Z dosavadních zjištění ŠPB vyplývá, že bytový fond ČR nebyl ve stávajícím stavu (tj. stavu ke konci roku 2014) připraven čelit dopadům klimatických změn. Více jak polovina budov byla starších 50-ti let a většina jejich konstrukčních částí tak byla na hranici své životnosti. Renovováno bylo době pouze cca 35 % bytového fondu v rezidenčním sektoru, přičemž podíl kompletních a důkladných renovací činil jen 5–10 %. Tempo renovace budov činilo jen asi 1 % ročně, což je pro potřeby adaptace staveb na změny klimatu zcela nedostatečné. Těžiště současných renovací tvořila tepelně technická sanace obálky budovy, cílená na snížení energetické náročnosti budovy a renovace a výměna zdrojů tepla. Rovněž chyběla snaha o hlubší integraci opatření souvisejících s eliminací letní tepelné zátěže budov, omezení vlivu městských tepelných ostrovů a efektivním hospodaření s vodou. Důležité je i zjištění, že klimatickými změnami nejsou ohroženy jen stávající dosud nerenovované stavby, ale i významná část staveb renovovaných nedostatečným způsobem.

Situaci příliš neusnadňovala ani státní podpora renovace budov, která byla v ČR nepřehledně rozmístěna do celkem osmi národních i evropských programů s tím, že na adaptační opatření nebyl do roku 2015 primárně zaměřen žádný z nich (pro porovnání, v Německu všechny programy na podporu úspor energie administruje Národní rozvojová banka KfW). Podrobnější náhled na dostupná data týkající se podpory energetické renovace, resp. adaptace budov poskytují následující tabulky, které

[14] *Šance pro budovy je aliance významných oborových asociací podporujících energeticky úsporné stavebnictví. Sdružuje např. Centrum pasivního domu, Českou radu pro šetrné budovy, Asociaci výrobců minerální izolace, Sdružení EPS a Asociaci poskytovatelů energetických služeb.*

shrnují údaje za sektor rezidenčních budov v rozdělení na rodinné a bytové domy. Díky lepší vypovídající hodnotě byl v oblasti bytových i rodinných domů sledován počet jednotlivých bytových jednotek. Jako „adaptované“ byly uvažovány ty bytové jednotky, které prošly energeticky úspornou renovací (zateplením) v rámci uvedeného dotačního programu. Z tabulek vyplývá, že „adaptace“ byla do roku 2014, resp. 2015 v rámci příslušných dotačních programů zaměřených na energetické úspory finančně podpořena u cca 17 % bytů (bytových jednotek) v bytových domech a 4 % bytů v rodinných domech.

Na závěr lze obecně shrnout, že citlivost městského prostředí a jeho obyvatel na projevy klimatické změny je vysoká vzhledem k neuspokojivému stavu i vývoji adaptace budov. Citlivost se zvyšuje také v souvislosti s rostoucími průměrnými teplotami, zejména pak s rostoucím trendem výskytu tropických dní v ČR s teplotami vyššími než 30 ˚C (více viz indikátor UN-E-X.01 Letní dny, tropické dny a tropické noci). Důležitý je i typický charakter mikroklimatu ve městech, tzv. „tepelný ostrov města“, který teplotu prostředí ještě zvyšuje se všemi negativními technickými důsledky pro neadaptované budovy.

Tabulka 1: Podpořené byty v rodinných a bytových domech a dosažená úspora energie v rámci finanční podpory energetických úspor v ČR [počet, GJ], 2005–2015

Dotační program	Administrace (resort)	Podpořené byty/projekty [počet]	Úspora energie [GJ]
Bytové domy			
PANEL (2005–2008)	MMR	230 815	1 430 380
Nový PANEL (2009–2011)	MMR	148 615	875 950
PANEL 2013+ (k 31. 12. 2015)	MMR	12 575	
JESSICA (2013–2015)	MMR	6 086	76 224
Nová zelená úsporám 2014, 1. výzva pro bytové domy (2015)	MŽP	290	.
Nová zelená úsporám 2014, 2. výzva pro bytové domy (kontinuální od roku 2016)	MŽP	3 955	.
IROP (výzvy 16 a 37)	MMR	13 309	.
Podpora výstavby podporovaných bytů (2008–2014)	MMR	729	.
Rodinné domy			
Zelená úsporám (2009–2014)	MŽP	41 638	4 660 000
Nová zelená úsporám 2013	MŽP	2 401	.
Nová zelená úsporám 2014, 1. a 2. výzva pro rodinné domy (2014 a 2015)	MŽP	3 961	.
Nová zelená úsporám, 3. výzva pro rodinné domy (kontinuální od roku 2015)	MŽP	6 344	.
Bez rozlišení			
OPŽP (2007–2013), prioritní osa 3, oblast 3.2	MŽP	cca 5 500 projektů	3 719 063/rok

V tabulce jsou uvedena dostupná data týkající se bytů podpořených v rámci uvedených programů. V případě OPŽP nelze jejich počet stanovit, proto jsou uvedeny pouze podpořené projekty zaměřené v rámci oblasti podpory 3.2 na realizaci úspor energie a využití odpadního tepla u nepodnikatelské sféry. V segmentu rodinných domů byl počet podpořených bytů odhadnut na základě poměru počtu bytů na rodinný dům (1,22) vycházejícího ze statistik ČSÚ. V případě rodinných domů jsou u programů Zelená úsporám, resp. Nová zelená úsporám uvedeny žádosti v oblastech podpory A (zateplení – dílčí i celkové).

Zdroj: příslušné dotační programy, MMR, MŽP, odhady ŠPB

Tabulka 2: Podpořené rodinné a bytové domy a jejich podíl na celkovém bytovém fondu v rámci finanční podpory energetických úspor v ČR [počet, %], 2005–2015

Typ domu	Podpořené byty celkem [počet]	Byty v ČR celkem [počet]	Podpořené byty [%]
Bytové domy	416 374	2 473 489	16,8
Rodinné domy	66 300	1 830 684	3,6
Celkem za bytové a rodinné domy	482 674	4 304 173	11,2

Zdroj: příslušné dotační programy, MMR, MŽP, odhady ŠPB

ET-C-X.03 ROZLOHA OBLASTÍ ČR S PŘEKROČENÝM IMISNÍM LIMITEM PŘÍZEMNÍHO OZONU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lokality se zhoršenou kvalitou ovzduší v důsledku vysokých teplot
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Obyvatelstvo, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Koncentrace přízemního ozonu jsou ovlivňovány zejména charakterem meteorologických podmínek (intenzitou slunečního svitu, teplotou a výskytem srážek), přičemž obvykle nejvyšší koncentrace jsou měřeny v období od dubna do září. Extrémní teploty a nižší úhrny srážek tak přispívají ke zvýšeným koncentracím přízemního ozonu, které zvyšují citlivost exponované populace (způsobují respirační problémy, problémy nervové soustavy atd.) a dále způsobují poškození zelených částí rostlin, zhoršování jejich zdravotního stavu, čímž zvyšují citlivost lesnických a zemědělských ekosystémů a v důsledku tedy nižší produkci. Přízemní ozon rovněž narušuje umělé materiály, povrchy budov a uměleckých předmětů, a působí tak škody na majetku.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	🙂

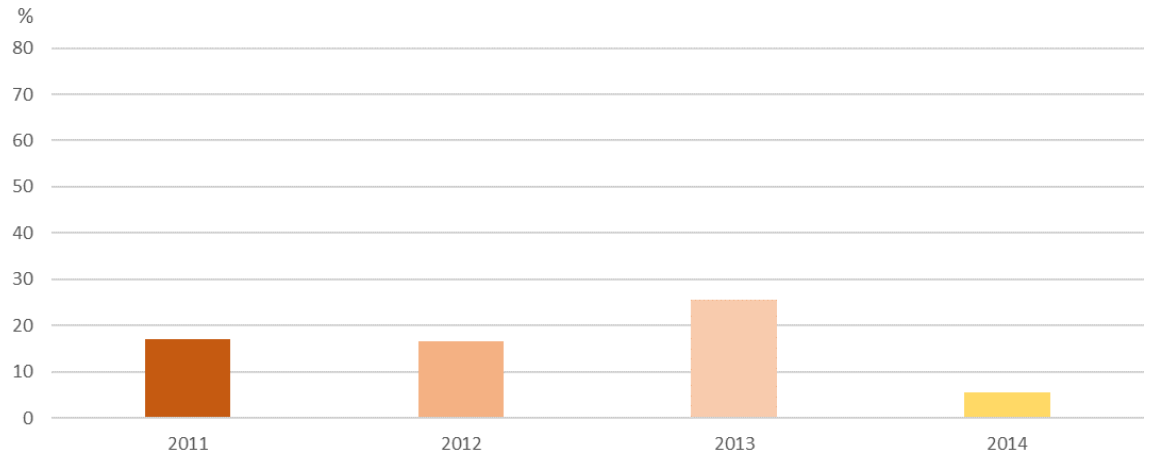
Vývoj koncentrací přízemního ozonu je dán vývojem teplotních a srážkových podmínek ve sledovaných letech. Nejnižší koncentrace během sledovaného období 2011–2014 byly zjištěny právě v roce 2014, kdy byl imisní limit překročen pouze na 5,6 % území ČR, a to vzhledem k nižší intenzitě vstupních parametrů (Graf 1).

Prostorová variabilita výskytu zvýšených koncentrací přízemního ozonu se významně liší v jednotlivých regionech. Obecně vyšší koncentrace se vyskytují v horských a podhorských oblastech, kde však nedochází k lokálním nárůstům koncentrace, neboť ozon zde vzniká v průběhu přirozeného fotochemického cyklu v atmosféře. Vzhledem k tomu, že ozon je silné oxidační činidlo reaguje s většinou sloučenin v ovzduší, včetně znečišťujících látek. Proto v lokalitách se zvýšenou koncentrací těchto znečišťujících látek reaguje podstatně více a snižuje svou koncentraci. Jedná se obvykle o dopravně či průmyslově zatížené oblasti. Dlouhodobé průměrné hodnoty jsou tak v městských oblastech nižší, ale při vhodných podmínkách může docházet k ozonovým epizodám s délkou trvání až několik dní a koncentracemi nad 200 $\mu g.m^{-3}$.

Ve sledovaném období 2011–2014 tak byly nejnižší koncentrace evidovány v kraji Hl. m. Praha a v kraji Středočeském, naopak nejvyšší hodnoty koncentrací vzhledem k sídelní struktuře kraje byly zjištěny v kraji Zlínském a kraji Jihomoravském, a to především v roce 2013 (Graf 2).

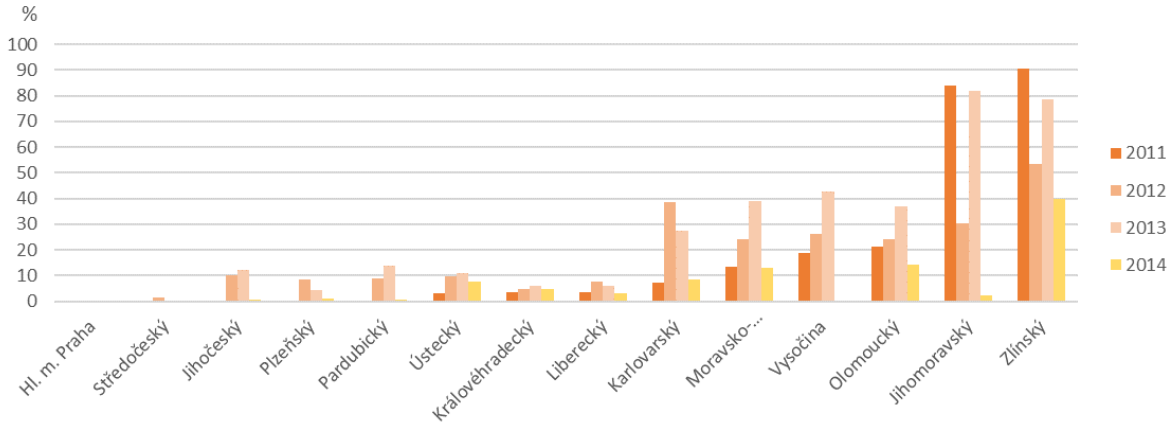
Vzhledem k mechanismu vzniku přízemního ozonu narůstají jeho koncentrace od nízkých hodnot v severní Evropě až po nejvyšší hodnoty v jižní Evropě (Obrázek 1).

Graf 1: Překročení imisního limitu pro přízemní ozon O3 v ČR [%], 2011–2014



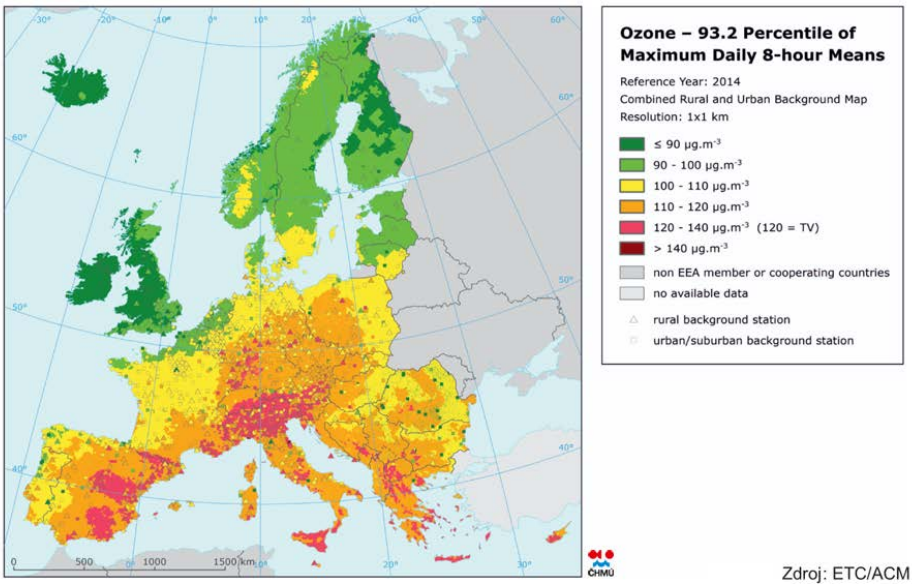
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Překročení imisního limitu pro přízemní ozon O3 v krajích ČR [%], 2011–2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Pole 93,2 percentilu denních maximálních 8hodinových koncentrací O3 v Evropě, 2014



Zdroj: ETC/ACM

ET-C-O.01 VĚKOVÁ STRUKTURA OBYVATELSTVA

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Osoby se zhoršenou schopností termoregulace
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem citlivosti obyvatel na extrémní teploty, které představují zátěž a stres pro organismus zejména u starších lidí. Dopadem této zvýšené citlivosti jsou pak vyšší hladiny nemocnosti i úmrtnosti. Většina úmrtí je přitom právě u starších lidí spojena s oslabením organismu a horší schopností individuální adaptace, resp. termoregulace, a to i v souvislosti se zvýšeným výskytem chronických onemocnění. Studiem dopadu horka na úmrtnost v ČR se zabývalo více studií, jejichž výsledky lze shrnout do konstatování, že vlny veder vedou k situacím s nejvyšší nadnormální úmrtností (zvýšení úmrtnosti o 10 až 20 %).

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	😐

Populace ČR stárne, průměrný věk obyvatel se zvyšuje (mezi lety 2005–2014 o 1,7 roku na 41,7 let) stejně jako podíl osob ve věku 65 a více let (na 17,8 % v roce 2014, Graf 1).

Počet osob v produktivním věku (15–64 let) setrvale klesá, a to jak ve prospěch kategorie dětí tak zejména seniorů. Ve srovnání s rokem 2004 poklesl počet osob v produktivním věku o 202 tis. na 7 056 824 obyvatel, přičemž v roce 2014 meziročně klesl o 52,6 tis. (o 1 %). Podíl této věkové kategorie na celkové populaci ČR se tak snížil na 67,0 % (tj. o 4 p. b. ve srovnání s rokem 2006, kdy byl tento podíl nejvyšší na úrovni 71,2 %). **Počet dětí do 15 let věku** naopak v posledních letech postupně narůstá, ve srovnání s rokem 2007, kdy byl počet dětí historicky nejnižší, vzrostl do konce roku 2014 o 124,1 tis. na 1 601 045 osob, přičemž v roce 2014 meziročně stoupl o 23,6 tis. (o 1 %). Podíl dětské populace na celkové populaci ČR v roce 2014 činil 15,2 %.

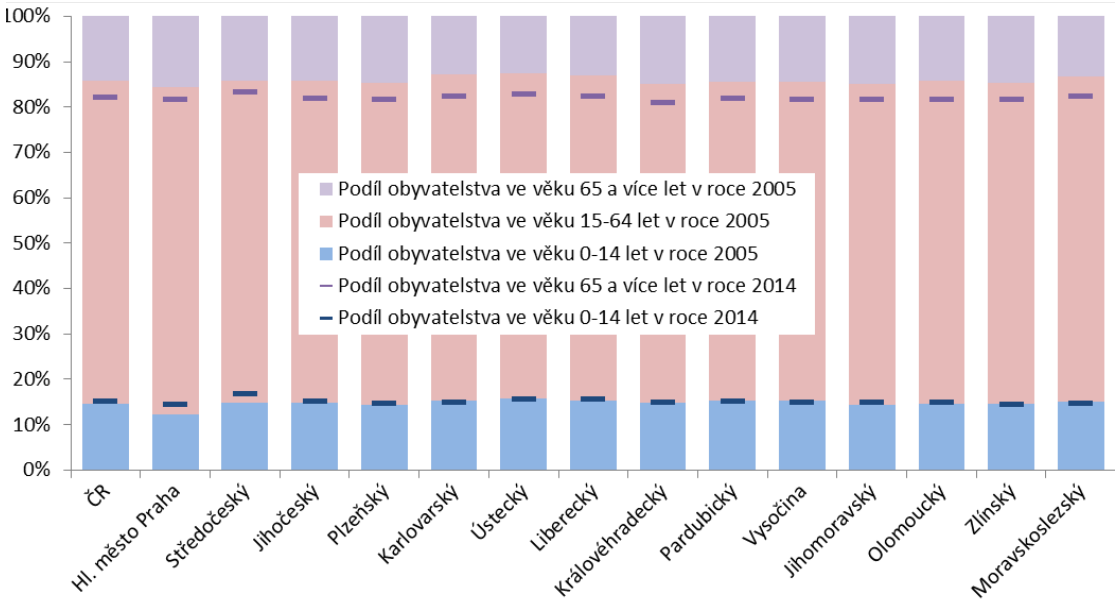
Rostoucí trend je patrný zejména u **věkové kategorie osob ve věku 65 a více let**, v rámci níž došlo k urychlení růstu zejména po roce 2010, kdy hranice věku 65 let dosáhly silné ročníky narozené v 2. pol. 40. let 20. století. Počet seniorů vzrostl mezi roky 2005–2014 o 445 tis. na 1 880 406 osob, v roce 2014 pak meziročně stoupl o 54,9 tis. (o 3 %). Podíl této věkové kategorie na celkové populaci tak činil 17,8 %. Významný růst byl v roce 2014 zaznamenán i u nejstarších věkových skupin po 85. roce věku.

Z hlediska mezikrajského srovnání jsou patrné společné rysy, zejména co se týče věkové skladby, resp. stárnutí populace (Graf 1). Průměrný věk obyvatel roste ve všech krajích ČR, nejméně se měnil v Praze (růst o 0,2 roku na 42,0 roku mezi lety 2005–2014) a v kraji Středočeském (z 39,9 na 40,7 let), naopak nejvíce zestárlo obyvatelstvo kraje Karlovarského (z 39,1 na 41,8 let). Nejmladšími kraji byly v roce 2014 kraj Ústecký (41,2 roku) a Liberecký (41,4 roku), naopak mezi nejstarší patří kraje Královéhradecký (42,3 roku) a Zlínský (42,2 roku).

Z hlediska mezinárodního srovnání lze konstatovat, že věková struktura obyvatelstva a zejména její vývoj v ČR kopíruje situaci v Evropě (Graf 2). Potvrzuje se tak všeobecný trend posilování zejména kategorie obyvatel v seniorském věku na úkor ekonomicky aktivní části obyvatelstva se všemi možnými budoucími demografickými a socio-ekonomickými důsledky.

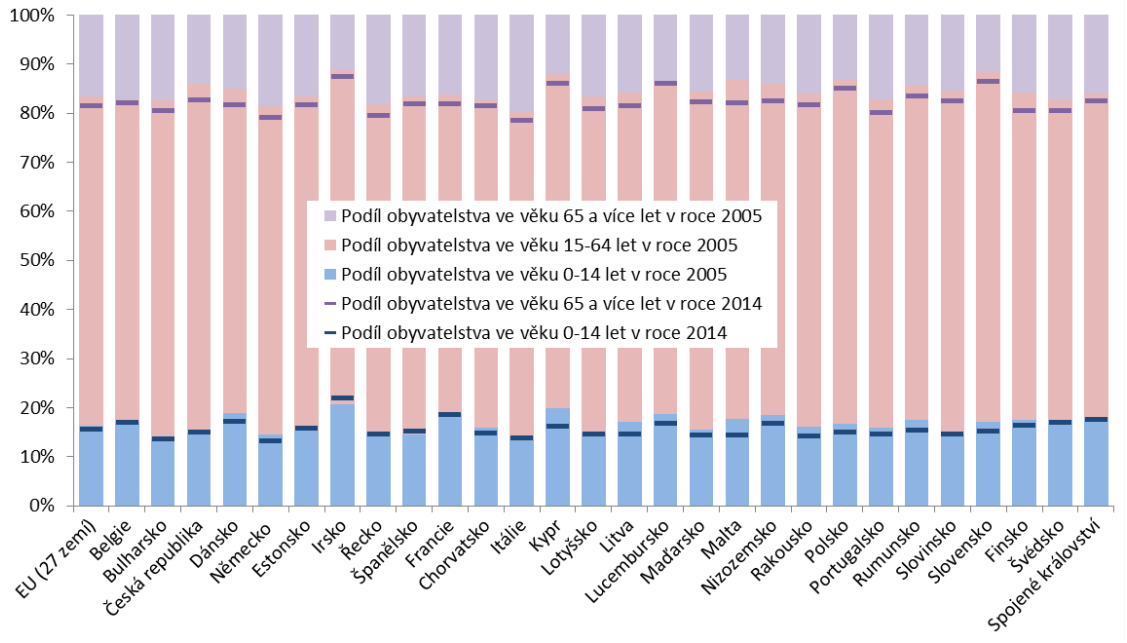
Obecně lze shrnout, že s ohledem na věkovou strukturu se citlivost obyvatelstva na projevy klimatické změny v podobě extrémních teplot postupně zvyšuje s tím, jak populace ČR stárne. Tento fakt je patrný jak v rámci všech krajů ČR i v rámci mezinárodního srovnání. Citlivost je u starších osob vyšší rovněž v souvislosti s výskytem chronických onemocnění, nejčastěji kardiovaskulárních nebo dýchacího ústrojí. Ten je v ČR především u kardiovaskulárních onemocnění v mezinárodním srovnání nadprůměrný, a to i přes pozitivní citelný pokles hospitalizací (více viz indikátor ET-C-O.03 Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami). Citlivost se zvyšuje také v souvislosti s rostoucími průměrnými teplotami, zejména pak s rostoucím trendem výskytu tropických dní v ČR s teplotami vyššími než 30 ˚C (více viz indikátor UN_E_X.01 Letní dny, tropické dny a tropické noci). Řízení tohoto aspektu zranitelnosti je komplikované, ale zlepšování zdravotního stavu seniorů a zvýšení jejich možností individuální adaptace může částečně kompenzovat nepříznivý stav a vývoj.

Graf 1: Věková struktura obyvatelstva v krajích ČR [%], 2005 a 2014



Zdroj: ČSÚ

Graf 2: Věková struktura obyvatelstva, mezinárodní srovnání [%], 2005 a 2014



Zdroj: Eurostat

ET-C-O.02 SOCIÁLNĚ VYLOUČENÍ OBYVATELÉ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Osoby se sníženou schopností individuální adaptace
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem citlivosti obyvatel na extrémní teploty, které představují zátěž a stres pro organismus, jejímž důsledkem může být zvýšená nemocnost i úmrtnost. Většina úmrtí je přitom spojena s oslabením organismu, a to mimo jiné i z důvodu statutu sociálně vyloučených obyvatel, který vede ke snížené schopnosti individuální adaptace na extrémní projevy klimatu, zejména pak na extrémní teploty. Příčinou snížené adaptace sociálně vyloučených jsou zejména překážky v efektivním přístupu k veřejným službám, kvalitní zdravotní péči či k dostupným zdrojům pitné, resp. nezávadné vody, a to se všemi socio-ekonomickými a zdravotními důsledky.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není relevantní

Z výsledků analýz sociálně vyloučených lokalit (SVL) v ČR zpracovaných v letech 2006 a 2014 společností GAC s.r.o. pro MPSV[15] vyplývá, že se **počet SVL** mezi roky 2006 a 2014 téměř zdvojnásobil, a to z 310 na 606 identifikovaných v roce 2014 v celkem 297 městech a obcích. Nárůst počtu SVL byl zaznamenán ve všech krajích ČR (Graf 1). Zvýšení počtu SVL odpovídá i zvýšení **počtu v nich žijících obyvatel**, který se v roce 2014 pohyboval mezi 95–115 tis. obyvateli a oproti roku 2006 se zvýšil téměř o polovinu (z 60–80 tis. obyvatel). Nejvíce sociálně vyloučených přibylo v krajích Ústeckém a Moravskoslezském (Graf 2). Naopak úbytek lze zaznamenat v krajích Vysočina, hl. m. Praha a v Olomouckém kraji.

Důvodem úbytku jsou zejména gentrifikační procesy[16], co se týče přírůstku sociálně vyloučených obyvatel, resp. SVL, může být důvodů více. Zejména dochází k tendenci ke zhoršování situace v regionech, kde se sociální vyloučení tradičně vyskytují, tj. především v krajích Moravskoslezském a Ústeckém, kde dohromady žije více sociálně vyloučených než ve zbytku ČR. Tento trend souvisí s reprodukcí sociálně vyloučených obyvatel a s etnickým aspektem sociálního vyloučení. Nové generace se tak rodí do sociálně vyloučeného prostředí, z kterého mají jen malou naději se vymanit.

Sociálně vyloučení obyvatelé mají v posledních letech tendenci se stěhovat do odlehlých obcí s méně rozvinutou infrastrukturou a sociální vyloučení přestává mít ryze městský charakter – mezi roky 2006 a 2014 tak celkem přibylo 158 nových obcí se SVL. Problémem těchto odlehlých lokalit je špatná kvalita bydlení včetně horší dostupnosti zdrojů pitné či nezávadné vody, malá nabídka sociálních služeb,

[15] *více viz https://www.esfcr.cz/detail-clanku/-/asset_publisher/BBFAoaudKGfE/content/analyza-socialne-vyloucenych-lokalit-v-cr*

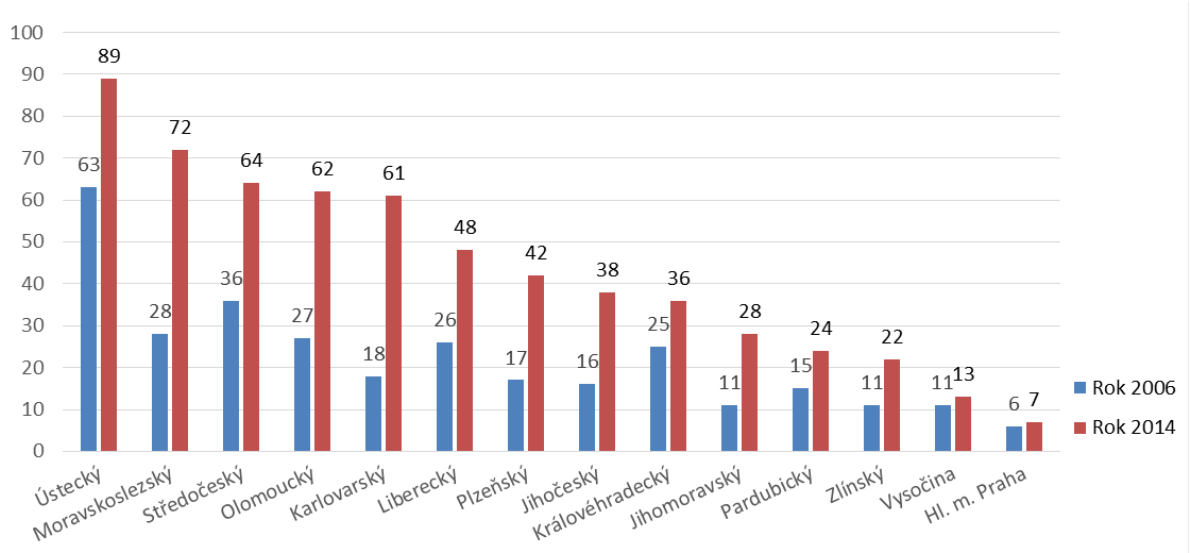
[16] *Gentrifikace = změny v městském prostoru, kdy bohatší vrstvy či komerční společnosti skupují nemovitosti v dosud méně atraktivních lokalitách, což vede ke zvyšování atraktivity dotčeného prostoru, ale zároveň i k vytlačování sociálně slabších vrstev obyvatelstva mimo tyto části měst či regionů.*

zhoršená dostupnost zdravotní péče i špatná dopravní obslužnost. To vše vede k prohlubování sociálního vyloučení se všemi socio-ekonomickými a zdravotními důsledky.

MPSV přistoupilo k řešení problému nejen spoluprací na meziresortní úrovni, ale také vlastními iniciativami. V lednu 2014 byla vládou přijata „Strategie sociálního začleňování 2014–2020“, zastřešující strategický dokument ČR pro uvedenou oblast, který stanoví prioritní témata pro oblast sociálního začleňování v období do roku 2020 a je významným dokumentem pro čerpání Strukturálních fondů Evropské unie.

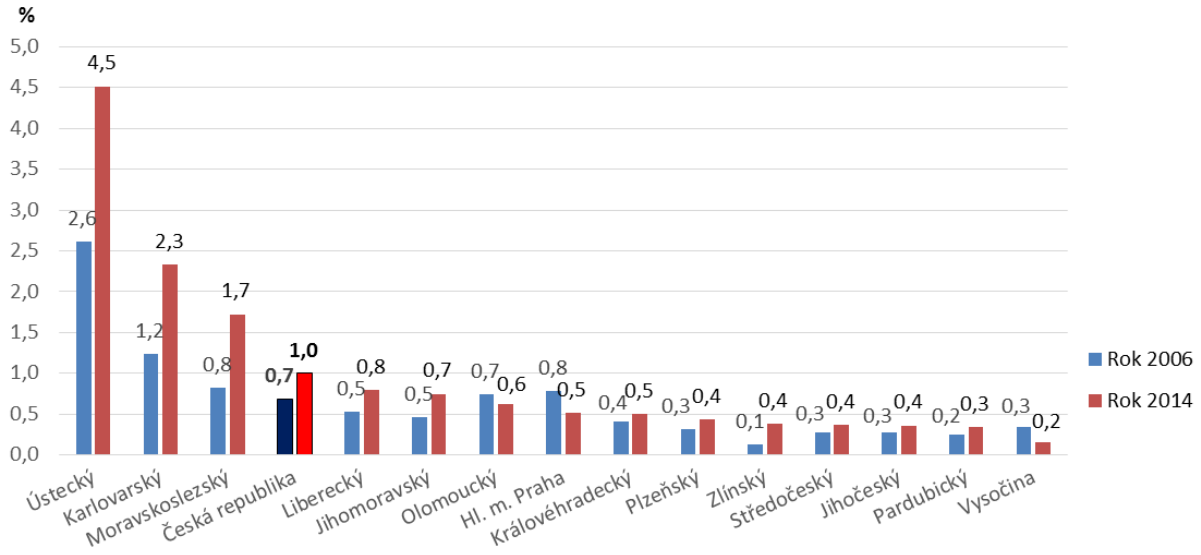
Citlivost aspektu sociálního vyloučení na projevy klimatické změny v podobě např. extrémních teplot je nutno hodnotit společně s dalšími aspekty. Tato citlivost se totiž nezvyšuje pouze vzhledem k rostoucímu počtu SVL i v nich žijících sociálně vyloučených obyvatel v ČR. Důležitý je rovněž fakt, že v rámci těchto skupin existuje zvýšené riziko výskytu chronických onemocnění (více viz indikátor ET-C-O.03 Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami). Toto riziko vyplývá hlavně ze špatné kvality bydlení i životosprávy, dále ze špatné dopravní obslužnosti, která vede k horšímu přístupu k veřejným službám i ke kvalitní zdravotní péči. Ze stejných důvodů je rovněž zhoršená situace zejména u starších lidí žijících v SVL, kteří jsou díky tomu obzvláště citliví i na projevy extrémních teplot (více viz indikátor ET-C-O.01 Věková struktura obyvatelstva). Trend průměrných teplot, zejména pak výskytu tropických dní v ČR s teplotami vyššími než 30 ˚C je přitom rostoucí (více viz indikátor UN_E_X.01 Letní dny, tropické dny a tropické noci).

Graf 1: Počet sociálně vyloučených lokalit v krajích ČR, 2006 a 2014



Zdroj: GAC s. r. o., MPSV

Graf 2: Podíl obyvatel v sociálně vyloučených lokalitách na celkové populaci v krajích a ČR [%], 2006 a 2014



Zdroj: GAC s. r. o., MPSV, ČSÚ, přepočet CENIA

ET-C-O.03 NEMOCNÍ S KARDIOVASKULÁRNÍMI A RESPIRAČNÍMI CHOROBAMI

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Osoby se zhoršeným zdravotním stavem
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem citlivosti obyvatel na extrémní teploty. Pozvolna, ale nepochybně se měnící situace a charakter klimatických změn s sebou nese dopad i na zdraví obyvatelstva. V poslední době často diskutované změny klimatu např. ve formě prudkých změn teplot nebo výskytu jejich extrémních hodnot představují zátěž a stres pro organismus, jejímž důsledkem může být zvýšená nemocnost i úmrtnost. Většina úmrtí je přitom spojena právě se zhoršením chronického onemocnění, nejčastěji kardiovaskulárního nebo dýchacího ústrojí. Studiem dopadu horka na úmrtnost v ČR se zabývalo více studií, jejichž výsledky lze shrnout do konstatování, že vlny veder vedou k situacím s nejvyšší nadnormální úmrtností (zvýšení úmrtnosti o 10 až 20 %).

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	🙂	😐

Nemoci oběhové soustavy (resp. kardiovaskulární onemocnění, IX. kapitola MKN-10) jsou z hlediska struktury příčin nemocnosti stále nejčastějším důvodem pro hospitalizaci s 312,5 tis. případy, tj. 29,7 hospitalizacemi na 1 000 obyvatel (13,7 % z celkového počtu hospitalizací) a jsou rovněž trvale nejčastější příčinou úmrtí. Tohoto prvenství v roce 2014 dosahovaly i přes výrazný standardizovaný pokles hospitalizací o téměř 20 % ve srovnání s rokem 2004 (Graf 1). Pacienti byli především hospitalizováni pro ischemické choroby srdeční, dále pro jiné choroby srdeční či cévní nemoci mozku. Zajímavým ukazatelem je rovněž počet dispenzarizovaných pacientů[17]. Téměř čtvrtina z registrovaných pacientů v ordinacích praktických lékařů pro dospělé byla v roce 2013[18] sledována pro hypertenzní nemoci (cca 1,9 mil. pacientů, tj. o cca 18 % více ve srovnání s rokem 2007), téměř desetina pro ischemické nemoci srdeční (cca 720 tis. pacientů, tj. o cca 10 % méně než v roce 2007) a pro cévní nemoci mozku 3 % pacientů (cca 255 tis. pacientů, tj. o cca 7 % méně než v roce 2007).

Z ostatních skupin onemocnění jsou dále významné i **nemoci dýchací soustavy** (X. kapitola MKN-10) s 145,9 tis. případy, tj. 13,9 hospitalizacemi na tisíc obyvatel (6,4 % z celkového počtu hospitalizací). U nemocí dýchací soustavy došlo k pouze k mírnému snížení případů hospitalizace mezi roky 2004–2014, a to o více než 2 % (Graf 1). Pacienti byli v roce 2014 především hospitalizováni pro zánět plic a jiné akutní infekce dolní části dýchacího ústrojí a dále pro chronické nemoci dolní části dýchacího

[17] *Data za rok 2014 nebyla v době uzávěrky publikace k dispozici.*

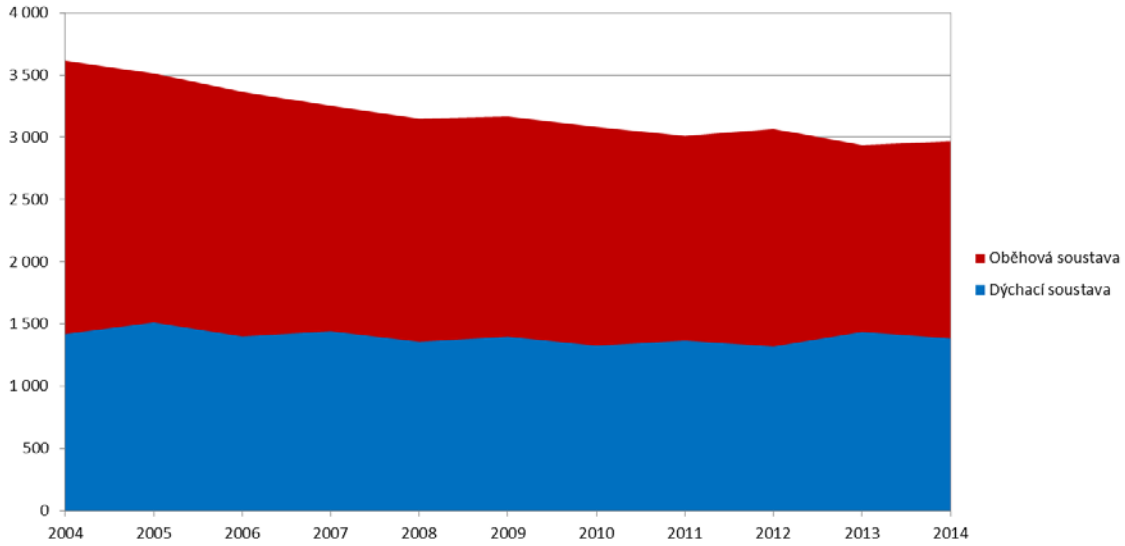
[18] *Dispenzarizace je aktivní (zejména ambulantní) sledování či dohled nad osobou, která má určitý rizikový faktor, vhodný k sledování ohroženého nebo trpícího onemocněním, které v době zařazování do dispenzární péče nevyžaduje poskytování akutní zdravotní péče.*

ústrojí[19] a akutní infekce horních cest dýchacích[20] (11,4 %). Z hlediska dispenzarizace bylo v roce 2014 v ordinacích sledováno cca 460 tis. pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí či astmatem (tj. o 13,1 % pacientů více než v roce 2007) a 55,8 tis. pacientů se zánětlivými onemocněními plic (tj. o 18,7 % pacientů více než v roce 2007).

Z hlediska regionálního členění pocházelo v roce 2014 nejvíce pacientů hospitalizovaných pro nemoci oběhové soustavy i nemoci dýchací soustavy z Ústeckého kraje (34,7 hospitalizací, resp. 17,0 hospitalizací na 1 000 obyv.) a nejméně z kraje Hl. m. Praha (23,9 hospitalizací, resp. 10,5 hospitalizací na 1 000 obyv.). V porovnání s rokem 2004 je u všech krajů patrný pokles hospitalizací (Graf 2). **Ve srovnání s ostatními státy EU** měla ČR v roce 2014 z hlediska standardizované hospitalizovanosti v přepočtu na 100 tis. obyvatel nadprůměrný počet hospitalizací u nemocí oběhové soustavy a průměrný u nemocí dýchací soustavy (Graf 3). V případě nemocí oběhové soustavy ČR rovněž zaznamenala jeden z největších poklesů počtu hospitalizací mezi lety 2004–2014.

Z mezinárodního srovnání vyplývá, že do míry nemocnosti se kromě kvality zdravotní péče promítá i životní styl, resp. životospráva obyvatel v jednotlivých zemích EU, jak je patrné např. v rámci srovnání mezi jižními přímořskými státy a středo- a východoevropskými státy. Přes nesporně pozitivní klesající trend nemocnosti zejména u nemocí oběhové soustavy nelze jednoznačně tvrdit, že míra citlivosti nemocných obyvatel na projevy klimatické změny v podobě extrémních teplot se snižuje. Citlivost je třeba hodnotit i v souvislosti s věkovou strukturou obyvatelstva, kde je patrné stárnutí populace ČR (více viz ET-C-O.01 Věková struktura obyvatelstva). Vzhledem k vyššímu průměrnému věku hospitalizovaných, zejména u nemocí oběhové soustavy, je zřejmé, že starší obyvatelé s chronickým onemocněním představují skupinu zvláště citlivou na prudké změny počasí, resp. na jeho extrémní projevy. Ty lze v rostoucí míře pozorovat např. v častějším výskytu tropických dní v ČR s teplotami vyššími než 30 ˚C (více viz indikátor UN_E_X.01 Letní dny, tropické dny a tropické noci).

Graf 1: Vývoj standardizované hospitalizovanosti pro nemoci oběhové a dýchací v nemocnicích v ČR [počet hospitalizací na 100 000 obyvatel[*)]], 2004–2014



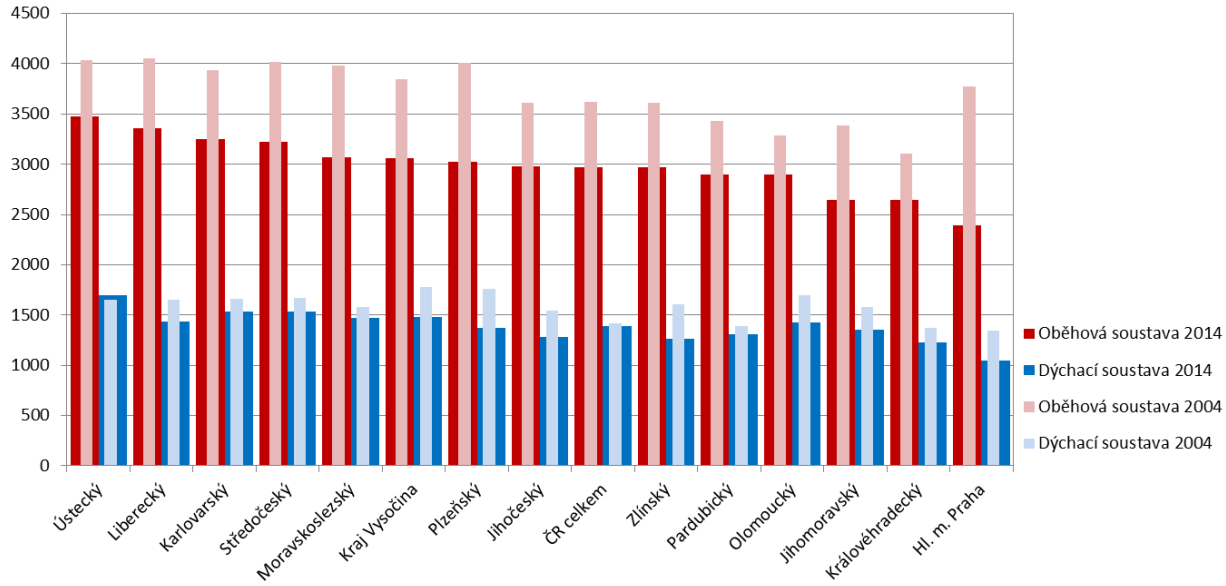
[*)] Vztaženo ke střednímu stavu obyvatel k 1. 7. daného roku

Zdroj: ÚZIS ČR, ČSÚ

[19] Pod chronické nemoci dolní části dýchacího ústrojí spadá zejména zánět průdušek, bronchitida, rozedma plic či jiná chronická obstruktivní plicní nemoc, astma a rozšíření průdušek (bronchiektázie).

[20] Pod akutní infekce horních cest dýchacích spadá zejména akutní zánět nosohltanu (prosté nachlazení), akutní zánět vedlejších nosních dutin, akutní zánět hltanu, hrtanu a průdušnice.

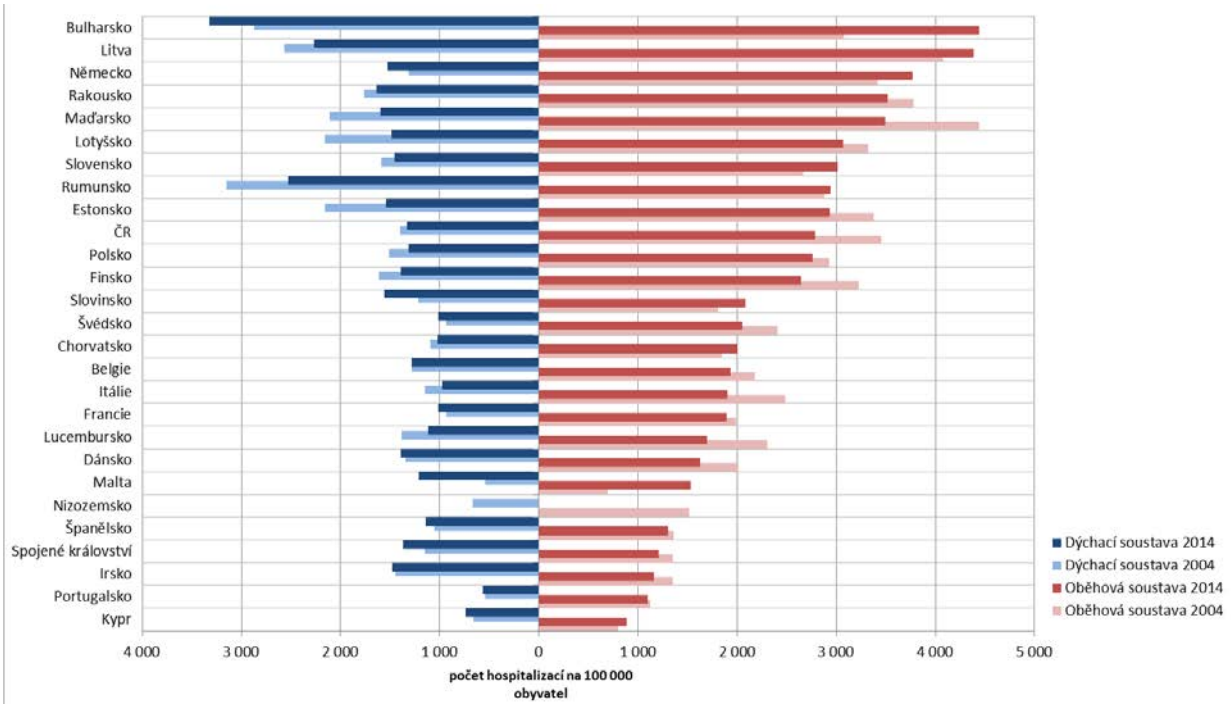
Graf 2: Standardizovaná hospitalizovanost pro nemoci oběhové a dýchací soustavy v nemocnicích v ČR podle kraje bydliště [počet hospitalizací na 100 000 obyvatel*)], 2004 a 2014



*) *Vztaženo ke střednímu stavu obyvatel k 1. 7. daného roku*

Zdroj: ÚZIS ČR, ČSÚ

Graf 3: Standardizovaná hospitalizovanost pro nemoci oběhové a dýchací soustavy v jednotlivých státech EU*) [počet hospitalizací na 100 000 obyvatel], 2004 a 2014



*) *Údaje za Řecko (za oba sledované roky) a Nizozemsko (za rok 2014) nejsou k dispozici*

Zdroj: Eurostat

ET-A-X.01 PROSTŘEDKY NA ADAPTACI BUDOV

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Adaptace budov
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí, Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem adaptační kapacity urbánního prostředí na extrémní teploty, reprezentované podporou adaptace budov a k tomu využívanými nástroji. Větší rozsah teplotních výkyvů (minima a maxima), kterým jsou stavební materiály a budovy vystaveny, vede především k nemožnosti dosažení teplotního komfortu (riziko podchlazení, nebo naopak přehřátí vnitřního prostředí). Intenzivnější srážkové jevy a silné větry mají vliv na narušení konstrukcí budov, snižují jejich hodnotu a zkracují životnost, což i přináší vyšší náklady na provoz a opravy. Důležitá je proto finanční podpora stavebně-technických opatření, která adaptují budovy na projevy změny klimatu a zahrnují zejména zlepšení tepelně technických vlastností obálky budovy, realizaci opatření zamezujících přehřívání interiéru či zefektivnění stávajícího energetického hospodářství budovy.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Oblast adaptace budov na změny klimatu nebyla přes svou důležitost v ČR do roku 2015 systematicky rozpracována ani sledována. Tento fakt vedl k přípravě projektu Národní strategie adaptace budov na změnu klimatu, jehož realizace se ujala Šance pro budovy, z.s.p.o. (dále jen ŠPB).[21] Ke zvyšování energetické účinnosti v ČR jsou dlouhodobě aktivně využívány regulatorní a zejména ekonomické nástroje a také osvěta. Využití různých typů nástrojů však není v oblasti podpor renovace, resp. adaptace budov dostatečně provázané. Patrné je to zejména na faktu, že např. stávající stavební řád neukládá stavebníkům povinnost dokládat a stavebním úřadům v plném rozsahu kontrolovat plnění požadavků na energetickou náročnost budovy, tepelnou ochranu, zamezení přehřívání v letních měsících a zajištění dostatečného větrání.

I přes tlak ze strany Evropské komise na využívání různých podob finančních nástrojů v podmínkách ČR přetrvává preference využívání přímých dotací jak z národních prostředků, tak i ze strukturálních fondů. Podpora energetické účinnosti, resp. renovace budov je však v ČR nepřehledně rozmístěna do celkem osmi národních i evropských programů s tím, že na adaptační opatření nebyl do roku 2015 primárně zaměřen žádný z nich (pro porovnání, v Německu všechny programy na podporu úspor energie administruje Národní rozvojová banka KfW). Lze jmenovat národní programy PANEL, Nový PANEL, resp. PANEL 2013+ a JESSICA řízené a administrované resortem místního rozvoje, programy Zelená úsporám a Nová zelená úsporám na resortu životního prostředí, program EFEKT na resortu průmyslu a obchodu a také operační programy v programovém období 2007–2013 (OP Podnikání a inovace, OP Životní prostředí, Integrovaný operační program i Regionální operační programy). Jedná se o stěžejní nástroje zvyšování energetické účinnosti, které mají ČR pomoci zabezpečit plnění

[21] *Šance pro budovy je aliance významných oborových asociací podporujících energeticky úsporné stavebnictví. Sdružuje např. Centrum pasivního domu, Českou radu pro šetrné budovy, Asociaci výrobců minerální izolace, Sdružení EPS a Asociaci poskytovatelů energetických služeb.*

povinností vyplývajících ze směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU o energetické účinnosti.

Z klíčových operačních programů využívajících prostředky Evropských strukturálních a investičních fondů v oblasti úspor energie, OPPI a OPŽP, bylo v programovém období 2007–2013 vyplaceno na podporu úspor energie přibližně 31,2 mld. Kč. Zatímco OPPI byl zaměřen na snižování energetické náročnosti průmyslu, výrobních procesů, přeměny a distribuce, OPŽP 2007–2013 se soustředil na podporu zvyšování energetické účinnosti ve veřejném sektoru. Z programu OPŽP bylo v rámci oblasti podpory 3.2 (realizace úspor energie a využití odpadního tepla u nepodnikatelské sféry) podpořeno téměř 5 500 projektů a vyplaceno přibližně 23,6 mld. Kč dotace. Podpora směřovala především na snižování energetické náročnosti budov, včetně rekonstrukce systémů měření a regulace a využívání odpadního tepla.

Z národních programů je třeba zmínit především program Zelená úsporám, resp. Nová zelená, v rámci kterého bylo v programovém období 2007–2013 vyplaceno více než 21 mld. Kč., a to zejména žadatelům ze sektoru domácností. Program byl zaměřen na dosahování úspor energie při zateplování bytových a rodinných domů nebo náhrady neekologického vytápění. Program se zaměřil i na nízkoenergetické novostavby, například výstavbu budov v pasivním energetickém standardu a instalace zdrojů energie využívajících obnovitelné zdroje energie pro vlastní spotřebu.

Doplňkovým programem v oblasti podpory dosahování úspor energie byl Státní program na podporu úspor energie a využívání obnovitelných zdrojů energie – Program EFEKT. Za období 2007–2013 bylo vyplaceno přibližně 257 mil. Kč. Finanční prostředky směřovaly mimo investičních opatření i na tzv. měkká opatření zaměřená na zvyšování informovanosti a vzdělávání veřejnosti v oblasti úspor energie.

V programovém období 2007–2013 bylo taktéž možné na podporu snižování energetické náročnosti rodinných a bytových domů využít zvýhodněné úvěry v rámci programu JESSICA a programu PANEL. Program JESSICA byl určen vlastníkům bytových domů nacházejících se v předem definovaných zónách ve 41 městech, a to na rekonstrukce a modernizace bytových domů. Celkově bylo za tento program vyplaceno cca 600 mil. Kč. Programy PANEL/Nový PANEL/PANEL 2013+ byly zaměřeny na podporu rekonstrukcí, modernizací a zateplování bytových domů (zprvu pouze panelových, pak již bez rozlišení technologie výstavby). V rámci těchto programů bylo v období let 2005–2014 vyplaceno necelých 13 mld. Kč.

Oblast energetické účinnosti je jednoznačně nejvhodnější oblastí pro využití různých typů finančních nástrojů, a to zejména z důvodu zřejmé návratnosti vložených prostředků. Z hlediska nákladové efektivnosti jsou investice do zvyšování energetické účinnosti a zvláště do renovace budov všeobecně uznávány jako prorůstová opatření s významnými pozitivními dopady na lokální zaměstnanost, ale i na veřejné rozpočty. Přes tyto zřejmé pozitivní efekty je však podíl adaptovaných budov stále velmi nízký (více viz indikátor ET-C-X.02 Podíl adaptovaných budov), což snižuje celkovou adaptační kapacitu zejména městského prostředí a jeho obyvatel na extrémní projevy klimatu, resp. na extrémní teploty. Tato kapacita je rovněž ohrožována v souvislosti s rostoucími průměrnými teplotami, zejména pak s rostoucím trendem výskytu tropických dní v ČR s teplotami vyššími než 30 ˚C (více viz indikátor UN_E_X.01 Letní dny, tropické dny a tropické noci). Důležitý je i typický charakter mikroklimatu ve městech, tzv. „tepelný ostrov města“, který teplotu prostředí ještě zvyšuje se všemi negativními technickými důsledky pro neadaptované budovy.

ET-A-X.02 PLOCHY ZELENĚ VE MĚSTECH

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zeleň a odpočinkové plochy ve městě
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Urbánní prostředí, obyvatelstvo a biodiverzita patří mezi ta prostředí, která jsou změnou klimatu významně ovlivněna. Faktorem, který může ovlivnit bezprostřední působení projevu změny klimatu, jsou zelené plochy ve městě. Zelené plochy, tzv. zelená infrastruktura, významně zvyšují adaptační kapacitu městského systému a populace zejména vůči extrémním teplotám. Zelená infrastruktura představuje významné klidové zóny s možností přirozeného zastínění, zlepšuje mikroklima oblasti, zvyšuje evapotranspiraci, zvyšuje biodiverzitu v daném místě, snižuje povrchový odtok a tím zlepšuje zdravotní podmínky obyvatelstva a obecně kvalitu života ve městech. Významnou roli hraje kumulace zelené infrastruktury nebo naopak její rovnoměrné rozšíření a její vzájemná propojenost, čímž dochází také k výraznému snížení městského tepelného ostrova. Zvyšující se podíl zelené infrastruktury tak zvyšuje adaptační kapacitu prostředí.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	Není dostupné	Není relevantní

Indikátor charakterizuje zastoupení zeleně a vodních ekosystémů v zájovém území – urbanizovaném území krajských měst ČR. Pro stanovení hodnot indikátoru byla vytvořena obálka urbanizovaného území na základě dat Urban Atlasu, jež kromě zástavby samotné zahrnuje taktéž městskou zeleň a zařízení pro sport a rekreaci, to vše s obalovou zónou (buffer) 500m[22]. Významným faktorem ovlivňujícím podíl a kvalitu zelené infrastruktury ve městech je typ sídelní struktury umožňující nebo limitující rozvoj dalších kategorií krajinného pokryvu. Typ sídelní struktury je navíc také úzce spjat s koncentrací populace, z čehož vychází také dostupnost zelené infrastruktury pro každého jedince, a tedy také její vliv na kvalitu lidského života.

Městská zeleň[23] zaujímala v roce 2012 největší podíl na urbanizovaném území plochy města Karlovy Vary (60,8 %), což je způsobeno vysokým podílem městských lesů hodnocených jako městská zeleň v intravilánu obce. Dále je nejvyšší podíl městské zeleně v Liberci (45,2 %). Naopak nejnižší podíl městské zeleně na celkové urbanizované ploše území byl v tomto hodnoceném roce v Olomouci (22,8 %) a v Hradci Králové (25,5 %), Graf 1. Hodnocení jednotlivých krajských měst může být do značné míry ovlivněno použitou metodikou pro stanovení urbanizovaného území.

Významným prvkem zelené infrastruktury měst jsou vodní ekosystémy. Nejvyšší podíl vodních ploch a mokřadů byl v urbanizovaném území měst v roce 2012 identifikován v Českých Budějovicích (9,7 %

[22] *Metodika indikátoru bude před dalším hodnocením optimalizována.*

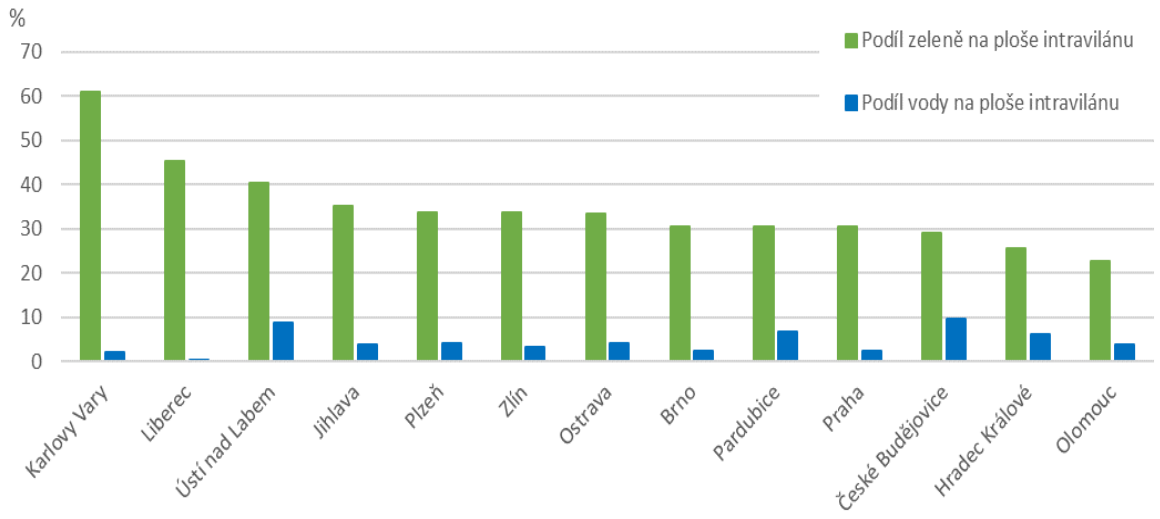
[23] *Městská zeleň vymezena dle kategorií Urban Atlas: http://maps.eea.europa.eu/EEABasicviewer/v3/?appid=976fca4b674c48bb914b8b949fb6960b*

Do zeleně jsou započítány plochy městské zeleně, zařízení pro sport a rekreaci, trvalé kultury, louky, plochy s travnatou vegetací a městské lesy.

plochy zastavěného území), což je dáno průtokem řeky Vltavy, jejích přítoků a meandrů. Druhý nejvyšší podíl vodních ploch byl v roce 2012 identifikován v Ústí nad Labem (8,9 %), kde nejvýznamnější roli hraje samotné Labe a přístavy na něm (Graf 1).

V rámci samostatných adaptačních plánů měst v návaznosti na aktualizaci územního a strategického plánování je vhodné realizovat, plánovat, rekonstruovat a rozšiřovat plochy zelené infrastruktury tak, aby byla postupně adaptační kapacita prostředí stále zvyšována zejména s ohledem na prostorovou variabilitu a vzájemnou kombinaci dílčích kategorií zelené infrastruktury a dále také v kontextu dostupnosti pro co nejvyšší počet obyvatel.

Graf 1: Podíl městské zeleně a vodních ploch v urbanizovaném území krajských měst ČR [%], 2012



Zdroj: EEA, CENIA

ET-A-O.01 DOSTUPNOST ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Dostupnost zdravotní péče
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Extrémní teploty představují zátěž a stres pro organismus, jejímž důsledkem může být zvýšená nemocnost, úrazovost i úmrtnost. Dostupnost lékařské péče dle typu specialisty je zásadním faktorem pomoci při přehřátí organismu a dalších zdravotních potížích v důsledku extrémních teplot. Dostupnost zdravotní péče a celkový počet lékařského personálu prezentuje dostatek adaptační kapacity v případě krizových situací souvisejících s projevy změny klimatu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

Lůžkový fond a jeho zabezpečení kvalifikovaným lékařským personálem se v ČR vyvíjí především v závislosti na dostupných finančních prostředcích zřizovatele a také v závislosti na lokalizaci daného zdravotnického zařízení, kdy významnou roli hraje především možnost odborného rozvoje jednotlivých lékařů.

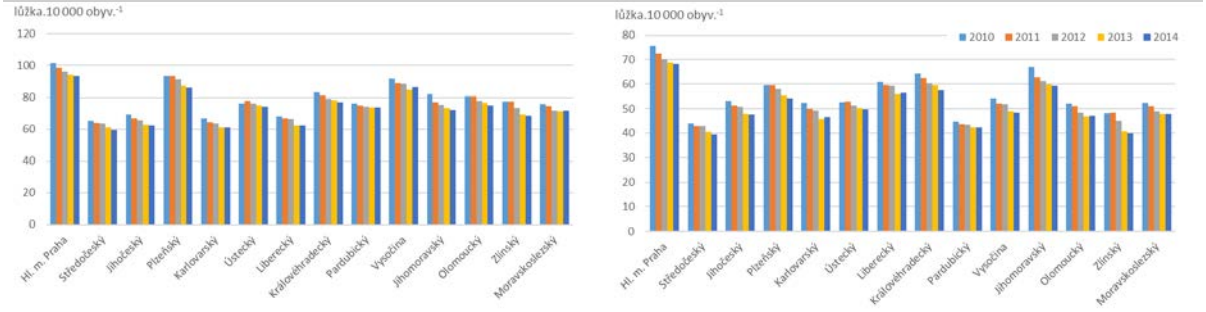
Lůžkový fond tak v ČR dlouhodobě klesá. Mezi lety 2010 a 2014 lůžkový fond v případě bez rozlišení poskytovatele poklesl ze 79,7 na 73,6 lůžek na 10 000 obyvatel, v případě lůžek poskytovatelů akutní péče došlo k poklesu z celkových 56,7 na 51,1 lůžek na 10 000 obyvatel. Nejrapidnější pokles byl u obou typů lůžkového fondu evidován v krajích Jihomoravském a Zlínském (Graf 1).

Opačný vývoj je však možné zaznamenat v případě personálního zabezpečení lůžkového fondu lékaři ve zdravotnictví. Mezi lety 2010 a 2014 je tak možné sledovat nárůst lékařského personálu, a to jak v případě personálu u lůžek bez rozlišení, tak v případě lékařů u lůžek akutní péče (v obou případech nárůst o 1,1 lékaře na 10 000 lůžek). Nejvyšší nárůst lékařského personálu se uskutečnil v Karlovarském kraji (Graf 2).

Adaptační kapacita socioekonomického systému ve vztahu k extrémně vysokým teplotám stagnuje a je stále nízká, a to především vzhledem ke stále rostoucí citlivosti populace vůči extrémním teplotám v důsledku jejího dlouhodobého stárnutí (viz ET-C-O.01 Věková struktura obyvatelstva) a také vzhledem ke kvalitní, nicméně stále nízké adaptační kapacitě IZS v ČR (viz UN-A-X.01 Kvalita integrovaného záchranného systému).

Graf 1: Lůžkový fond v krajích ČR [počet lůžek.10 000 obyv.$^{-1}$], 2010–2014

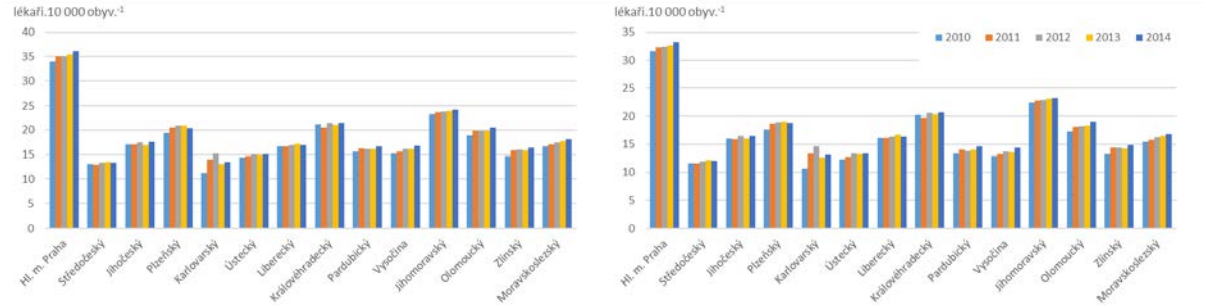
Bez rozlišení poskytovatele **Poskytovatelé akutní péče**



Zdroj: ÚZIS

Graf 2: Personální zabezpečení lůžkového fondu bez rozlišení typu lůžek lékaři ve zdravotnictví v krajích ČR [počet lůžek.10 000 obyv.$^{-1}$], 2010–2014

Bez rozlišení typu lůžka **Poskytovatelé akutní péče**



Od 1. dubna 2012 účinnost Vyhlášky č. 99/2012 Sb., o požadavcích na minimální personální zabezpečení zdravotních služeb.

Zdroj: ÚZIS

ET-A-D.01 VYBAVENOST VEŘEJNÉ HROMADNÉ DOPRAVY KLIMATIZACÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Vybavenost hromadné dopravy technologiemi chlazení
Kategorie projevu	Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Vybavenost prostředků veřejné dopravy klimatizací je adaptací veřejné dopravy na důsledky projevů změny klimatu, mezi které patří růst teplot vzduchu a častější výskyt vln veder v letním období. Vybavenost klimatizací ovlivňuje komfort a snižuje zdravotní riziko v období výskytu vysokých teplot pro cestující i zaměstnance ve veřejné dopravě. Cestovní komfort klimatizace přispívá ke konkurenceschopnosti hromadné dopravy vůči individuální dopravě v průběhu vln veder, což snižuje dopady na kvalitu ovzduší, zejména na koncentrace NO_x a troposférického ozonu ve městech. S růstem indikátoru se zvyšuje adaptační kapacita a zranitelnost veřejné dopravy projevy změny klimatu klesá.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	Není dostupné

Klimatizací prostoru pro cestující v povrchových druzích MHD bylo v roce 2014 v průměru za celou ČR vybaveno 2,1 % autobusů, 0,1 % tramvají a žádné trolejbusy. Významnější podíl vozidel byl vybaven klimatizací prostoru pro řidiče (Graf 1), nejvyšší byl u autobusů, a to 42,2 %. V meziročním srovnání oproti roku 2013 se podíl vozidel s klimatizovaným prostorem pro cestující zvýšil jen nevýrazně (v případě autobusů o 0,6 p. b.), k většímu zvýšení počtu instalovaných klimatizací došlo jen v prostoru pro řidiče. Rozvoj vybavenosti vozidel klimatizací, který reflektuje změnu klimatu, probíhá v rámci obnovy vozového parku, která je financována s přispěním finančních prostředků z fondů EU.

Z jednotlivých dopravních podniků, které jsou členskými organizacemi Sdružení dopravních podniků, disponovali v roce 2014 nejvyšším podílem klimatizovaných autobusů, pokud jde o prostor pro cestující, v DP Děčín (35,5 %) a DP Hl. m. Prahy (3,3 %). V Praze bylo v tomto roce klimatizováno 0,1 % vozového parku tramvají (Graf 2). U ostatních dopravních podniků a druhů povrchové MHD byl podíl vozidel, vybavených klimatizací prostoru pro cestující, téměř či zcela nulový. Větší zastoupení ve vozových parcích jednotlivých dopravních podniků měla jen vozidla s klimatizací prostoru pro řidiče.

Zřetelně vyšší vybavenost vozidel klimatizací je v dálkové přepravě, kvůli neexistenci evidence však není možné zrekonstruovat situaci k roku 2014. V případě železničních dopravců, je uváděna vybavenost všech vozidel klimatizací pro Leo Express i RegioJet. Společnost České dráhy má klimatizované soupravy Pendolino, Railjet, City Elephant, Regio Panter a další nově dodané případně rekonstruované vagony, které jsou zařazovány do vlaků vyšší kvality. Společnost RegioJet, provozující i autobusovou dopravu, má klimatizována všechny vozidla, podobná situace je i u konkurenčních dopravců na dálkových trasách.

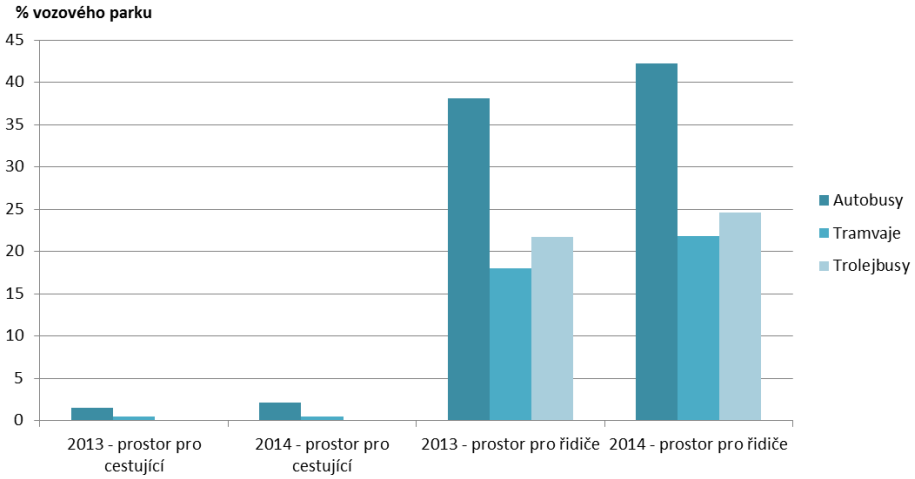
V případě linkových autobusů záleží vybavenost klimatizací na obnově vozových parků jednotlivých dopravců. Jelikož však jde většinou o soukromé subjekty a komfort cestování je kritériem konkurenceschopnosti, nejsou dostupné centrální statistiky.

Z uvedených dat vyplývá, že proces rozvoje vybavenosti prostředků MHD klimatizací, pokud jde o prostor pro cestující, byl v roce 2014 teprve na počátku a úroveň adaptace MHD na extrémní teploty

tak byla na nízké úrovni. Významnější podíl dopravních prostředků byl vybaven jen klimatizací prostoru pro řidiče, což je však zásadní z pohledu ochrany zdraví při práci. Lepší vybavenost klimatizací než MHD a tím i vyšší míru adaptace vysokým teplotám mají dálková autobusová doprava a železniční doprava.

Pro hodnoty indikátoru nejsou stanoveny cílové hodnoty. Aktuálně platná Dopravní politika ČR na období 2014–2020 s výhledem do roku 2050 však obsahuje cíle týkající se konkurenceschopnosti hromadné dopravy jako alternativy dopravy individuální, což umožní řešit dopravní problémy a problémy se životním prostředím zejména v městských aglomeracích. Jelikož z důvodu změny klimatu je vybavenost vozidel klimatizací významným aspektem kvality cestování a tím i konkurenceschopnosti hromadné dopravy, je nutné výsledky hodnocení indikátoru k roku 2014 hodnotit negativně.

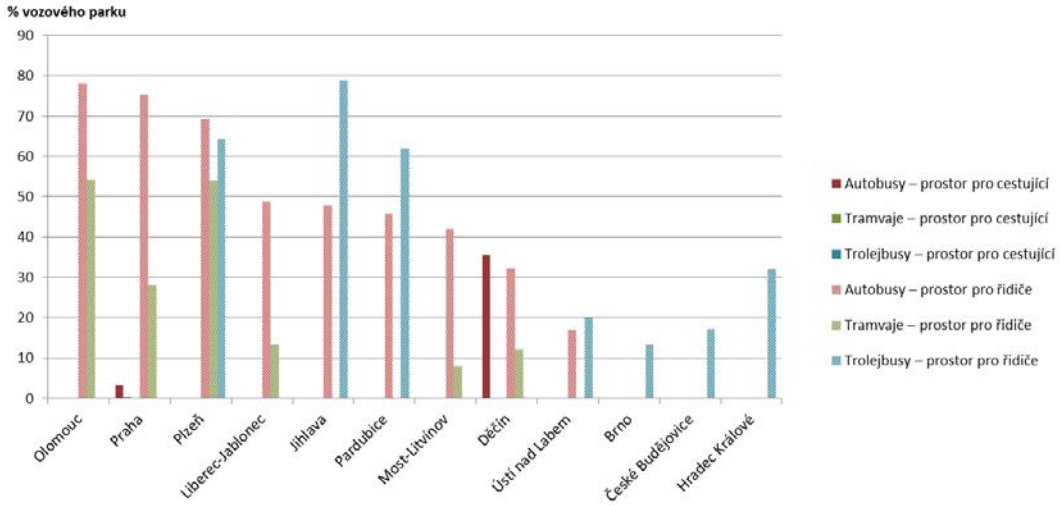
Graf 1: Klimatizace prostoru pro cestující a prostoru pro řidiče ve vozidlech MHD [%], 2013, 2014



Data k dispozici jen pro členy Sdružení dopravních podniků. Dopravní podniky Chomutova, Karlových Varů, Ostravy, Opavy a Teplic neposkytly data.

Zdroj: Sdružení dopravních podniků

Graf 2: Klimatizace prostoru pro cestující a prostoru pro řidiče ve vozidlech MHD dle jednotlivých členských organizací Sdružení dopravních podniků [%], 2014



Neuvedené dopravní podniky uvedly nulovou vybavenost vozidel klimatizací. Dopravní podniky Chomutova, Karlových Varů, Ostravy, Opavy a Teplic neposkytly data.

Zdroj: Sdružení dopravních podniků

Extrémní vítr

EV-E-X.01 Extrémně silný vítr 139
EV-C-Z.01 Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí..... 141

EV-E-X.01 EXTRÉMNĚ SILNÝ VÍTR

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Projevy extrémního větru
Kategorie projevu	Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Extrémní vítr je nebezpečný meteorologický jev, který může způsobit značné škody na majetku, ekosystémech (zejména lesních porostech) i v národním hospodářství. V důsledku změny klimatu stoupá množství energie v klimatickém systému, což se bude projevovat i častějším výskytem vysokých rychlostí větru. Indikátor hodnotí výskyt silného větru na území ČR pro 3 stupně nebezpečí dle klasifikace nebezpečných jevů v systému Integrované výstražné služby SIVS. S růstem indikátoru expozice silnému větru stoupá.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Výskyt silného větru na území ČR pro všechny tři stupně nebezpečí kolísal v období 2000–2014[24] bez jakéhokoliv trendu (Graf 1). Nejvyšší výskyt silného, velmi silného a extrémně silného větru byl během tohoto období registrován v roce 2007, ve kterém se vyskytl orkán Kyrill, v následujícím roce byl extrémně silný vítr spojen s větrnou bouří (cyklonou) Emma, která zasáhla Evropu včetně ČR.

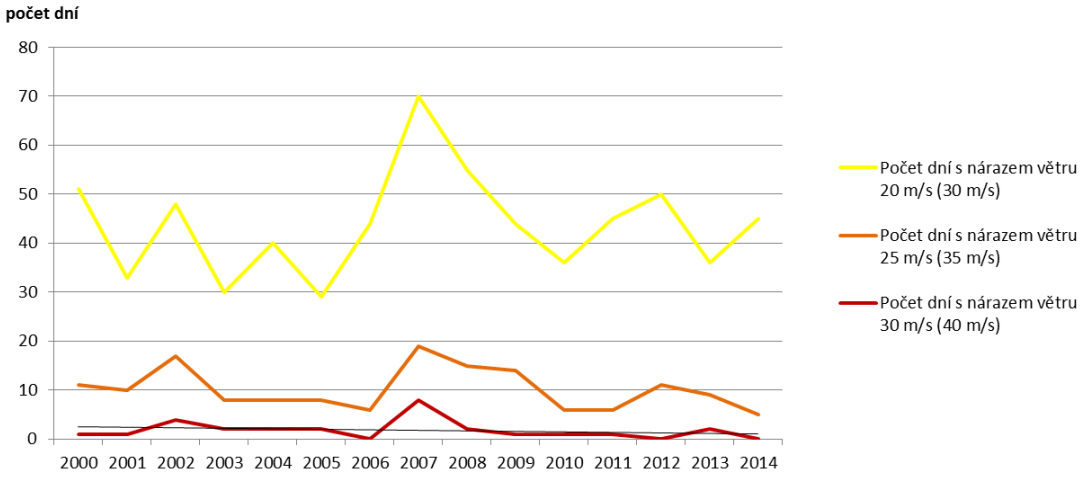
Silný vítr s rychlostí nad 20 $m.s^{-1}$ (resp. 30 $m.s^{-1}$ v exponovaných polohách nad 600 m. n. m) se na území ČR v roce 2014 vyskytl celkově v 45 dnech, v meziročním srovnání tak výskyt silného větru stoupl o 9 dní, tj. o 25 %. **Velmi silný vítr** nad 25 $m.s^{-1}$ (nad 35 $m.s^{-1}$ v exponovaných polohách nad 600 m. n. m.) byl zaznamenán na území ČR celkově v 5 dnech, v roce 2013 se jednalo o 9 dní. **Extrémně silný vítr** (nad 30, resp. 40 $m.s^{-1}$) na dvou a více stanicích v jednom dni nebyl v roce 2014 zaznamenán vůbec (v roce 2013 ve 2 dnech). Ojediněle se však i tyto rychlosti větru v roce 2014 vyskytly, ve dnech 15. – 16. 3. přesáhly nárazy větru na stanici Ústí nad Labem – Kočkov rychlost 30 $m.s^{-1}$ (nejvíce 34,8 $m.s^{-1}$). Vůbec nejvyšší hodnoty rychlosti nárazů větru byly v roce 2014 zaznamenány na horských stanicích, na stanici Lysá hora byl dne 5. 11. 2014 změřen náraz větru 41,9 $m.s^{-1}$, na stanici Šerák dosáhl vítr 1. 2. 2014 rychlosti 38,3 $m.s^{-1}$.

Krajem s nejvyšším výskytem silného a velmi silného větru byl v roce 2014 kraj Olomoucký (Graf 2), kde se silný vítr vyskytl ve 24 dnech a velmi silný vítr ve 4 dnech, nejmenší výskyt silného a velmi silného větru byl zjištěn v kraji Karlovarském. Tyto výsledky jsou však ovlivněny hustotou staniční sítě a lokalizací klimatologických stanic (např. v Olomouckém kraji leží stanice Šerák na hřebeni Hrubého Jeseníku), což vzhledem ke konstrukci indikátoru porovnatelnost krajů snižuje. V průměru za celé období 2000–2014 byl nejvyšší výskyt silného, velmi silného a extrémně silného větru zaznamenán v krajích Ústeckém a Olomouckém, nejnižší naopak v krajích Karlovarském a Zlínském.

[24] *V průběhu období 2000–2014 výrazně vzrostl počet klimatologických stanic měřících rychlost větru. Tato skutečnost má vliv na výsledky indikátoru. Z uvedeného důvodu (nehomogenity časové řady) nebylo hodnoceno delší časové období před rokem 2000.*

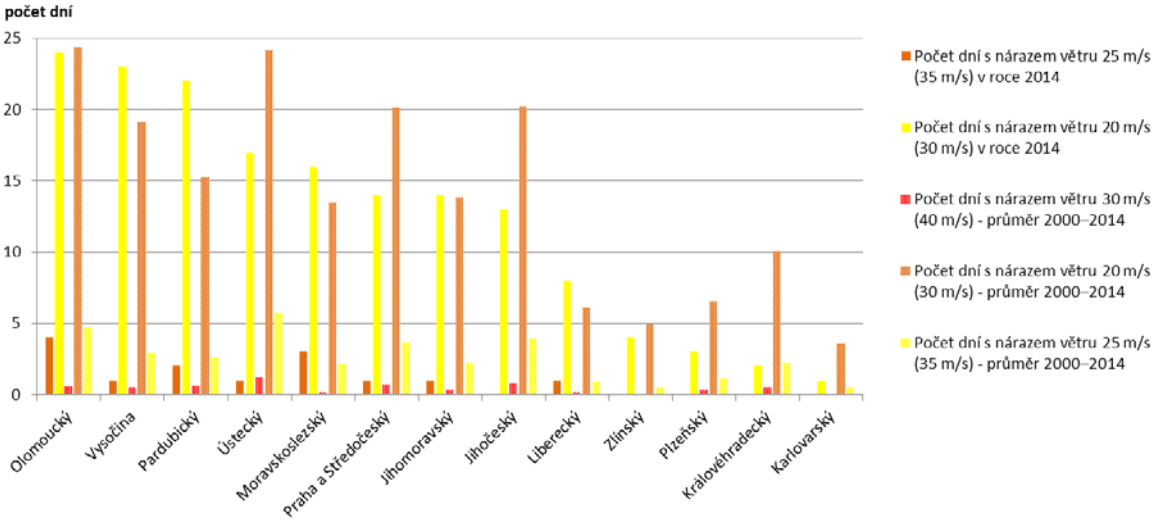
Hodnocení za období 2000–2014 neprokázalo rostoucí trend výskytu silného, velmi silného a extrémně silného větru. K výskytu nebezpečných rychlostí větru v ČR však docházelo a expozici tomuto jevu je možné označit jako významnou, i když územně i časově velmi proměnlivou.

Graf 1: Výskyt silného větru (nízký stupeň nebezpečí), velmi silného větru (vysoký stupeň nebezpečí) a extrémně silného větru (extrémní stupeň nebezpečí) pro lokality do 600 m n. m a exponované lokality nad 600 m n. m na území ČR [počet dní], 2000–2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Výskyt silného větru, velmi silného větru a extrémně silného větru v jednotlivých krajích ČR v roce 2014 a průměr za období 2000–2014 [počet dní]



Extrémně silný vítr (kód SIVS II/3) se na území ČR dle konstrukce indikátoru v roce 2014 nevyskytl.

Zdroj: ČHMÚ

EV-C-Z.01 ROZLOHA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY OHROŽENÉ VĚTRNOU EROZÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zemědělská půda ohrožená extrémním větrem
Kategorie projevu	Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům zranitelnosti

Vývoj klimatu v dalších desetiletí předpokládá zvýšený výskyt extrémních meteorologických jevů, mezi něž se řadí také extrémní vítr. Působení větru je také často provázeno větrnou erozí, která způsobuje degradaci půdy. Přílišná degradace půdy má za následek omezení či úplnou ztrátu produkčních i mimoprodukčních funkcí půdy. Indikátor je indikátorem citlivosti, přičemž s rostoucími hodnotami indikátoru stoupá citlivost zemědělských půd vůči extrémním projevům změny klimatu, především projevu „Extrémním vítr“. Rostoucí, nebo vysoká hodnota indikátoru je hodnocena negativně

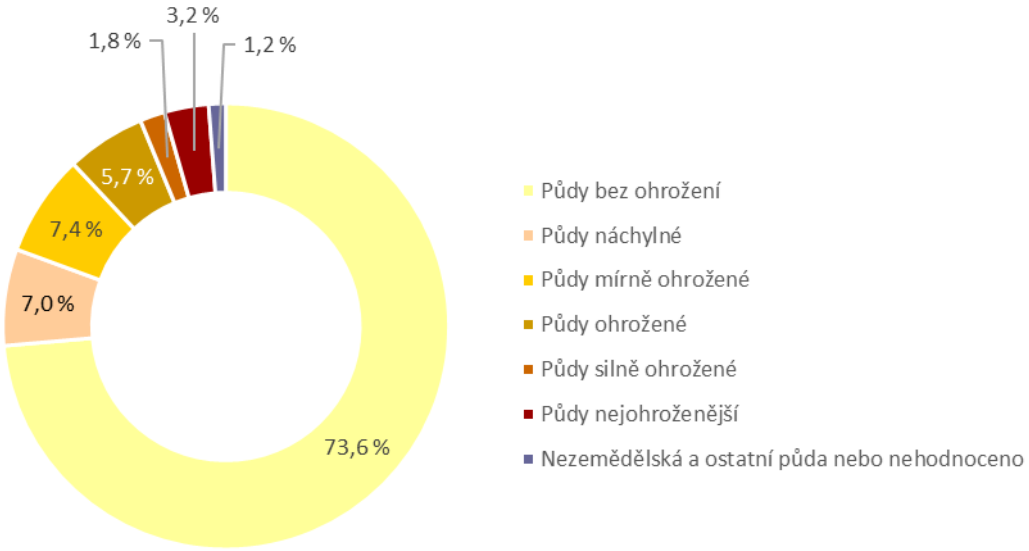
Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
🙂	😐	Není dostupné

V roce 2014 bylo dle databáze BPEJ větrnou erozí potenciálně ohroženo 18,1 % hodnocené výměry zemědělské půdy (Graf. 1), přičemž půdy nejohroženější tvořily podíl 3,2 % (80 244,0 ha). Podíl erozí ohrožených půd, včetně půd nejohroženějších, od roku 2011 stagnuje (Graf 2). Nárůst nezemědělských, ostatních a nehodnocených půd je způsoben trendem v zabírání zemědělské půdy a její přeměny na jinou kulturu. Mezi oblasti ohrožené větrnou erozí patří nejčastěji rozsáhlá území s intenzivní orbou zvláště na návětrných svazích v oblasti Dolnomoravského a Dyjskosvrateckého úvalu a dále pak severočeské hnědouhelné doly (Obrázek 1).

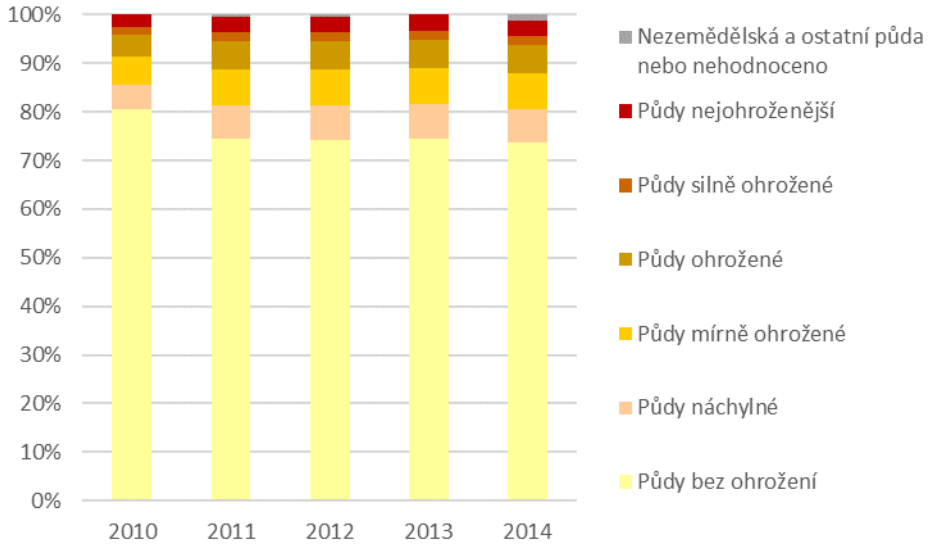
Větrná eroze spolu s vodní erozí je přirozený proces, který je v podmínkách ČR významně urychlován působením člověka. Zvláště způsob hospodaření v krajině napomáhá a zvyšuje intenzitu eroze v ČR. Masivní scelování pozemků, pěstování monokultur, rušení krajinných prvků, absence zatravněných pásů či teras, obhospodařování půdy bez ohledu na svažitost půdy jsou některými z důležitých faktorů, které významně přispívají ke zvyšování intenzity větrné eroze. Mezi další faktory patří těžba, nevhodná péče o odkaliště a výsypky. Pomalé půdotvorné procesy nedokáží urychlený proces účinně kompenzovat. (odhaduje se, že doba vzniku vrstvy 1 cm půdy se v klimatických podmínkách ČR a střední Evropy pohybuje okolo 100 let). Hlavní nebezpečí eroze saltací spočívá v odnosu půdních částic ze svrchních (nejúrodnějších) částí půdy (ornice) a jejich ukládání v místech k sedimentaci nevhodných např. vodní nádrže. Zakalení povrchových vod zhoršuje podmínky zvláště pro fotosyntetizující vodní organismy, na něž jsou navázány další ekosystémové procesy. Nadměrný úbytek půdních částic způsobený vlivem eroze může vést ke snížení mocnosti ornice, popřípadě k likvidaci celé orniční vrstvy. Na silně erodovaných půdách dochází ke snížení hektarových výnosů až o 75 % a ke snížení ceny půdy až o 50 %. Zvýšená prašnost a prašné bouře pak zvyšují riziko vzniku onemocnění dýchacích cest dětí, jiných plicních chorob a astmatu u dospělých i zvířat. K omezení negativních dopadů extrémního větru a s ním související erozí slouží protierozní opatření. Jedná se především o volbu vhodných plodin, vysazování větrolamů, respektování svažitosti obhospodařovaných ploch apod.

Graf 1: Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí v ČR [% ZPF], 2014



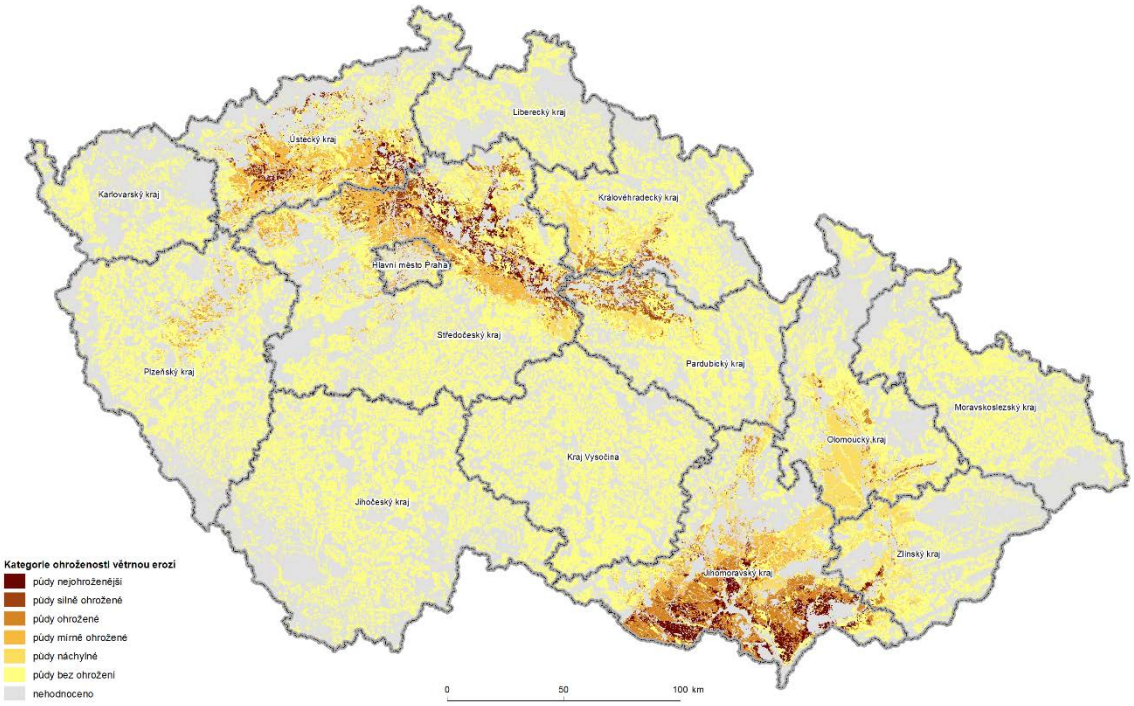
Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Graf 2: Vývoj potenciální ohroženosti zemědělské půdy větrnou erozí v ČR [%], 2010-2014



Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Obr 1: Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí v ČR



Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Požáry vegetace

PV-E-X.01 Index nebezpečí požárů 145
PV-E-X.02 Lesní a zemědělské požáry 148
PV-C-Z.01 Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody 151

PV-E-X.01 INDEX NEBEZPEČÍ POŽÁRŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Nebezpečí požárů
Kategorie projevu	Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Biodiverzita, Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Rostoucí nebezpečí vzniku i výskytu požárů vegetace na území ČR je projevem změny klimatu a odráží identifikované trendy teploty vzduchu a srážek ve vegetačním období, kdy je riziko vzniku požárů obecně zvýšené. Nebezpečí požáru stoupá při poklesu vláhy v půdě a ve vegetaci a tedy v období nedostatku srážek, vysokých teplot a při poklesu vláhové bilance do záporných hodnot. Hodnocení nebezpečí požárů se opírá o analýzu počasí a sucha, k čemuž byl vyvinut tzv. index nebezpečí požárů (INP), využívající pro hodnocení tříd 1–5, přičemž s jejich růstem nebezpečí vzniku požárů vegetace stoupá.

Požáry vegetace mohou způsobit značné škody na lesních porostech, na zemědělské půdě i na majetku občanů. Základním nástrojem k předcházení požárů je jejich prevence. Indikátor umožňuje posoudit míru rizika vzniku a šíření požárů a tím nastavit preventivní opatření, včetně sankcí za porušení těchto opatření (např. zákaz vstupu do lesa, zákaz rozdělávání ohňů atd.).

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
🙂	😐	Není relevantní

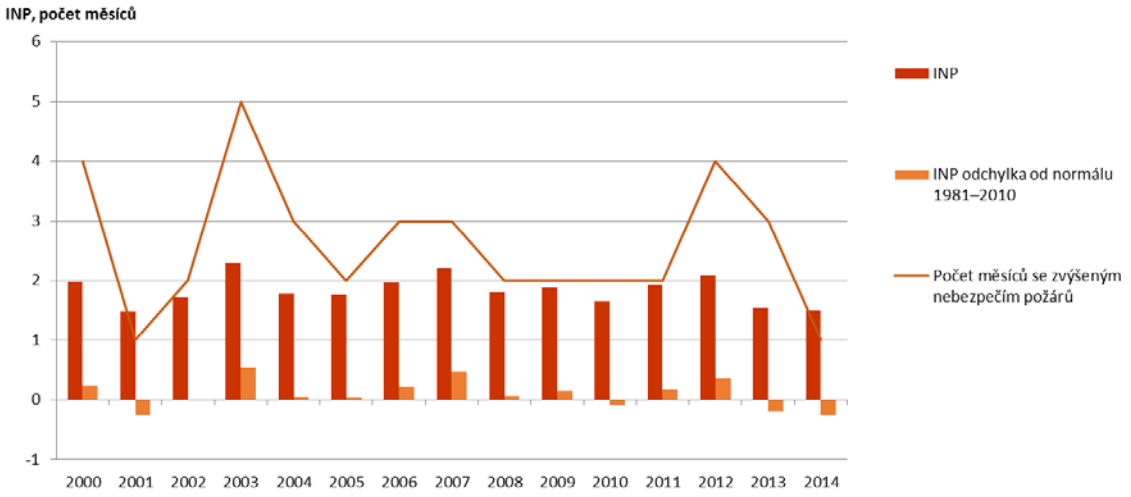
Během období 2000–2014 průměrný index nebezpečí požárů za vegetační období, tj. období duben-září, kolísal bez zřetelného trendu (Graf 1). Nejvyšší nebezpečí vzniku požárů bylo v roce 2003, kdy průměrná hodnota INP činila 2,29 (31,7 % nad dlouhodobým průměrem) a zvýšené nebezpečí požárů trvalo 5 měsíců, tj. téměř celé vegetační období. Velmi teplé a suché roky s vysokým nebezpečím požárů přetrvávajícím delší dobu byly rovněž roky 2007 a 2012.

Průměrný index nebezpečí požárů za vegetační sezonu v roce 2014 dosáhl 1,49, což je o 14,3 % pod dlouhodobým průměrem INP za období 1981–2010. Nebezpečí požárů tak bylo v roce 2014 jako celku, podobně jako v předchozím roce 2013, pouze nízké. Územní průměr INP však nevypovídá o regionálních rozdílech v nebezpečí požárů. Období se zvýšeným nebezpečím požárů trvalo v roce 2014 celkem 2 měsíce. Z regionálního pohledu byl mírně zvýšený průměrný INP za vegetační sezónu zaznamenán na menší části Jihomoravského kraje (Obrázek 1). V období vrcholícího sucha v červnu 2014 byl však INP vyšší než 2 vymezen na rozsáhlejším území, které zahrnovalo zejména Jihomoravský kraj a oblast Polabí v Pardubickém a Středočeském kraji (Obrázek 2), avšak k překročení stupňů INP 3 a vyšších došlo pouze v krátkém období několika dnů.

Na základě vyhodnocení indikátoru nebyl v období 2000–2014 zaznamenán růst nebezpečí požárů vegetace na území ČR. Nebezpečí požárů meziročně značně kolísá dle charakteru počasí a výskytu sucha v jarních a letních měsících, v roce 2014 patřilo s výjimkou června mezi nižší. Časová řada je pro hodnocení trendů poměrně krátká a průměrné hodnoty INP nevypovídají o jejich výkyvech do vyšších hodnot v jednotlivých dnech. Navíc toto hodnocení nepokrývá výskyt požárů, ale pouze nebezpečí jejich vzniku a šíření. Z uvedených důvodů je pro komplexní posouzení souvislosti nebezpečí vzniku a výskytu požárů vegetace se změnou klimatu zohlednit i výsledky hodnocení indikátoru PV-E-X-02 Lesní

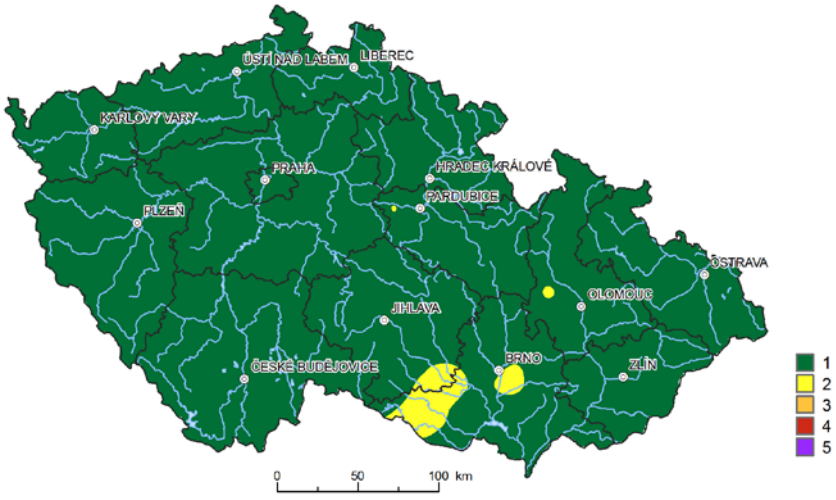
a zemědělské požáry a indikátory expozice suchu. S ohledem na vyhodnocení stavu a vývoje srážek, teplotních charakteristik, vláhové bilance a vodní zásoby v půdě je nebezpečím vzniku požárů nejvíce ohrožen Jihomoravský kraj.

Graf 1: Průměrný index nebezpečí požárů (INP) za vegetační období, jeho odchylka od dlouhodobého průměru 1980–2010 a počet měsíců se zvýšeným nebezpečím požárů [INP, počet měsíců], ČR, 2000–2014



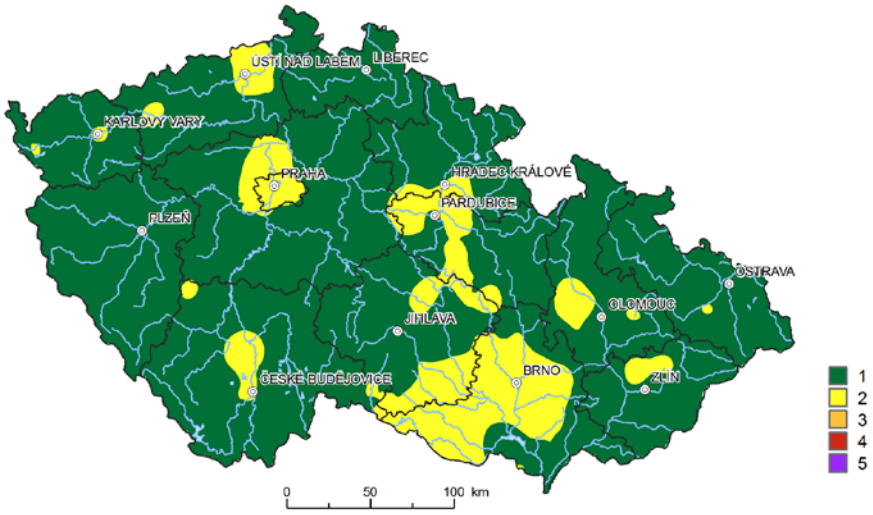
Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Index nebezpečí požárů, roční průměr [INP], 2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 2: Index nebezpečí požárů, průměrná hodnota v červnu 2014 [INP], 2014



Zdroj: ČHMÚ

PV-E-X.02 LESNÍ A ZEMĚDĚLSKÉ POŽÁRY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesní a zemědělské požáry
Kategorie projevu	Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Biodiverzita, Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Fenomén lesních a zemědělských požárů je závislý na aktuálních meteorologických podmínkách, na typu lesních porostů, zemědělském obhospodařování (především typu pěstované plodiny, velikosti dílů půdních bloků), typu reliéfu a dostupnosti poškozených ploch. Významný faktor představuje aktivita člověka, neboť mnoho lesních a zemědělských požárů je založeno při rozdělávání otevřeného ohně v přírodě, vypalováním trávy a kouřením. V souvislosti se změnou klimatu je v budoucnu možné očekávat stoupající množství požárů, neboť se očekává zvyšující se frekvence suchých a horkých období umožňující vznik požáru.

Vyhodnocení indikátoru

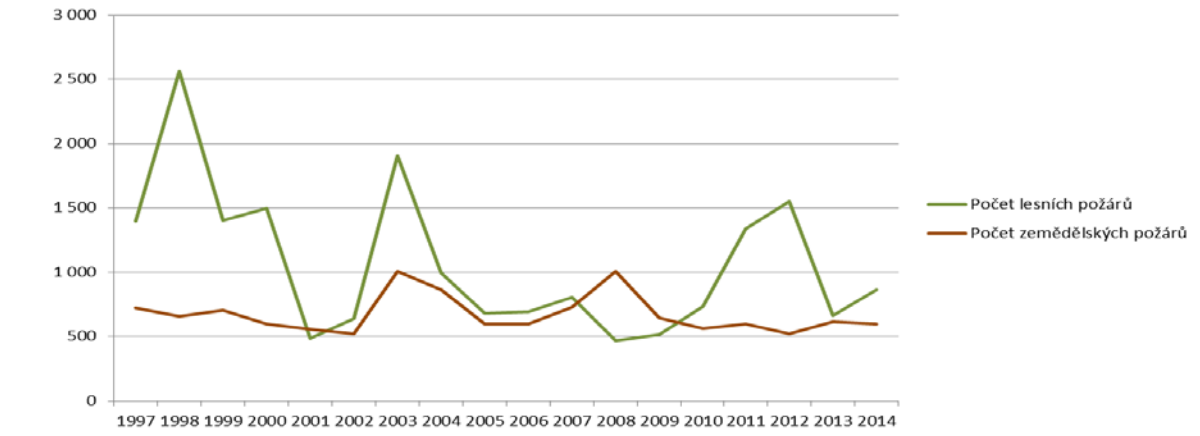
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

Počet **lesních požárů** v dlouhodobějším horizontu, tj. ve sledovaném období 1997–2014 sice poklesl, v meziročním srovnání 2013 a 2014 však došlo k jeho navýšení (Graf 1). V případě vývoje plochy lesních požárů v ČR je patrný nárůst jak meziročně 2013–2014, tak i v období 1997–2014 (Graf 2). V průběhu sledovaného období docházelo k výkyvům ovlivněným různými faktory, obvykle se jednalo o náhodné konkrétní události, proto nelze popsat jednoznačný vývojový trend. K většímu počtu lesních požárů v posledních letech (1 549) s plochou 634 ha došlo v roce 2012. Významný podíl na nárůstu v roce 2012 měl rozsáhlý lesní požár podporovaný silným větrem v oblasti Moravské Sahary u obce Bzenec v Jihomoravském kraji, tedy v písčitém suchém terénu s převážně borovým porostem, jehož příčina nebyla objasněna. Nejčastější příčinou vzniku lesních požárů v roce 2012 byla nedbalost při rozdělávání ohňů v přírodě a vypalování trávy. V roce 2014 bylo v ČR zaznamenáno 865 lesních požárů, jejichž celková plocha činila 536 ha. Největší počet lesních požárů (117) se v roce 2014 vyskytoval v krajích Středočeském, Ústeckém a Libereckém (Graf 3). Při srovnání plochy lesních požárů v krajích ČR v roce 2014 výrazně dominoval Karlovarský kraj s plochou lesních požárů 428,7 ha (Graf 4), a to hlavně kvůli rozsáhlému pozemnímu lesnímu požáru ve vojenském újezdu Hradiště (okres Karlovy Vary), což se projevilo i na vzrůstu celkové plochy lesních požárů v ČR v roce 2014. Jedním z důvodů velkého počtu a plochy lesních požárů zejména v Libereckém a Karlovarském kraji je pravděpodobně také nejvyšší lesnatost v rámci krajů ČR.

Počet **zemědělských požárů** se mezi lety 1997 a 2014 snížil na 601 zemědělských požárů v roce 2014, k mírnému poklesu došlo i meziročně 2013–2014. Celkově se v posledních letech počet zemědělských požárů, až na výjimečné náhodné výkyvy, významně neměnil a spíše stagnoval (Graf 1). Nejvíce zemědělských požárů (113) vzniká v krajích s největším podílem zemědělských ploch, v roce 2014 se jednalo o Středočeský kraj (Graf 3). Plocha zemědělských požárů v ČR v roce 2014 představovala 561 ha, přičemž mezi lety 1997–2014 i meziročně 2013–2014 došlo k jejímu nárůstu (Graf 2). V Ústeckém kraji zasáhly v roce 2014 zemědělské požáry největší plochu, tj. 132 ha (Graf 4). U zemědělských požárů nelze jednoznačně určit vývojový trend, vzhledem k vesměs náhodným situacím vznikajícím v jednotlivých krajích, které v daných letech vyvolávají výkyvy.

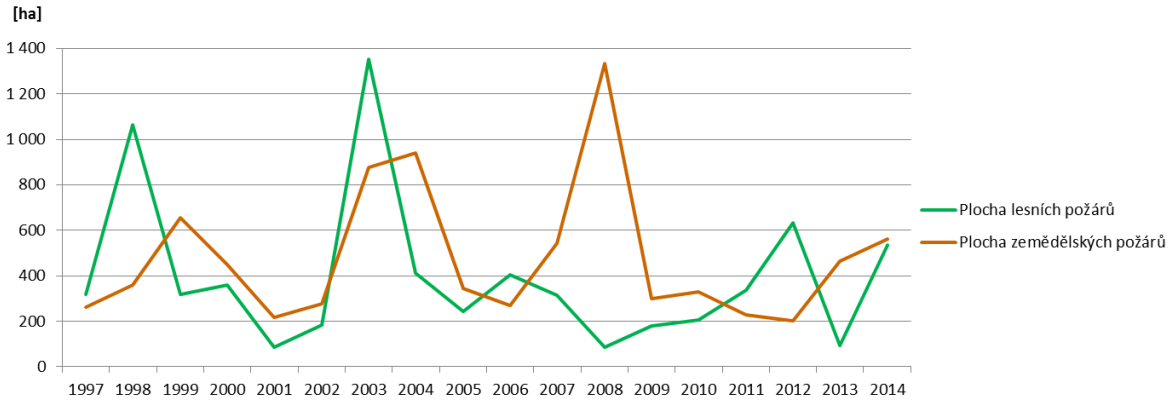
Přestože příčinou lesních a zemědělských požárů bývá velmi často lidská nedbalost a náhodné události, existuje souvislost jejich vzniku s hydrometeorologickými podmínkami v daném období, tj. výrazně suchá a teplá období mohou mít za následek vyšší výskyt lesních a zemědělských požárů. Příkladem je rok 2003 s výrazným klimatickým i půdním suchem a nadnormálními teplotami (i významným počtem dní s horkou vlnou a s negativní vláhovou bilancí), kdy byl zaznamenán velmi vysoký počet i plocha lesních a zemědělských požárů. Celkově však stav a vývoj počtu a plochy lesních a zemědělských požárů nelze z momentálně dostupných dat jednoznačně vyhodnotit vzhledem k výše uvedeným skutečnostem a absenci specifických cílů pro tuto oblast.

Graf 1: Vývoj počtu lesních a zemědělských požárů v ČR, 1997–2014



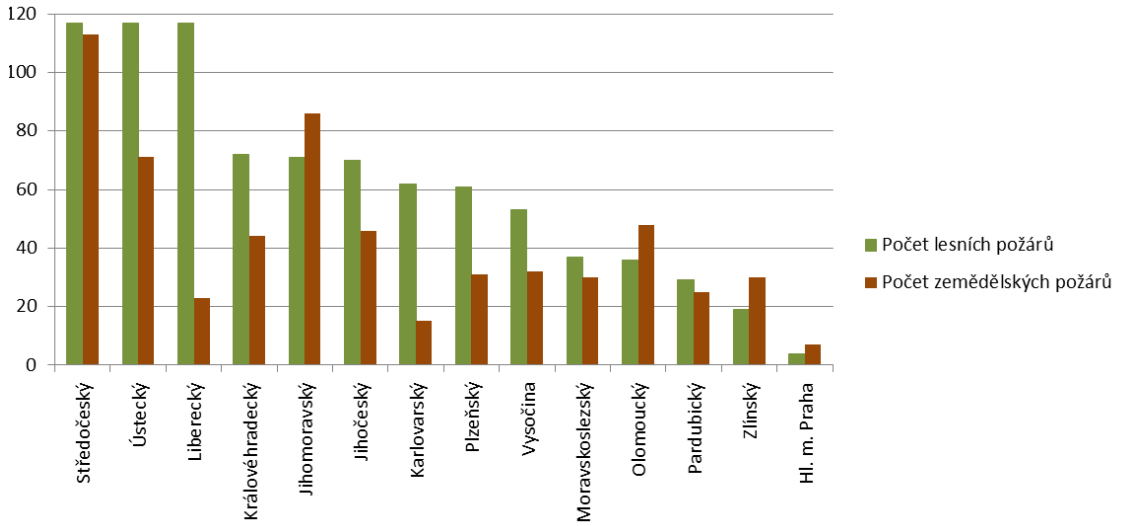
Zdroj: HZS ČR

Graf 2: Vývoj plochy lesních a zemědělských požárů v ČR [ha], 1997–2014



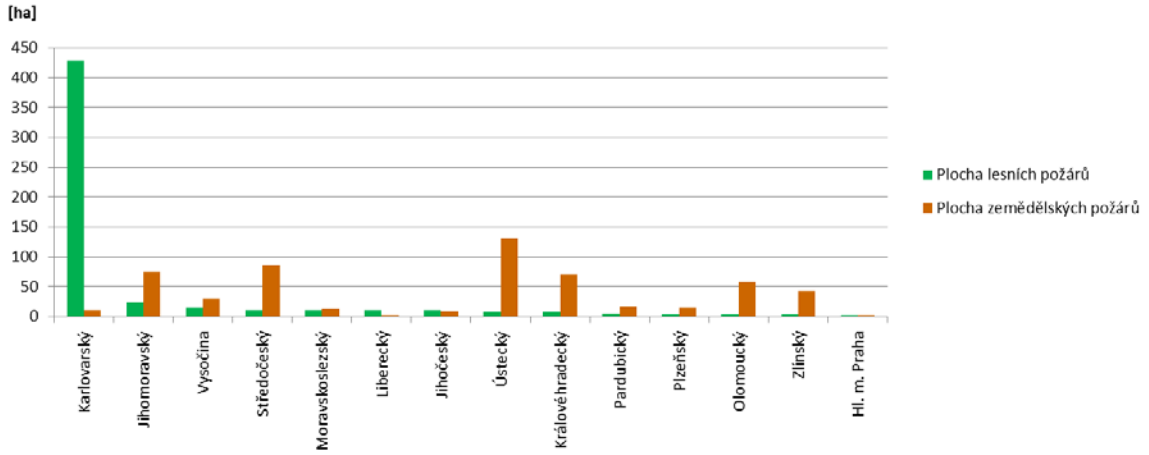
Zdroj: HZS ČR

Graf 3: Počet lesních a zemědělských požárů v krajích ČR, 2014



Zdroj: HZS ČR

Graf 4: Plocha lesních a zemědělských požárů v krajích ČR [ha], 2014



Zdroj: HZS ČR

PV-C-Z.01 OSEVNÍ PLOCHY PLODIN S NÍZKÝM OBSAHEM VODY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zemědělské plodiny náchylné k požárům
Kategorie projevu	Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

V kontextu probíhající změny klimatu a velikosti obhospodařovaných dílů půdních bloků jsou specifické typy pěstovaných plodin více citlivé k zahoření. Zemědělské požáry způsobují finanční ztráty hospodařících subjektů, snižují míru produkce a tím zvyšují zranitelnost celého socioekonomického systému.

Vyhodnocení indikátoru

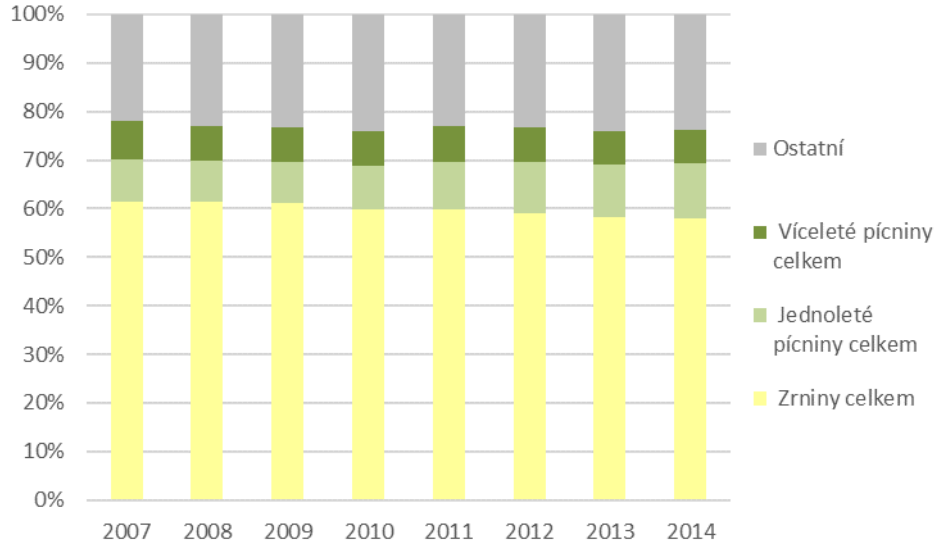
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

S narůstající intenzitou klimatického a zemědělského sucha roste počet požárů zemědělských plodin. Nejrizikovější skupinou plodin jsou v tomto ohledu plodiny s nízkým obsahem vody, jako jsou zrniny, nebo sušené pícniny, přičemž nejčastější příčinou požáru může být technická závada na zemědělské technice přímo během sklizně nebo neprokázané zavinění.

V ČR dlouhodobě klesá podíl zemědělské půdy, klesá tedy také plocha pěstovaných plodin. Podíl vybraných plodin na zemědělské půdě však zůstává dlouhodobě relativně stabilní, a to vzhledem k tradičnímu způsobu obhospodařování. Zhruba 60 % pěstovaných plodin tvoří zrniny (Graf 1), přičemž nejvyšší podíl zaujímá pšenice a ječmen, což jsou plodiny s velmi nízkým obsahem vody. Současně dochází k pozvolnému nárůst podílu pěstovaných jednoletých pícnin (kukuřice na zeleno a siláž). Během let 2007 až 2014 došlo k nárůstu plochy osevů z 8,6 % na 11,5 % obhospodařované půdy. Naopak podíl víceletých pícnin (jetel červený, vojtěška) dlouhodobě stagnuje, případně mírně klesá na hodnotě cca 7–9 % obhospodařované půdy.

Vzhledem k tomu, že požáry na zemědělské půdě představují nebezpečí jak pro zemědělsky hospodařící subjekty na vlastní zemědělské půdě, ale také v okolní krajině nebo v přilehlých lidských sídlech. V rámci přípravy a realizace adaptačních plánů jednotlivých oblastí by měli být brát v potaz aktuální geografické podmínky obhospodařované oblasti, především distribuce srážek, ale také by bylo vhodné vhodně upravit velikost dílců půdních bloků, jež je v ČR nadprůměrně velká (viz UN-A-Z.02 Průměrná velikost půdních bloků).

Graf 1: Vývoj podílu osevní plochy vybraných zemědělských plodin v ČR [%], 2007–2014



Zdroj: ČSÚ

Vydatné srážky

VS-A-X.01 Objem zpoplatněných srážkových vod 154
VS-A-X.02 Povrchový odtok v zastavěném území 155

VS-A-X.01 OBJEM ZPOPLATNĚNÝCH SRÁŽKOVÝCH VOD

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Recyklace srážkových vod
Kategorie projevu	Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Adaptace
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Objem zpoplatněných srážkových vod indikuje adaptační kapacitu urbánního prostředí na extrémní zatížení srážkami, které lze vzhledem k charakteru srážkové činnosti, měnícímu se v souvislosti se změnou klimatu, očekávat častěji než dříve. Rostoucí objem zpoplatňovaných srážkových vod naznačuje rostoucí zátěž urbánního území srážkami anebo malou adaptační kapacitu území v důsledku nedostatečnosti jiných opatření používaných k hospodaření se srážkovými vodami (zelené střechy, propustné či polopropustné plochy, zasakovací pásy, vsakovací příkopy či studny).

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	Není dostupné	Není dostupné

Vývoj objemu zpoplatněných srážkových vod nelze vzhledem k absenci časové řady dat[25] hodnotit.

Dle databáze Vybrané údaje provozní evidence (VÚPE) kanalizačních řadů, kterou spravuje Ministerstvo zemědělství, bylo v ČR v roce 2014 vypuštěno do kanalizační sítě celkem 130 997,3 tis. m^3 srážkové vody fakturované. Je však třeba vzít v úvahu, že někteří provozovatelé uvedli hodnoty s velmi nízkou věrohodností, případně neuvedli žádné zpoplatněné srážkové vody.

Vzhledem k absenci časové řady údajů, výše uvedeným nejistotám zjištěných údajů a také tomu, že nejsou sledovány nezpoplatněné srážkové vody, odtékající samostatnou dešťovou kanalizací nebo podléhající výjimce ze zákona č. 274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu[26] (ačkoli i tento objem je z hlediska adaptace na změnu klimatu významný), nelze zatím indikátor spolehlivě vyhodnotit. V metodice rovněž není zohledněn objem srážek, spadlých na sledované odkanalizované území.

[25] *Údaje o objemu zpoplatněných srážkových vod (srážkových vod fakturovaných) jsou ve Vybraných údajích provozní evidence Ministerstva zemědělství sledovány od roku 2014, na základě zákona č. 275/2013 Sb., kterým byl novelizován zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích), ve znění pozdějších předpisů.*

[26] *Tzn. plochy dálnic, silnic, místních komunikací a účelových komunikací, plochy drah celostátních a regionálních, zoologické zahrady a plochy nemovitostí určených k trvalému bydlení a na domácnosti.*

VS-A-X.02 POVRCHOVÝ ODTOK V ZASTAVĚNÉM ÚZEMÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Snižování odtoku povrchových vod v zastavěném území
Kategorie projevu	Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Dopad
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Povrchový odtok v zastavěném území je indikátorem dopadovým, který obsahuje řadu kauzalit od expozice přes citlivost až k nedostatečné kapacitě současného prostředí. S růstem podílu umělých povrchů na celkové ploše území dlouhodobě stoupá nebezpečí škod způsobených extrémními srážkami, zvyšuje se pravděpodobnost vzniku povodní a narůstá i úhrn potenciálních škod, které jsou s povodněmi spojené.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	Není dostupné	Není relevantní

Pro stanovení hodnot indikátoru byla vytvořena obálka urbanizovaného území na základě dat Urban Atlasu, jež kromě zástavby samotné zahrnuje taktéž městskou zeleň a zařízení pro sport a rekreaci, to vše s obalovou zónou (buffer) 500m[27]. V rámci vymezené obálky urbanizovaného území jednotlivých krajských měst byly stanoveny dílčí třídy nepropustnosti povrhu, které úzce souvisejí s jednotlivými typy povrchů, včetně městské zeleně, a typem zástavby. I přes to, že podíl zastavěných a ostatních ploch v ČR dlouhodobě postupně narůstá, je propustnost urbanizovaného území v rámci jednotlivých měst rozdílná (Tabulka 1). Nejvyšší podíl zcela propustných povrchů v rámci urbanizovaného území se tak nachází v Karlových Varech (71,0 %), naopak nejmenší podíl v případě Hl. m. Prahy (45,6 %). Naopak zcela nepropustné povrchy se nacházejí v Ostravě (36,9 %) a nejnižší podíl zcela nepropustných povrchů v Liberci (12,9 %).

Zakrytí území neprostupnými typy povrchů má významný vliv na zvýšení povrchového odtoku z daného území, především v urbánním prostředí tak dochází k vlivu na mikroklima oblasti. To může spolu s vyšším výskytem extrémních srážek vést k častějšímu výskytu povodní a zhoršovat jejich následky, zejména v intravilánu obcí. Podíl nepropustných povrchů je třeba sledovat také v souvislosti s podílem zeleně ve městech (viz Plochy zeleně ve městech), neboť zelená infrastruktura negativní vliv zastavěného území tlumí.

Vysoké hodnoty podílu nepropustných povrchů v urbanizovaném území poukazují na vysokou expozici a citlivost vůči extrémním srážkám a naopak na nízkou adaptační kapacitu socioekonomického systému. S ohledem na dlouhodobý vývoj urbanizace je potřeba v rámci adaptačních plánů podporovat hospodaření se srážkovými vodami v místě jejich dopadu a v návaznosti na aktualizaci územních a strategických plánů využívat pobídky k opětovnému využívání opuštěných a chátrajících průmyslových pozemků (brownfields), omezovat zástavbu na tzv. zelené louce a tím dlouhodobě negativní dopady plynoucí z extrémních srážek snižovat.

Tabulka 1: Podíl ploch podle míry nepropustnosti v zastavěných územích jednotlivých krajských městech ČR [%], 2012

[27] *Metodika indikátoru bude před dalším hodnocením optimalizována.*

Kategorie	Brno	České Budějovice	Hradec Králové	Jihlava	Karlovy Vary	Liberec	Olomouc	Ostrava	Pardubice	Plzeň	Praha	Ústí nad Labem	Zlín
0 %	51,39	50,16	59,75	61,49	71,05	66,94	55,07	55,16	59,30	55,58	45,57	60,36	67,48
1 – 10 %	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11 – 20 %	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21 – 30 %	0,01	0,01	0,02	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,18	0,00
31 – 40 %	0,18	0,12	0,15	0,09	0,00	0,03	0,02	0,00	0,14	0,02	0,09	0,78	0,03
41 – 50 %	0,89	0,72	0,98	0,46	0,03	0,19	0,19	0,06	0,92	0,18	0,70	2,12	0,27
51 – 60 %	2,54	2,31	2,98	1,38	0,46	1,01	0,95	0,36	2,60	1,23	2,53	4,08	1,16
61 – 70 %	4,59	4,04	4,81	3,24	1,95	3,66	2,47	1,16	4,70	3,37	5,22	5,95	3,29
71 – 80 %	6,38	5,44	6,44	6,22	4,16	7,57	4,27	2,48	6,61	5,34	7,84	6,51	5,99
81 – 90 %	7,76	6,49	6,90	9,25	5,48	7,65	5,94	3,84	7,33	7,05	9,42	5,96	6,73
91 – 100 %	26,27	30,70	17,97	17,81	16,87	12,89	31,09	36,94	18,38	27,22	28,64	14,06	15,04
Neklasifikovaná data*	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0 % – zcela propustný povrch

100 % – zcela nepropustný povrch

Zdroj: EEA, CENIA

Univerzální indikátory

UN-E-X.01 Extrémní srážky ... 158
UN-E-X.02 Letní dny, tropické dny a tropické noci ... 160
UN-E-X.03 Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období ... 162
UN-C-X.01 Svahové nestability ... 165
UN-C-X.02 Zdravotní stav lesů ... 168
UN-C-X.03 Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu ... 171
UN-C-L.01 Celková rozloha holin ... 174
UN-D-X.01 Kvalita vody v tocích ... 176
UN-D-X.02 Kvalita koupacích vod ... 179
UN-D-L.01 Objem nahodilé těžby ... 181
UN-D-O.01 Posttraumatický stres ... 183
UN-D-D.01 Škody na dopravní infrastruktuře v důsledku projevů změny klimatu ... 185
UN-C-D.02 Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě ... 187
UN-C-E.01 Instalovaný výkon vodních elektráren ... 190
UN-D-X.01 Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy ... 193
UN-A-X.01 Kvalita integrovaného záchranného systému ... 195
UN-A-X.02 Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu ... 197
UN-A-X.03 Retenční kapacita krajiny ... 200
UN-A-X.04 Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou ... 201
UN-A-Z.01 Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu ... 204
UN-A-Z.02 Průměrná velikost půdních bloků ... 206
UN-A-O.01 Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu ... 208
UN-A-D.01 Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování ... 210
UN-A-E.02 Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů ... 212

UN-E-X.01 EXTRÉMNÍ SRÁŽKY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Extrémní srážkové úhrny
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Extrémní srážky
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Se změnou klimatu je spojeno prohlubování regionálních rozdílů v ročních i sezonních úhrnech srážek a také vyšší rozkolísanost srážkové činnosti v průběhu roku. Extrémní srážky jsou spojeny s rizikem vzniku povodní a zejména srážky přívalového charakteru mohou způsobit erozi půdy, svahové nestability, poškození dopravní infrastruktury a zaplavení objektů srážkovou vodou. S růstem indikátoru, tj. ročním počtem dní s vysokými srážkovými úhrny, se expozice tomuto projevu změny klimatu zvyšuje. Nerovnoměrnost rozložení srážkové činnosti v rámci území ČR i roku může na druhou stranu způsobit nedostatek srážek v některých regionech a obdobích, což je postiženo indikátory expozice suchu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	Není relevantní

Počty dní s výskytem vydatných srážek v období 2000–2014[28] kolísaly bez jakéhokoliv trendu a v roce 2014 byly druhé nejvyšší za celé hodnocené období (Graf 1), a to po roce 2002, kdy ČR postihly plošně rozsáhlé povodně. Nejnižší počet dní s vydatnými srážkami měl velmi suchý rok 2003.

Srážkový úhrn převyšující 30 mm za den (24 hodin) byl na území ČR v roce 2014 zaznamenán celkově v 84 dnech, v roce 2013 se jednalo o 65 dní, což značí meziroční nárůst počtu dní s 30 mm úhrnem o 29,2 %. Extrémní srážkový úhrn nad 50 mm za 24 hodin byl registrován ve 37 dnech a výskyt tohoto 24 hodinového úhrnu v meziročním srovnání stoupl o 76,2 %. Přívalové srážky převyšující hodinový úhrn 30 mm se v roce 2014 vyskytly na území ČR celkem v 24 dnech, extrémní hodinové srážky nad 50 mm pouze ve 3 dnech. Ve srovnání s předchozím rokem 2013 došlo k výraznému nárůstu počtu dní s výskytem přívalových srážek o 84,6 %, resp. o 50,0 %.

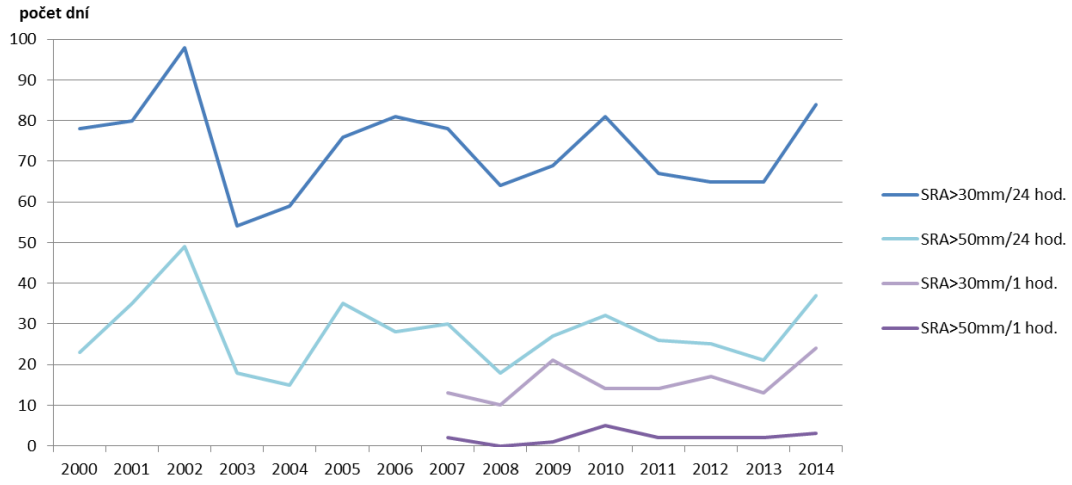
V regionálním členění byl nejvyšší výskyt vydatných srážek s 24 hodinovým úhrnem nad 30 mm a nad 50 mm zaznamenán v roce 2014 v Moravskoslezském kraji (37, resp. 16 dní), nejnižší počet dní s výskytem vydatných srážek měl v tomto roce Karlovarský kraj (Graf 2). Počet dní s výskytem přívalových srážek byl v hodnoceném roce nejvyšší v krajích Libereckém, Středočeském a v kraji Vysočina, kde se hodinový úhrn nad 30 mm vyskytl celkově v 7 dnech.

Dle hodnocení indikátoru výskyt extrémních denních a hodinových srážkových úhrnů na území ČR statisticky nestoupá a není tak možné konstatovat růst expozice vysokým intenzitám srážkové činnosti. V roce 2014 byl výskyt vydatných srážek nadprůměrný a počet dní s nimi byl jedním z nejvyšších v období 2000–2014, což značí i vysokou expozici vydatným a přívalovým srážkám v tomto roce. Vývoj

[28] *Během období 2000–2014 výrazně vzrostl počet srážkoměrných stanic na území ČR. Růst hustoty staniční sítě měl vzhledem ke konstrukci indikátoru vliv na prezentované výsledky. Z uvedeného důvodu jsou data hodinových srážek uvedena od roku 2007 a data denních srážek od roku 2000, v delší časové řadě by byly trendy indikátorů nereprezentativní.*

indikátoru extrémní srážky má vliv na vývoj expozičních indikátorů kategorie povodně (zejména PO-E-X-01) i na expoziční indikátory sucha.

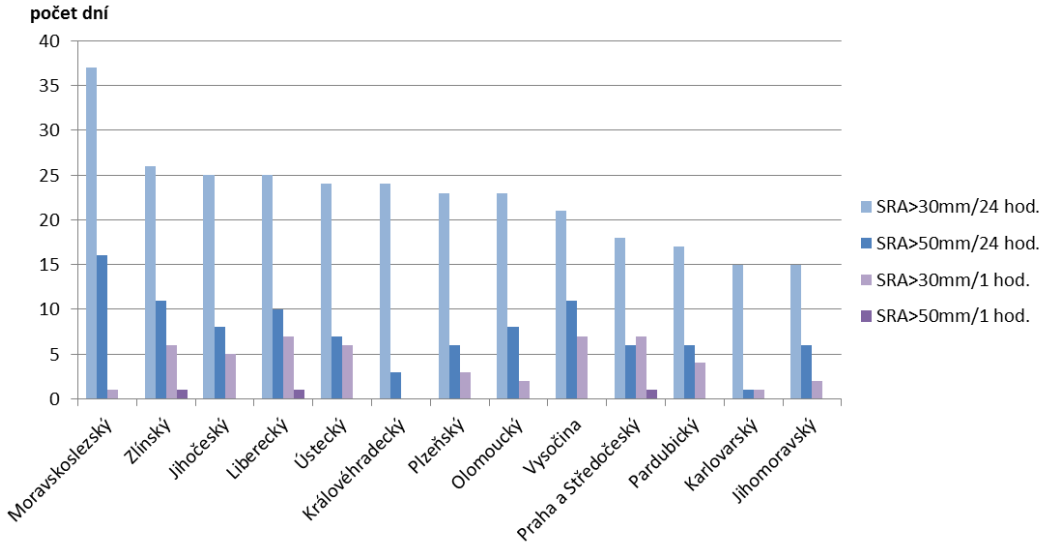
Graf 1: Počet dní za rok s denním (24 hodinovým) a hodinovým srážkovým úhrnem přesahujícím 30 mm a 50 mm [počet dní], ČR, 2000–2014



Pozn.: V průběhu období 2000–2014 docházelo k růstu hustoty staniční sítě s dostupnými srážkovými daty. Z tohoto důvodu je vývoj četnosti výskytu extrémních hodinových srážek uveden až od roku 2007, před tímto rokem byla data dostupná z méně než 200 stanic a časová řady by s ohledem na konstrukci indikátoru nebyla konzistentní.

Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Počet dní za rok s denním (24 hodinovým) a hodinovým srážkovým úhrnem přesahujícím 30 mm a 50 mm v jednotlivých krajích ČR [počet dní], 2014



Zdroj: ČHMÚ

UN-E-X.02 LETNÍ DNY, TROPICKÉ DNY A TROPICKÉ NOCI

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Výskyt vysokých teplot
Kategorie projevu	Extrémní teploty, Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Zemědělství, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Výskyt letních dní, tropických dní a tropických nocí charakterizuje teplotní podmínky letní sezony a její extremitu. Růst teploty vzduchu a její zvyšující se extremita představují jeden z nejprokazatelnějších projevů změny klimatu. Indikátor sleduje expozici a tím i zranitelnost národního hospodářství a obyvatelstva změnou klimatu. S rostoucím počtem letních a tropických dní za rok stoupá expozice projevům změny klimatu a zvyšuje se nebezpečí rozvoje sucha, v případě tropických dní se rovněž jedná o měřítko výskytu extrémních teplot, se kterými jsou spojena rizika pro lidské zdraví.

Vyhodnocení indikátoru

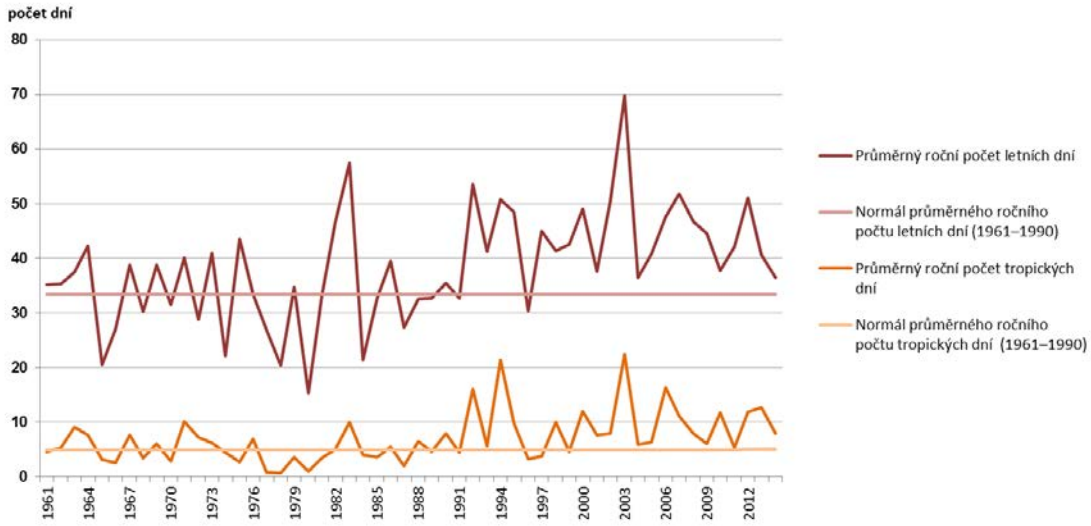
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

V průběhu hodnoceného období 1961–2014 počet letních a tropických dní zvolna narůstal (Graf 1). Počet letních dní se během sledovaného období zvyšoval o zhruba 3 dny za 10 let, počet tropických dní o 1,2 dne za 10 let. V dekádě 1961–1970 jejich průměrný zaznamenaný počet činil 34 letních a 6 tropických dní, v dekádě 2001–2010 se již jednalo o 46 letních a 10 tropických dní. U tropických nocí docházelo rovněž k nárůstu počtu, avšak kvůli jejich minimálnímu výskytu o pouhé 0,1 tropické noci za 10 let.

V roce 2014 bylo zaznamenáno na území ČR v průměru 37 letních dní, což představuje 109 % normálu z let 1961–1990, a 8 tropických dní, tj. 158 % normálu za období 1961–1990, který činí 5 tropických dní ročně. I když počet teplých charakteristických dní přesáhl v roce 2014 průměr normálového období, patřil po roce 2000 mezi nižší, v případě letních dní byl jejich počet nejnižší od roku 2004. Výskyt tropických nocí za celé území ČR je nízký, v roce 2014 bylo v průměru zaznamenáno 0,3 tropické noci, normál 1961–1990 je pouhých 0,1 tropické noci za rok. Nejvyšší počet letních a tropických dní, přesahující i více než dvojnásobně průměrný počet za celé území ČR, registrovaly v roce 2014 stanice v Jihomoravském a Středočeském kraji (Tabulka 1), ležící v klimaticky nejteplejších oblastech ČR. Nejvíce tropických nocí (7) zaznamenala stanice Praha – Klementinum v centru Prahy, kde jejich výskyt zvyšuje existence městského tepelného ostrova.

Z hodnocení indikátoru vyplývá růst teploty vzduchu na území ČR, který je zřetelný zejména po roce 2000. I v roce 2014 byla expozice těmto projevům změny klimatu ve srovnání s normálem 1961–1990 nadprůměrná, po roce 2000 však patřila spíše mezi nižší. Vývoj indikátoru se promítá do dalších indikátorů charakterizujících expozici suchu (např. SU-E-X.03 vláhová bilance a SU-E-X.03 vodní zásoba v půdě) a zdravotní stav obyvatelstva. Výskyt tropických dnů a nocí může negativně působit na zdraví obyvatel zejména ve městech, kde je efekt vysokých teplot zesilován existencí městského tepelného ostrova. Vhodným opatřením je zvyšování ploch zeleně ve městech, která má oproti umělým nepropustným povrchům odlišné radiačně-tepelné vlastnosti a zvyšuje vlhkost vzduchu.

Graf 1: Průměrný roční počet letních a tropických dní ve srovnání s normálem 1961–1990 [počet dní], ČR, 1961–2014



Zdroj: ČHMÚ

Tabulka 1: Stanice na území ČR s nejvyššími ročními počty zaznamenaných letních dní, tropických dní a tropických nocí v roce 2014 [počet dní]

Letní dny	Počet	Tropické dny	Počet	Tropické noci	Počet
Strážnice	70	Strážnice	23	Praha - Klementinum	7
Dyjákovice	66	Brandýs n./L, St. B.	22	Holovousy	5
Pohořelice	65	Dyjákovice	21	Polom - Sedloňov	3

Zdroj: ČHMÚ

UN-E-X.03 MAXIMÁLNÍ MNOŽSTVÍ VODY VE SNĚHOVÉ POKRÝVCE V ZIMNÍM OBDOBÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Hydrologické sucho; charakteristiky sněhové pokrývky; riziko povodní ze sněhové pokrývky
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Zvyšování teplot, Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Expozice
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Množství vodních zásob ve sněhu je indikátorem charakteru počasí v zimní sezoně i dlouhodobějších trendů vývoje klimatu. Pokles vodních zásob ve sněhu indikuje zvyšování teplot zimní sezony, které je jedním z projevů změny klimatu. Vodní zásoby ve sněhu představují rezervu vody v krajině při případném výskytu sucha v nadcházející vegetační sezoně, malé vodní zásoby ve sněhu proto riziko sucha zřetelně zvyšují. S rostoucí hodnotou indikátoru tak nebezpečí sucha klesá, při jeho poklesu dochází k růstu expozice zvyšování teplot.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	Není relevantní

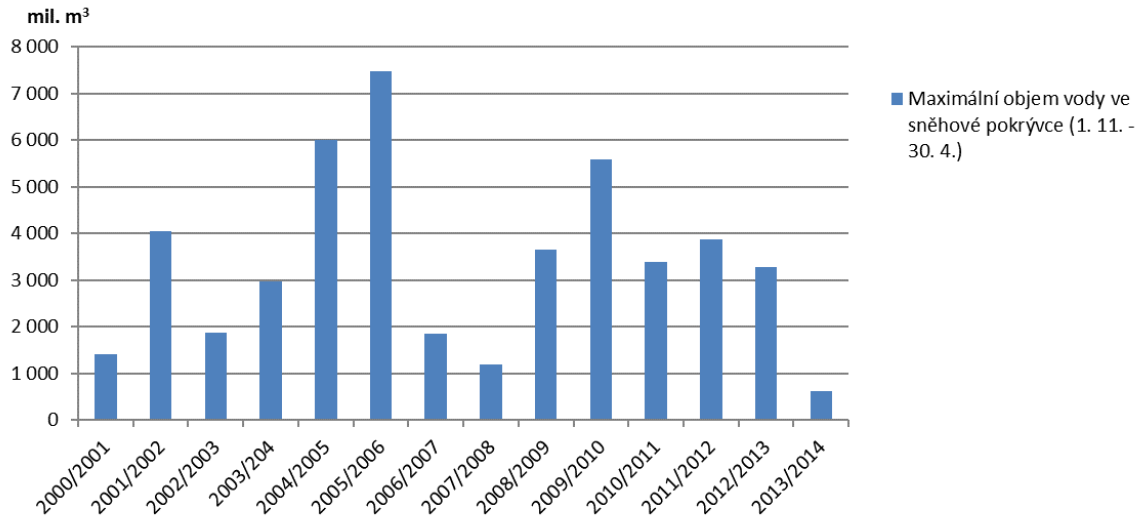
Maximální vodní hodnota sněhové pokrývky v jednotlivých zimních sezonách období 2000–2014 kolísala a v sezoně 2013/2014 (období od 1. 11. 2013 – 30. 4. 2014) byla vůbec nejnižší v celé sledované časové řadě (Graf 1), a to kvůli mimořádně teplému charakteru této zimní sezony. Nejvyšší vodní zásoba ve sněhu byla od roku 2000 naměřena v sezoně 2005/2006, a to téměř 7,5 mld. m^3, vysoká byla rovněž v chladné zimě 2009/2010, kdy dosáhla 5,6 mld. m^3.

V zimní sezoně 2013/2014 činila maximální vodní hodnota sněhu na území ČR 629,8 mil m^3, této hodnoty bylo dosaženo již na začátku zimy dne 9. 12. 2013. V dalším průběhu zimní sezony vodní zásoba ve sněhu kvůli teplému počasí klesala a v dubnu již byla nulová. Na krajské úrovni byla nejvyšší vodní zásoba ve sněhu v prosinci 2013 v Královéhradeckém kraji (88,7 mil m^3) a v Moravskoslezském kraji (84,1 mil m^3), naopak v Jihomoravském kraji byla velmi nízká (Graf 2). V průběhu dalších zimních měsíců docházelo ve všech krajích ČR s výjimkou Ústeckého k poklesu vodní zásoby ve sněhu, tento pokles byl nejvýraznější v moravských krajích, kde v průběhu druhé poloviny prosince 2013 a ledna 2014 ubylo okolo 80 % sněhu, který ležel v těchto krajích na začátku prosince 2013.

Maximální vodní zásoba ve sněhu za celou zimní sezonu 2013/2014 byla zaznamenána v pohraničních pohořích Čech (Obrázek 1), nejvyšší byla v hřebenových partiích Krkonoš, a to více než 150 mm (Obrázek 1). Nejméně sněhu a tudíž i nejnižší vodní zásobu měl Jihomoravský kraj.

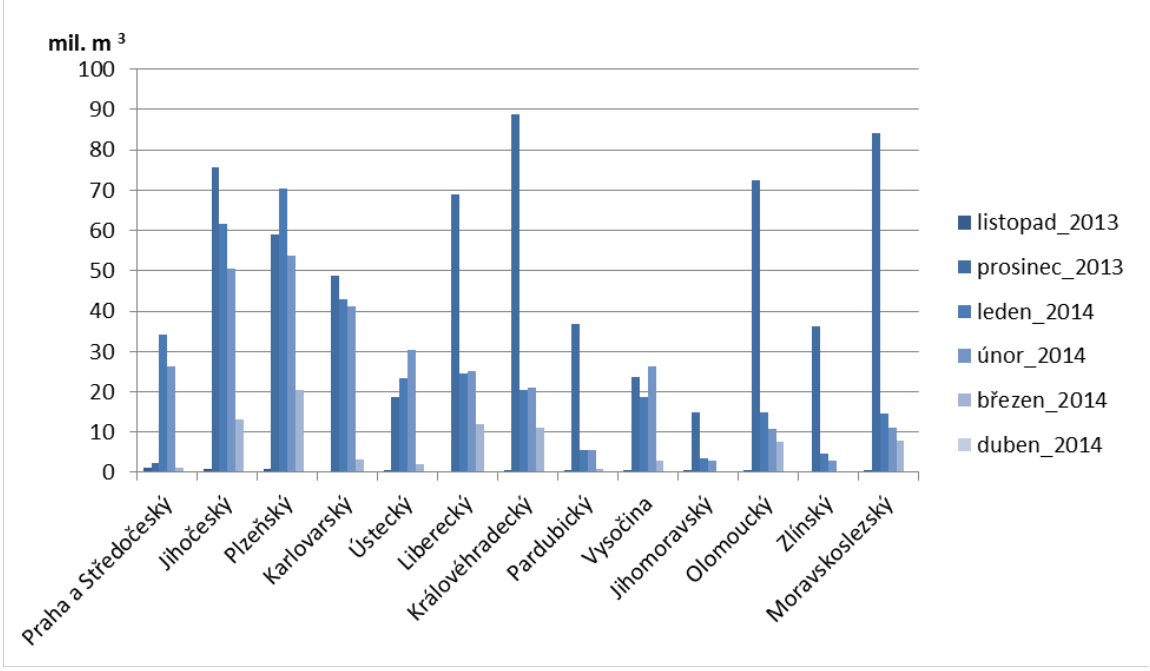
Dle vyhodnocení indikátoru patřila zima 2013/2014 na území ČR mezi nejteplejší v historii s velmi nízkou sněhovou pokrývkou a tedy i nízkými hodnotami vodní zásoby ve sněhu, došlo tedy k významné expozici růstu teplot v zimní sezoně. V období 2000–2014 však klesající trend vodní zásoby ve sněhu v zimním období zjištěn nebyl a vývoj měl rozkolísaný charakter. Množství vody ve sněhu má vliv na vláhovou bilanci (SU-E-X-03) a vodní zásobu v půdě (SU-E-X-04). Vysoké vodní zásoby ve sněhu mohou způsobit i výskyt povodní (PO-E-X-01).

Graf 1: Vývoj maximální vodní hodnoty sněhu na území ČR v zimní sezoně, tj. v období 1. 11. – 30. 4. [mil. m³], 2000–2014



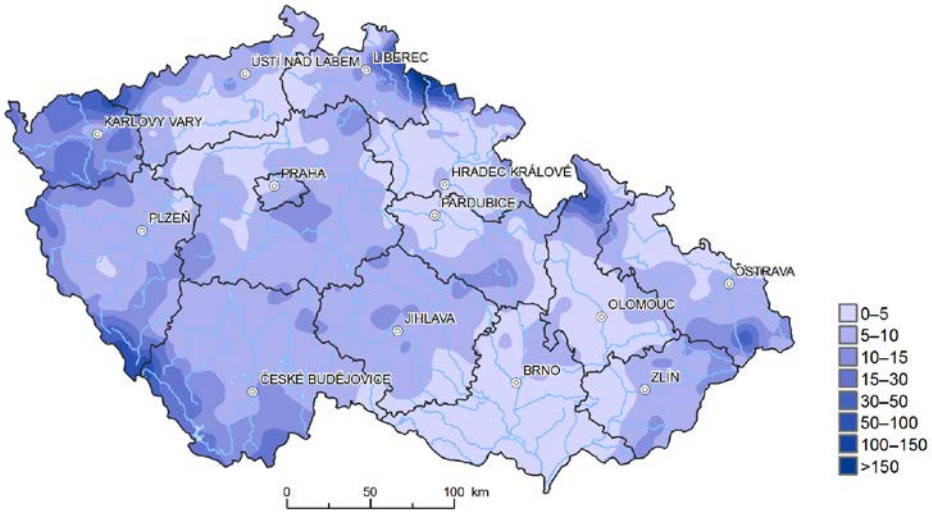
Zdroj: ČHMÚ

Graf 1: Vývoj maximální vodní hodnoty sněhu v krajích ČR v jednotlivých měsících zimní sezony, tj. v období 1. 11. – 30. 4. [mil. m³], 2013/2014



Zdroj: ČHMÚ

Obrázek 1: Maximální vodní hodnota sněhu na území ČR v zimní sezoně, tj. v období 1. 11. – 30. 4. [mm], 2013/2014



Zdroj: ČHMÚ

UN-C-X.01 SVAHOVÉ NESTABILITY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Nestabilní svahy
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Svahové nestability a následné sesuvy půdy patří k rozšířeným geodynamickým jevům. Přestože představují riziko pouze v lokálním případně regionálním měřítku, škody jimi způsobené jsou ničivé a v mnoha případech dochází při sesuvech k ohrožení lidského zdraví, života a také majetku (např. zavalením či porušením silnic nebo železnic, pohybem opěrných zdí, popřípadě popraskáním staveb, kabelovodů, produktovodů apod.). V ČR je nejčastějším spouštěcím mechanismem extrémní srážková situace, intenzivní tání sněhové pokrývky, důlní činnost a nevhodné zakládání staveb. Velké sesuvné události jsou často navázané na povodňové stavy, jako tomu bylo např. v letech 2002, 2006, 2009, 2010 a 2013. Náchylnost území ke svahovým nestabilitám závisí pak na mnoha faktorech, mezi něž patří např. sklonitost svahu, rovnoměrnost chodu srážek, vzdálenost vodoteče apod.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není relevantní	Není relevantní

Svahové nestability mohou mít přirozený nebo antropogenní původ, rozlišují se ale podle mechaniky a rychlosti pohybu, a to do čtyř skupin (ploužení – nejpomalejší, sesouvání, stékání, řícení – nejrychlejší). Nicméně pro praxi je důležité rozdělení svahových pohybů podle stupně stabilizace. Sesuvy dle stabilizace lze rozdělit na aktivní, dočasně uklidněné a trvale uklidněné. Největší nebezpeční představují sesuvy aktivní. V ČR postihují sesuvné jevy nejčastěji oblasti Vnějších Západních Karpat, Českého středohoří a Poohří (Obrázek 1). Svahové nestability a sesuvné jevy jsou hrozbou zejména v zastavěných oblastech s hustým zalidněním a v oblastech se silně rozvinutou dopravní infrastrukturou. Příkladem může být obec Halenkovice[29], která byla za posledních sto let postižena minimálně 6 obdobími sesuvů, jejichž plošný rozsah na katastru obce činil 22,5 %. Od roku 1941 zde sesuvy zcela zničily nejméně 9 obytných domů, další domy a místní silnic poškodily. V roce 2014 tvořily aktivní sesuvy 5,5 % všech plošných sesuvů zaznamenaných v Registru svahových nestabilit ČR (tj. 3,5 tis. ha), přičemž celková rozloha sesuvů činila v roce 2014[30] 64,4 tis. ha (Graf 1). Největší podíl tvořily sesuvy dočasně uklidněné 62,9 % a zhruba třetina sesuvů byla již uklidněná. Česká geologická služba vypracovala projekt, v němž vytvořila stupnici náchylnosti území k výskytu svahových nestabilit, kterou následně použila k hodnocení území ČR[31]. Území ČR bylo v tomto projektu rozděleno na 10 geologicko – geomorfologických celků, z nichž část byla posuzována expertně nebo na základě

[29] *KREJČÍ, O., KREJČÍ, V., KYCL, P., ŠIKULA, J. Svahové nestability a jejich dopady na krajinu. Vesmír. 2014, 93, 510–513.*

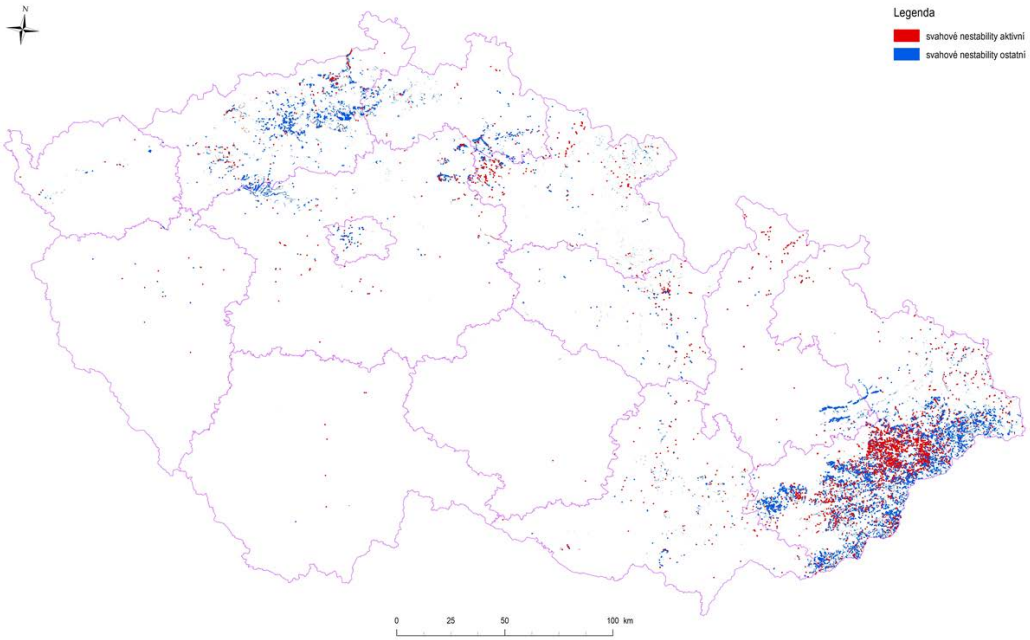
[30] V roce 2014 bylo v důsledku vysoké náročnosti zmapováno pouze 14 % území ČR.

[31] *KREJČÍ, Z. Vytvoření interaktivní mapy rizika porušení stability svahů a skalního řícení v České republice. 2011, Česká geologická služba, Projekt SP/1c5/157/07*

statistického výpočtu. K jednotlivým oblastem byly přiřazeny stupně náchylnosti a jejich procentuální zastoupení v oblasti (Graf 2).

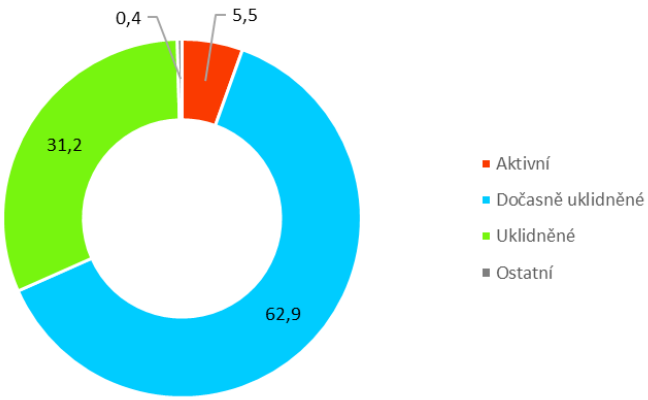
Dlouhodobý nárůst ploch svahových nestabilit je možné hodnotit jak v kontextu rostoucí intenzity extremity počasí v důsledku změny klimatu, tak v kontextu zmapování jevu na území ČR. Rostoucí hodnoty indikátoru značí zvýšený vliv extrémních srážek na stabilitu svahů a tím následně zvýšené riziko škod způsobených svahovými nestabilitami.

Obrázek 1: Sesuvy a jiné nebezpečné svahové nestability na území ČR, 2014



Zdroj: ČGS

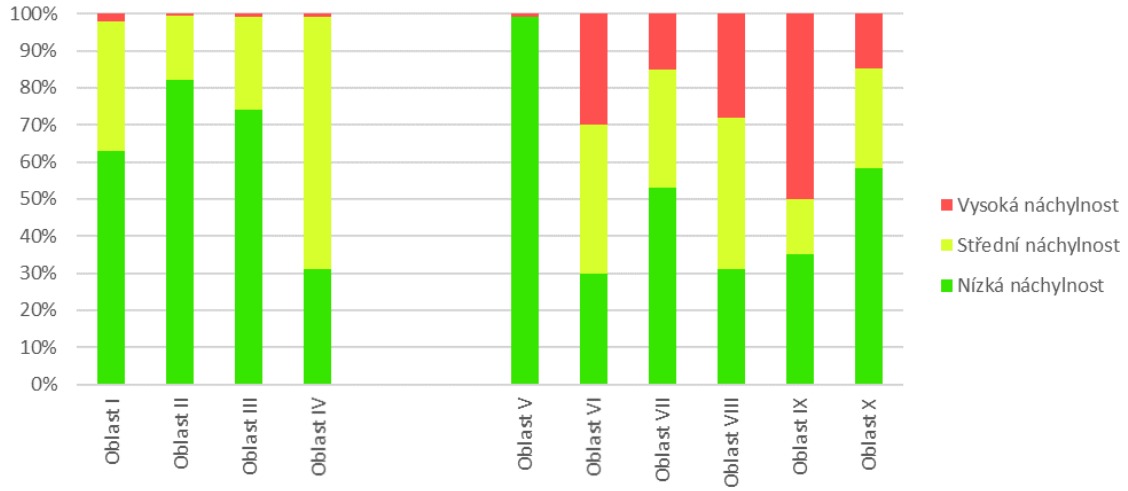
Graf 1: Podíl jednotlivých typů svahových nestabilit [%], 2014



Zdroj: ČGS

Graf 2: Podíl stupňů náchylnosti ke vzniku svahových nestabilit v geologicko – geomorfologických celcích ČR [%], 2014

Expertně posouzené celky **Celky posouzené na základě statistických výpočtů**



Oblast I – Sedimenty podhůří, nížin a sedimentárních pánví

Oblast II – Krystalinické horniny vrchovin a pahorkatin

Oblast III – Krystalinické horniny hornatin

Oblast IV – Flyšoidní a sedimentární horniny hornatin a vrchovin

Oblast V – Flyšoidní a sedimentární horniny vrchovin a pahorkatin

Oblast VI – Kvartérní pokryv a sedimenty nížin a pánví

Oblast VII – Vulkanické a sedimentární horniny vrchovin a pahorkatin

Oblast VIII – Flyšoidní a sedimentární horniny vrchovin a pahorkatin

Oblast IX – Flyšoidní a sedimentární horniny hornatin

Oblast X – Flyšoidní a sedimentární horniny pahorkatin

Rozložení podílů stupňů náchylnosti mezi expertně posuzovanými celky a celky posuzovanými na základě statistických výpočtů se výrazně liší. Proto je pro interpretaci dat zcela nezbytné brát v potaz metodiku jejich zpracování.

Zdroj: ČGS

UN-C-X.02 ZDRAVOTNÍ STAV LESŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zdravotní stav lesů
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Extrémní vítr, Povodně a přívalové povodně, Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Zdravotní stav lesů je odrazem součinnosti mnoha abiotických (klima, půda atd.), a biotických faktorů (hmyz, spárkatá zvěř atd.), které jsou navzájem úzce provázány. Změna klimatických podmínek proto může mít na zdravotní stav lesních ekosystémů dvojí efekt. První z nich je poškození lesa v důsledku samotných změn klimatu. Sekundárním efektem působení změny klimatu je pak změna některých dalších abiotických nebo biotických podmínek, které mají na lesní ekosystémy negativní dopad. Nevhodné podmínky pro růst (např. nadměrné znečištění ovzduší SO_2, NO_X, O_3, suspendované částice aj.) reflektují lesní ekosystémy mírou defoliace[32]. Zdravotní stav lesů tak odráží citlivost lesních porostů odolávat jak dílčím projevům změny klimatu, tak projevům změny životního prostředí obecně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	☹

Defoliací jsou ohroženy především starší porosty a jehličnany. Příčinou je délka expozice asimilačního aparátu k imisnímu zatížení. V případě starších porostů byl výrazný nárůst defoliace zaznamenán v průběhu 80. let 20. století a v 1. polovině 90. let 20. století. Poté došlo ke stabilizaci, která je přičítána reakci lesních porostů na pozitivní změny životního prostředí, především na snížení imisní zátěže. Od začátku 21. století však docházelo k opětovnému zhoršení stavu, projevujícímu se u jehličnatých i listnatých dřevin. Jednalo se především o období mezi lety 2007–2009, kdy se na zdravotním stavu porostů projevovaly následky orkánu Kyrill. Po zlepšení stavu v roce 2010 má situace u jehličnanů ve třídách defoliace 2 až 4 stagnující charakter, jejich podíl dlouhodobě stále přesahuje 70 % – v roce 2014 činil 72,9 %. V případě listnatých dřevin převládá trend zvyšování procentního podílu tříd 2 až 4. V roce 2000 spadalo do uvedených tříd celkem 25,8 % porostů, v roce 2014 byla defoliace zaznamenána u 39,7 % porostů. Listnáče jsou obecně, vzhledem ke každoroční kompletní obnově asimilačního aparátu, vůči defoliaci odolnější. V mladších porostech (do 59 let) je úroveň defoliace nižší (Graf 2), což je dáno skutečností, že mladší porosty mají větší vitalitu a schopnost odolávat nepříznivým podmínkám prostředí. Významným důvodem je také nižší zatížení prostředí než v minulosti. Po roce 2000 lze však i u těchto porostů sledovat zhoršení zdravotního stavu, který je charakterizován především zvyšováním podílu dřevin ve třídě 2 až 4 na úkor tříd 0 a 1 (jehličnany za období 2000–2008 z 19,4 % na 34,3 %, listnáče z 15,1 % na 25,0 %). V evropském kontextu je úroveň defoliace v ČR na vysoké úrovni. Zatímco podíl porostů spadajících do kategorii 2–4 je v ČR na úrovni 49,7 %, průměrná defoliace porostů v těchto kategoriích v Evropě je 27,8 %.

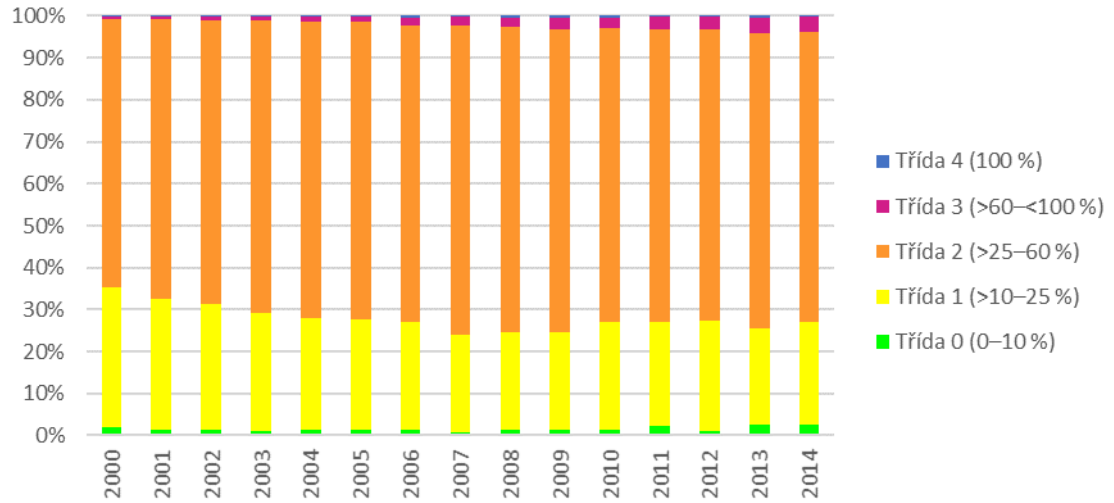
Přestože úroveň defoliace porostů v ČR nepostupuje tak rychle jako v minulosti, zůstává stále na vysoké úrovni. Méně vitální lesní porost není schopen odolat dopadům změny klimatu, dochází

[32] *Defoliace – Relativní ztráta asimilačního aparátu v koruně stromu v porovnání se zdravým stromem, rostoucím ve stejných porostních a stanovištních podmínkách.*

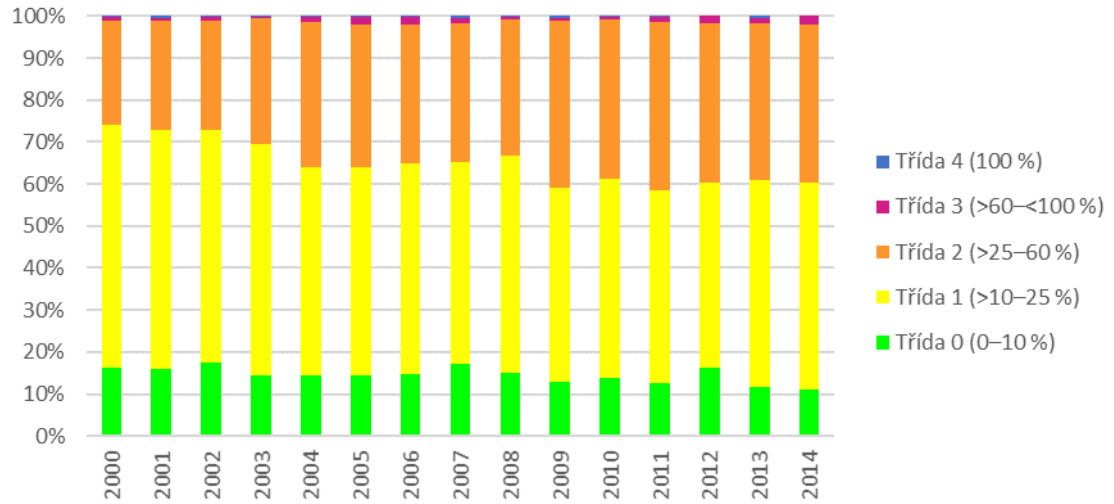
k dalšímu zhoršení jeho kvalitativních parametrů a snížené schopnosti odolávat dalším vlivům prostředí, jak biotických (vedle sucha nejvíce vítr, mráz, sníh), tak abiotických (zejména podkorního hmyzu) vlivů. Úzkou souvislost se zdravotním stavem lesa má také cílová druhová skladba lesních porostů, která má výrazný potenciál odolávat nepříznivým faktorům změny klimatu. Je třeba si uvědomit, že zde existuje silná zpětná vazba. Slabý les neodolá poškození a jeho zdravotní stav se ještě více zhorší.

Graf 1: Vývoj defoliace starších porostů jehličnanů a listnáčů (60 let a starší) v ČR podle tříd [%], 2000–2014

Jehličnany



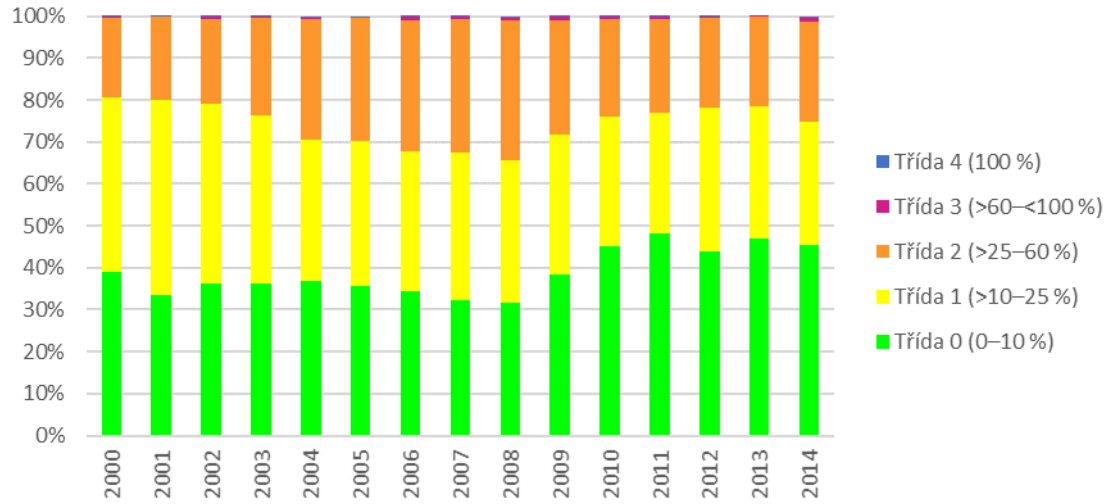
Listnáče



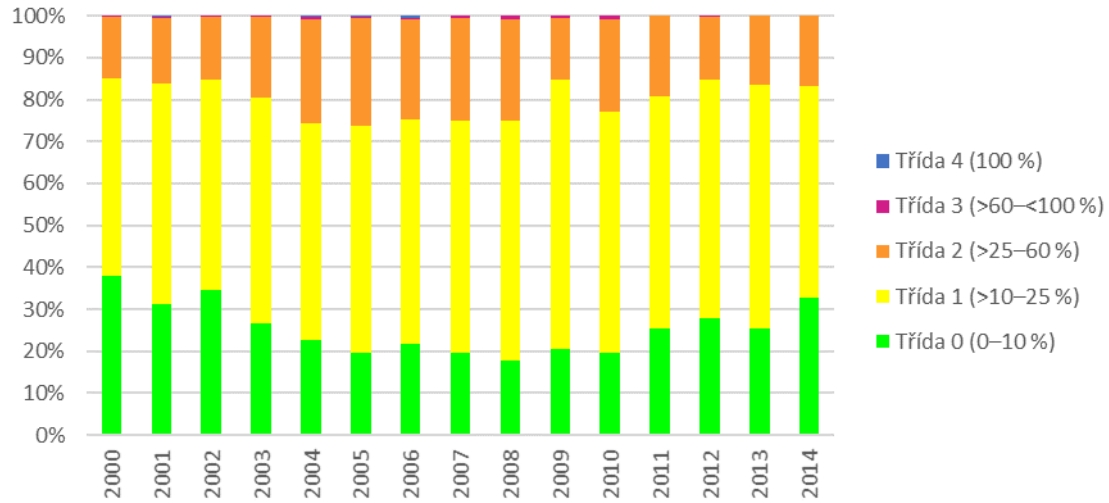
Zdroj: VÚLHM, v.v.i.

Graf 2: Vývoj defoliace mladších porostů jehličnanů a listnáčů (do 59 let) v ČR podle tříd [%], 2000–2014

Jehličnany



Listnáče



Zdroj: VÚLHM, v.v.i.

UN-C-X.03 NEHODY V SILNIČNÍ DOPRAVĚ, KE KTERÝM DOŠLO SPOLUPŮSOBENÍM PROJEVŮ ZMĚNY KLIMATU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Bezpečnost silničního provozu
Kategorie projevu	Vydatné srážky, Extrémní vítr, Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Doprava, Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Příčinou dopravní nehodovosti jsou kromě řady dalších faktorů také zhoršené povětrností podmínky, které v důsledku probíhající změny klimatu mohou nabývat na četnosti a také významu. Počet a následky dopravních nehod na zdraví a životech občanů, na jejímž vzniku se podílely zhoršené povětrnostní podmínky související se změnou klimatu, jsou nepřímým ukazatelem citlivosti silniční dopravy na změnu klimatu. S růstem počtu těchto nehod, jejich následků a s rostoucím podílem nehod, na kterých se nepříznivé povětrnostní podmínky podílely na celkovém počtu nehod, se citlivost a tím i zranitelnost dopravy zvyšuje.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	🙂	Není relevantní

Trend počtu nehod vzniklých při spolupůsobení nepříznivých povětrnostních vlivů, včetně jejich následků, byl v období 2006–2014 v souladu s celkovým vývojem dopravní nehodovosti klesající (Graf 1). Počet dopravních nehod, na jejichž vzniku se zhoršené povětrnostní podmínky podílely, klesl během tohoto období o 58,9 %, počet usmrcených osob o 38,4 %, počet těžce zraněných osob o 33,9 %. Jedinou výjimkou byl kolísající vývoj a stagnace počtu lehce zraněných osob.

V roce 2014 se zhoršené povětrnostní podmínky, mající vliv na stav a sjízdnost komunikace, podílely na vzniku 11 283 dopravních nehod, což představovalo 13,1 % z celkového počtu dopravních nehod evidovaných v tomto roce. Při těchto nehodách zahynulo 106 osob (16,9 % z celkového počtu usmrcených osob), 426 osob bylo zraněno těžce a 3733 lehce. Ve srovnání s celkovou dopravní nehodovostí byly u těchto nehod evidovány v průměru mírně vyšší následky na zdraví a na životech. Zatímco bez evidovaného vlivu povětrnostních podmínek zahynulo průměrně 7 osob na 1000 nehod a bylo těžce zraněno 31 osob na 1000 nehod, v případě ovlivnění povětrnostními podmínkami se jednalo o 9 usmrcených a 38 těžce zraněných na 1000 nehod.

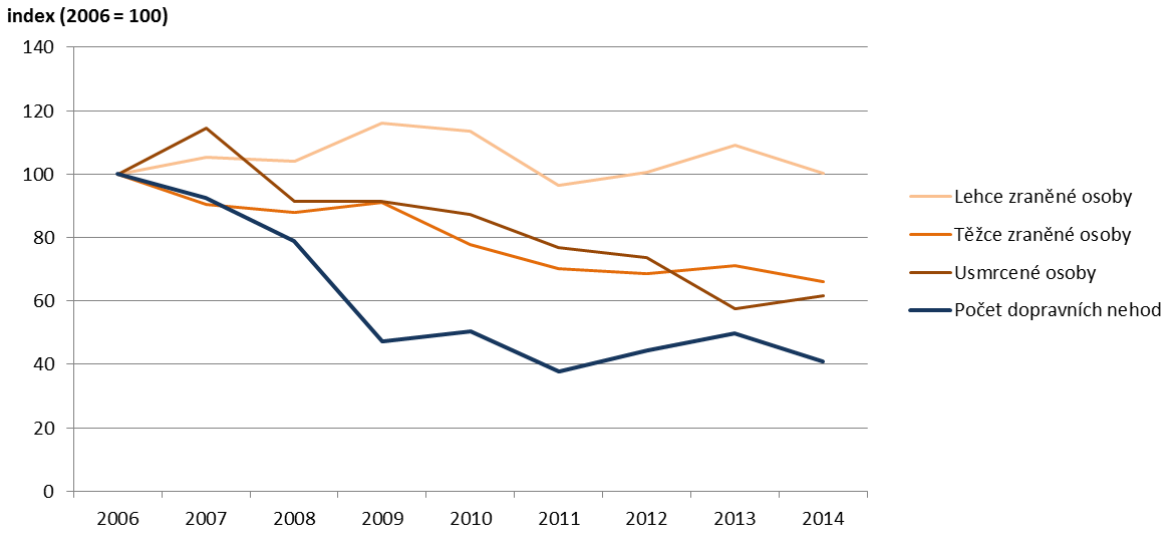
Z jednotlivých faktorů z kategorie povětrnostních podmínek, přispívajících ke vzniku dopravních nehod a ovlivňujících jejich následky, byl jednoznačně déšť (Graf 2). Sněžení společně s námrazou nebo náledím způsobilo pouze mezi 10–15 % celkových následků nehod při spolupůsobení povětrnostních vlivů, mlha měla po dešti největší vliv na vznik nehod se smrtelnými následky. Jediným explicitně nepodchyceným projevem změny klimatu jsou extrémní teploty, ty jsou však obsaženy v kategorii ostatní ztížené podmínky v případě, že při vyšetřování dopravní nehody byl jejich vliv vyhodnocen jako významný.

V krajském členění nejvíce osob zahynulo při dopravních nehodách, na kterých se povětrnostní podmínky spolupodílely, ve Středočeském kraji (celkem 23, Graf 3), kde vyšší počty a následky dopravních nehod ovlivnila vysoká intenzita silniční dopravy. Naopak nejnižší počet usmrcených osob mělo Hl. m. Praha, kde zahynula jen 1 osoba, tj. 0,9 % z celkového počtu usmrcených osob při této

kategorii nehod v ČR. Jedná se o důsledek nižší rychlosti městského provozu, při kterém vzniká značný počet nehod, ovšem s nižšími následky na zdraví a na životech.

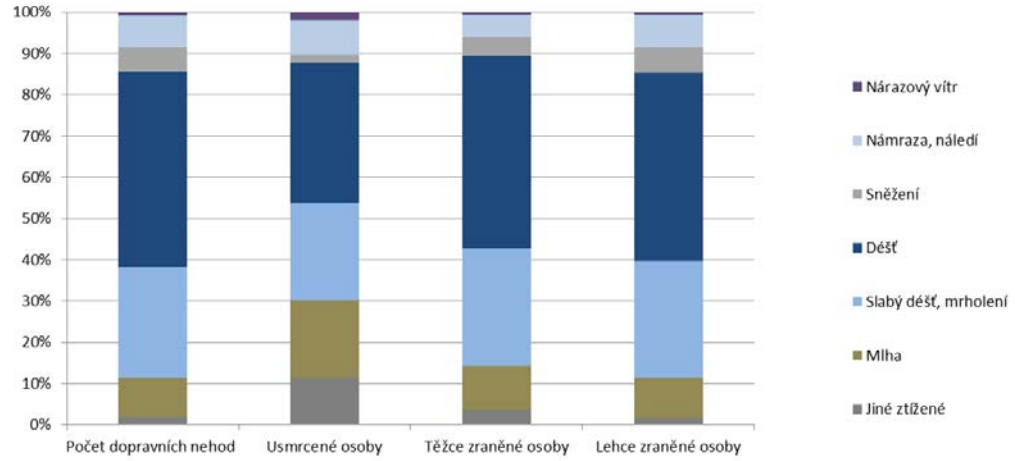
Celkový pokles dopravní nehodovosti, i dopravní nehodovosti ovlivněné povětrnostními podmínkami, je v souladu s cílem Dopravní politiky ČR na období 2014–2020 s výhledem do roku 2050 „Zvyšování bezpečnosti dopravy“ a z tohoto pohledu jsou výsledky hodnocení indikátoru pozitivní. Celkový počet dopravních nehod vzniklých při zhoršených povětrnostních podmínkách a jejich následky však indikují, že projevy změny klimatu jsou významným faktorem ovlivňujícím dopravní nehodovost.

Graf 1: Vývoj počtu dopravních nehod vzniklých při spolupůsobení zhoršených povětrnostních podmínek a následků těchto nehod na zdraví a na životech v ČR [index, 2006 = 100], 2006–2014



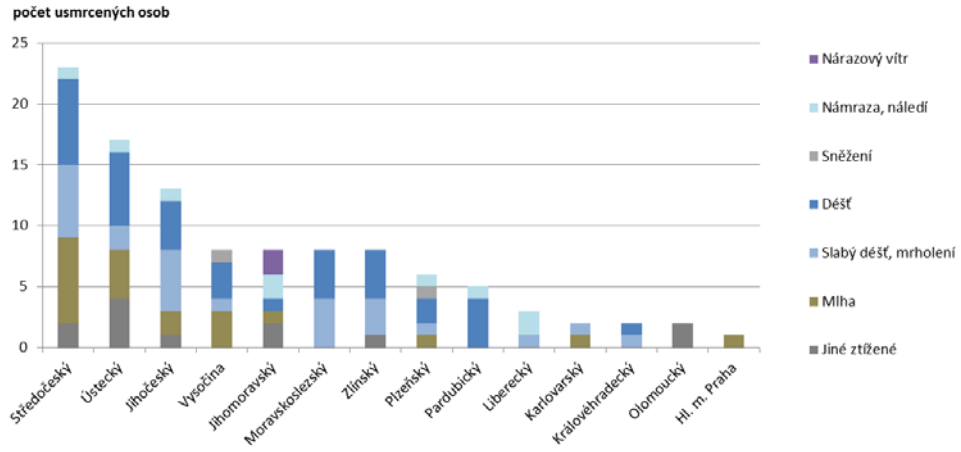
Zdroj: PČR

Graf 2: Podíl jednotlivých evidovaných vlivů na celkovém počtu a následcích dopravních nehod, ke kterým došlo při spolupůsobení zhoršených povětrnostních podmínek v ČR [%], 2014



Zdroj: PČR

Graf 3: Počet usmrcených osob při nehodách, ke kterým došlo při spolupůsobení zhoršených povětrnostních podmínek, v krajích ČR dle jednotlivých povětrnostních vlivů [počet osob], 2014



Zdroj: PČR

UN-C-L.01 CELKOVÁ ROZLOHA HOLIN

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Strukturální stabilita lesních porostů
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Požáry vegetace, Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Přítomnost holin v lesních ekosystémech je prvkem citlivosti, jejíž míru ovlivňuje četnost, velikost a tvar jednotlivých holin v porostu. Obnažená půda v místě vzniklé holiny je vystavena odlišnému světelnému, tepelnému, vlhkostnímu a živinovému režimu, což dočasně snižuje stabilitu lesa, a zvyšuje tak jeho náchylnost vůči projevům změn klimatu. Velikost a čestnost holin v lesních porostech tak hraje zásadní roli. Čím vyšší počet a velikost holin se v porostu nachází, tím je daný porost citlivější.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není relevantní

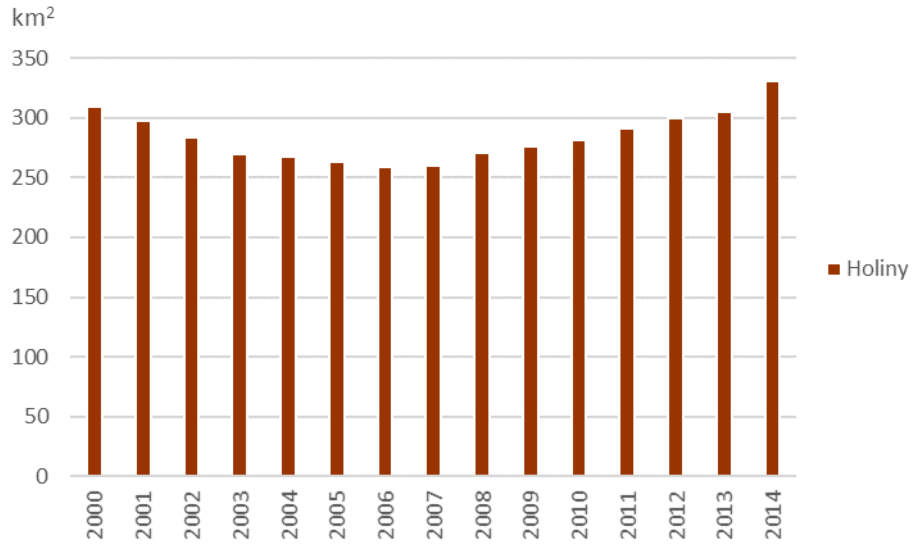
V roce 2014 pokrývala plocha holin v ČR 330,9 km^2 (1,3 % z celkové plochy lesních porostů v ČR), což je nejvíce od roku 2000 (Graf 1). Mezi lety 2000 a 2007 lze sledovat klesající trend v rozloze holin. Změna trendu v roce 2007 je způsobena působením orkánu Kyrill a také působením orkánu Emma v následujícím roce. Lesní ekosystémy nereflektují celkový dopad těchto větrných bouří ihned. Vliv těchto událostí doznívá v lesních porostech i několik let poté. K zvětšení rozsahu holin po větrných bouřích přispělo také následné působení hmyzích škůdců, zejména pak kůrovce. Přestože živelné pohromy vznik holin také způsobují, nejsou jejich nejčastější příčinou. Holiny vznikají především v rámci těžby, úmyslné nebo nahodilé.

Na přelomu let 2015–2016 vzniklo v ČR celkem 71 806 holin[33] (Graf 2), z nichž 93,2 % byly holiny s plochou do 1 ha (tedy do zákonem č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů stanovené meze, která v určitých případech umožňuje velikost holoseče až 2 ha). Největší podíl (40,3 %) měly holiny s plochou menší než 0,25 ha. Průměrná velikost holin je dle této metodiky v ČR 0,4 ha.

Holiny jsou v současnosti běžnou a legitimní součástí obhospodařování lesů, proto by měl být v rámci pěstebních postupů kladen důraz na snižování jejich dopadu na lesní ekosystémy. Jedná se především o zvolení vhodných pěstebních postupů, které jsou blízké přirozeným procesům např. podrostní způsob hospodaření (viz indikátor ZT-A-X.01), přičemž z hlediska stability lesa je nejvhodnější hospodaření výběrné, které úmyslnému vzniku holin zcela předchází. Významnou roli v rámci pěstebních postupů také hraje hospodaření s ohledem na doporučenou cílovou druhovou skladbu lesa, která je navržena již s ohledem na potenciální vlivy změny klimatu (viz indikátor UN-A-X.04).

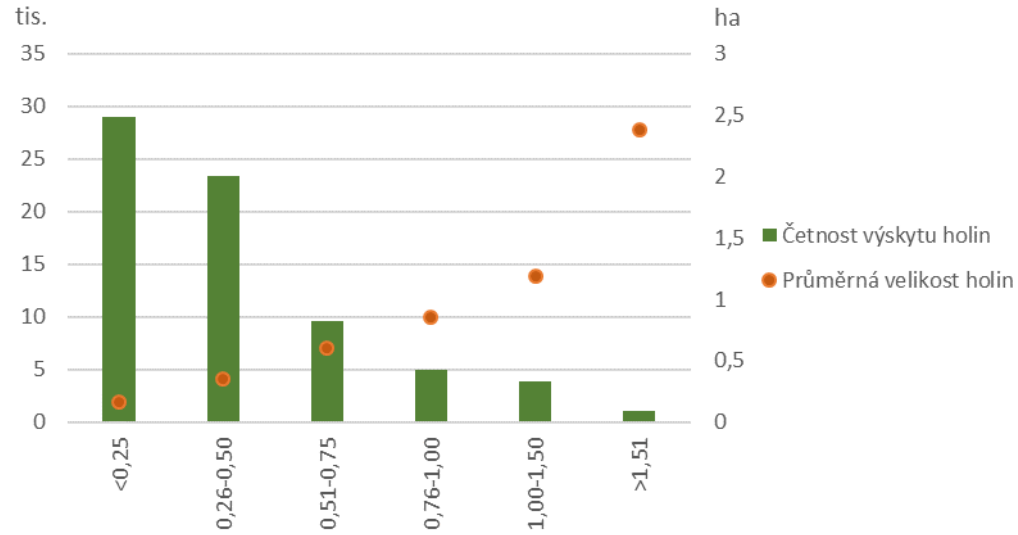
[33] Pro období 2015–2016 jsou nově vzniklé holiny klasifikovány pro západní polovinu území ČR jako rozdíl mezi daty snímkování (s rozlišením 0,25 m.pixel^{-1}) 2015 a 2013 (tj. holiny vzniklé od dubna 2013 do září 2015) a pro východní polovinu území časový rozdíl 2016 a 2014 (tj. nově vzniklé holiny od dubna 2014 do září 2016).

Graf 1: Rozloha holin na území ČR [km²], 2000–2014



Zdroj: ÚHÚL, SLHP

Graf 2: Četnost holin a průměrná velikost holin, 2015–2016



Zdroj: ÚHÚL, letecké snímky

UN-D-X.01 KVALITA VODY V TOCÍCH

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Jakost vody ve vodních tocích
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Dopad (proxy pro citlivost)
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Jakost vody ve vodních tocích může být kromě jiných vlivů, mezi které patří např. antropogenní znečištění z průmyslových, zemědělských i komunálních zdrojů, ovlivněna i změnou klimatu a jejími projevy jako jsou vzrůstající teploty, ubývání nebo kolísání srážek, změny vodního režimu krajiny apod. Snižování jakosti vodních toků, projevující se zvyšováním koncentrací sledovaných ukazatelů a podílů vzorků překračujících normy environmentální kvality (NEK) jsou hodnoceny negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	🙂	Není relevantní

Jakost vod je v ČR sledována na 1 024 reprezentativních říčních profilech, pro hodnocení bylo využito 126 profilů z 5. a 6. kategorie, tedy dvou nejdůležitějších (Grafy 1 a 2). Za období let 2000–2014 se ve vodních tocích ČR podařilo nejlépe zredukovat znečištění **N-NH_4^+** (pokles průměrné koncentrace o 69,2 %) a **Pcelk.** (pokles o 39,8 %). Průměrná koncentrace **amoniakálního dusíku** dosáhla v roce 2014 hodnoty 0,152 mg.l^{-1}. Koncentrace **celkového fosforu** v roce 2014 dosáhla průměrné hodnoty 0,173 mg.l^{-1}. Ukazatel **BSK_5** poklesl od roku 2000 o 26,9 % na 2,79 mg.l^{-1}. **N-NO_3^-** má značné výkyvy, hodnota roku 2014 je o 13,8 % nižší než v roce 2000 a dosáhla výše 2,91 mg.l^{-1}. Ukazatel **$CHSK_{Cr}$** v průběhu období 2000–2014 klesl až o 10,4 % v roce 2012, ale hodnota roku 2014 je pouze o 2,9 % nižší než v roce 2000 a to 19,6 mg.l^{-1}.

Dalšími hodnocenými ukazateli v období 2000–2014 byly chlorofyl, fekální znečištění a halogenované organické znečištění a od roku 2007 také rozpuštěné toxické kovy. Výsledky těchto ukazatelů jsou v průběhu sledovaného období značně rozkolísané. Největšího poklesu dosáhlo **Pb** a to mezi roky 2007–2014 o 62,8 % na 0,324 µg.l^{-1}. V letech 2007–2011 byl však hodnocen poměrně nízký počet vzorků (7–27); pokles mezi lety 2012–2014, kdy bylo sledováno 66–78 vzorků, činil pouze 2,8 %. Dále došlo k poklesu koncentrace **halogenovaných organických sloučenin** (AOX) a to mezi lety 2000 a 2014 o 15,8 % na 21,0 µg.l^{-1}. U ostatních ukazatelů nelze hodnotit dlouhodobý trend.

Co se týče podílu vzorků **překračujících normy environmentálních koncentrací** (NEK), trend je u většiny ukazatelů značně rozkolísaný. Kromě AOX, které mezi lety 2000 a 2014 stouplo z 24,7 % na 27,8 % vzorků překračujících NEK, došlo u všech ukazatelů ke snížení podílu překračujících vzorků. Nejvýraznější snížení bylo zaznamenáno u celkového fosforu a to ze 79,4 % v roce 2000 na 41,3 % vzorků překračujících NEK.

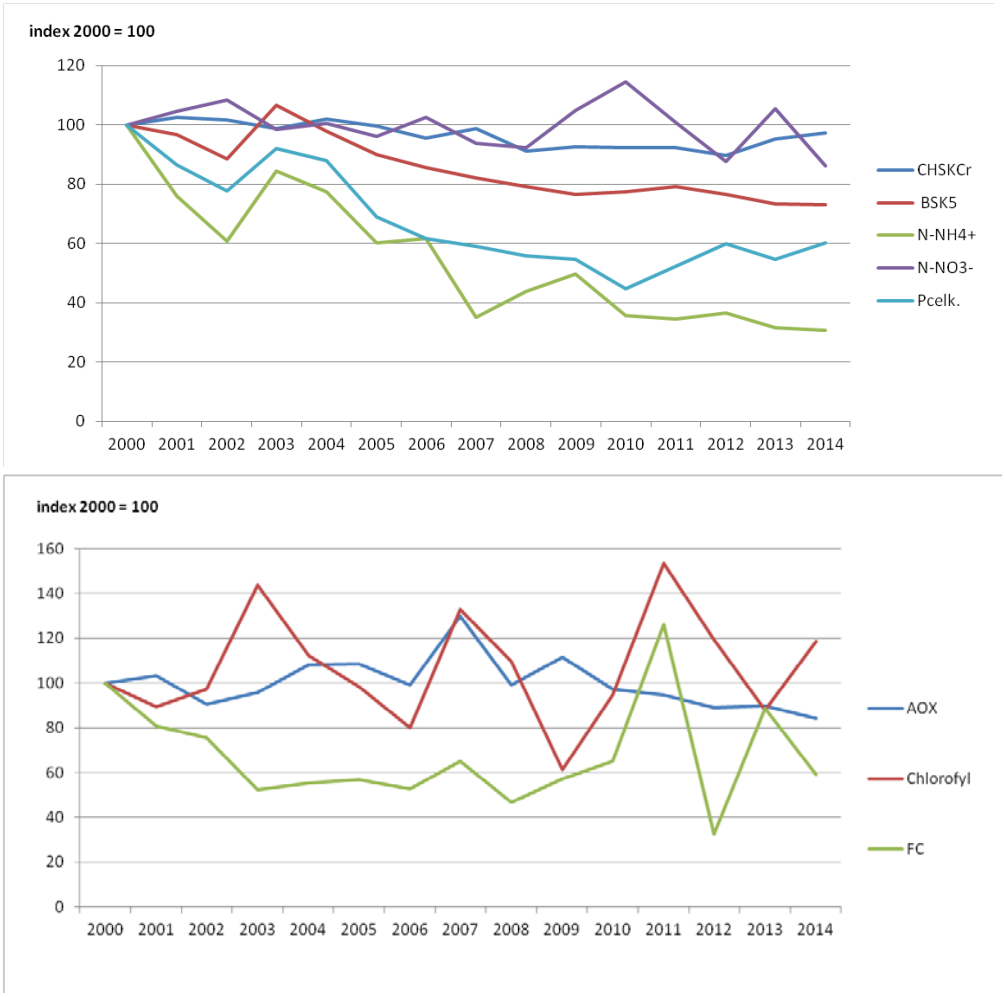
Souhrnně lze říci, že se jakost vody v tocích ČR zlepšuje, ale v některých ukazatelích se jedná o rozkolísaný nebo zatím poměrně pozvolný trend.

Souvislost mezi jakostí vod a změnou klimatu není jednoznačná, působí zde mnoho dalších vlivů. Průmyslové znečištění sice již vzhledem k legislativním regulacím není tak výrazné jako v minulosti, ale stále není eliminováno a je zdrojem vysoce toxických látek. Významnou roli ve znečišťování hraje také

zemědělství, zejména vlivem eroze zemědělských ploch (viz ind. PO-C-Z.02 a EV-C-Z.01), kvůli kterým se do vod dostávají hnojiva a pesticidy či jejich rezidua. Neopominutelné je rovněž komunální znečištění, které sice rovněž podléhá regulacím, ale stále je problémem zejména v menších obcích, které nemají legislativní povinnost ani dostatek financí pro stavbu čistírny odpadních vod.

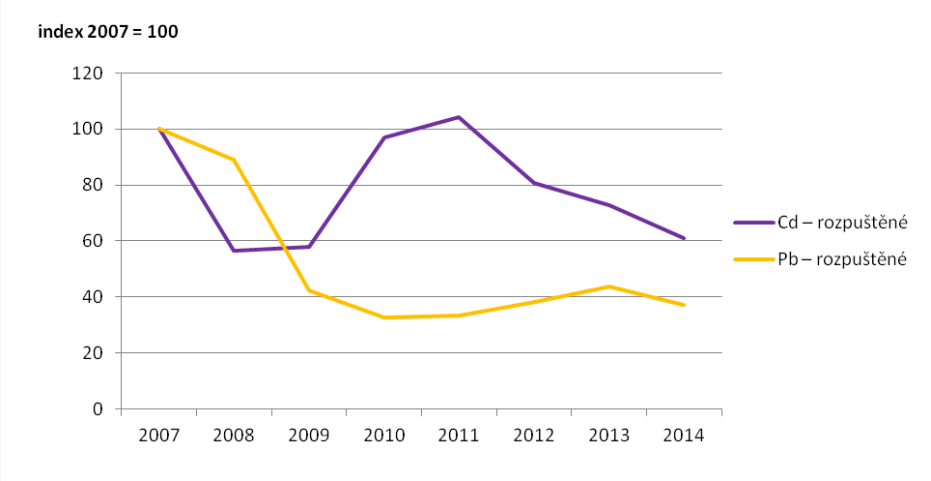
Změna klimatu může mít na kvalitu vody vliv především prostřednictvím zvýšení teploty vody (viz také indikátor ZT-E-X.05), která ovlivňuje kyslíkový režim a průběh biochemických procesů ve vodním prostředí. Výrazně se to může projevit např. u chlorofylu, který je ukazatelem přemnožení sinic. Pro jeho rozvoj je však klíčová eutrofizace vod, takže vliv změny klimatu nelze jednoznačně zhodnotit.

Graf 1: Vývoj koncentrací ukazatelů znečištění ve vodních tocích [index, 2000 = 100], 2000–2014



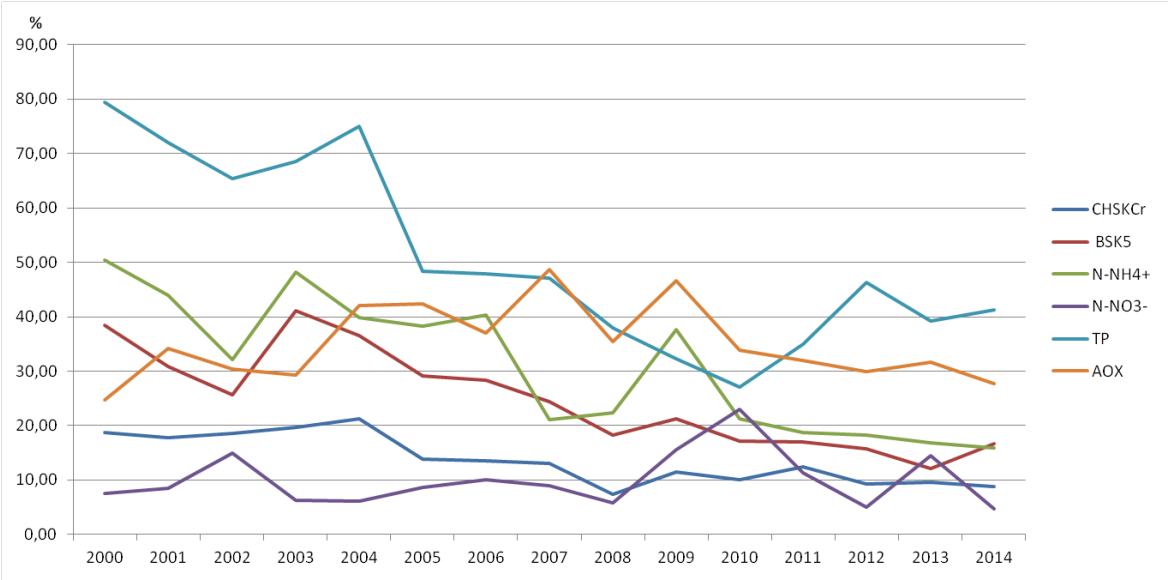
Zdroj: ČHMÚ

Graf 2: Vývoj koncentrací ukazatelů znečištění ve vodních tocích [index, 2007 = 100], 2007–2014



Zdroj: ČHMÚ

Graf 3: Podíl překročení NEK ve vodních tocích [%], 2000–2014



Zdroj: ČHMÚ

UN-D-X.02 KVALITA KOUPACÍCH VOD

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Jakost vod ke koupání
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Dopad (proxy pro citlivost)
Kategorie receptoru	Cestovní ruch, Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Kvalita koupacích vod je ovlivněna řadou faktorů antropogenního znečištění, kterými jsou zejména bodové a plošné znečištění, odráží také změny ve využití krajiny a v neposlední řadě i změnu environmentálních podmínek v důsledku změny klimatu, především pak sucho a vysoké teploty ovlivňující kyslíkové poměry v nádržích. Kvalita koupacích vod indikuje dopad na řadu receptorů, zejména pak na tuzemský cestovní ruch.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání

Podíl koupacích lokalit v jednotlivých kategoriích hodnocení v průběhu období 2006–2014 kolísal, ale postupně se kvalita vody mírně zlepšuje. Zatímco kategorie „voda vhodná ke koupání“ byla v roce 2006 zastoupena na necelé třetině lokalit (32,8 %), v roce 2014 se již vyskytovala na polovině lokalit. Naproti tomu podíl lokalit s vodou nebezpečnou ke koupání se snížil téměř o polovinu, ze 7,7 % v roce 2006 na 4,0 % v roce 2014 a podíl lokalit s vodou nevhodnou ke koupání z 9,3 % na 6,0 %.

V roce 2014 bylo sledováno celkem 251 koupacích lokalit, z nichž byla mírně nadpoloviční většina (127 lokalit, tj. 50,6 %) hodnocena jako voda vhodná ke koupání a necelá pětina (50 lokalit, tj. 19,9 %) jako voda vhodná ke koupání se zhoršenými smyslově postižitelnými vlastnostmi (Graf 1). Rovněž lokalit v kategorii voda nevhodná ke koupání byla v roce 2014 necelá pětina (49 lokalit, tj. 19,5 %). Lokality zařazené v kategorii voda nevhodná ke koupání a voda nebezpečná ke koupání tvořily zhruba 10 % (voda nevhodná ke koupání: 15 lokalit, 6,0 %; voda nebezpečná ke koupání: 10 lokalit, 4,0 %).

V roce 2014 bylo dle pravidel hodnocení EU[34] hodnoceno 152 lokalit v ČR a na 116 z nich byla jakost vody vyhodnocena jako výborná. Jedná se tedy o podíl 76,3 %, což je o něco méně než činí průměr EU[35] pro vnitrozemské koupací vody (78,2 %). Rovněž tento evropský průměr se postupně zlepšuje, v roce 2006 bylo výbornou jakostí hodnoceno 63,9 % evropských vnitrozemských koupacích vod[36]. Z mezinárodního srovnání vyplývá, že kvalita koupacích vod v ČR je oproti ostatním zemí na průměrné úrovni (Graf 2).

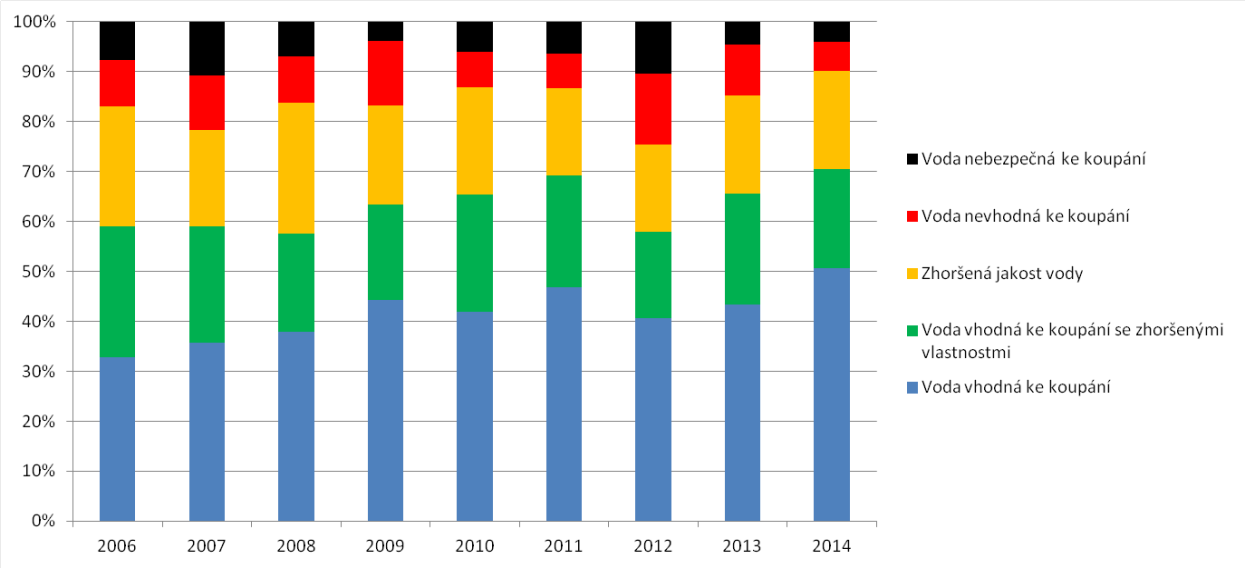
Jelikož je nejčastější příčinou snížené kvality koupacích vod v ČR eutrofizace a následné přemnožení sinic, vývoj v této oblasti zatím ovlivňuje spíše omezování vnosu živin do vodních ekosystémů (viz také ind. UN-D-V.01). Na kvalitu koupacích vod však má negativní vliv rovněž teplé a suché počasí a proto lze do budoucna očekávat zvyšování vlivu změny klimatu.

[34] Tzn. podle směrnice Evropského parlamentu a Rady 2006/7/ES ze dne 15. 2. 2006 o řízení jakosti vod ke koupání a o zrušení směrnice 76/160/EHS. Do roku 2011 probíhalo hodnocení podle směrnice Rady 76/160/EHS ze dne 8. prosince 1975 o jakosti vod ke koupání

[35] EU28+Albánie a Švýcarsko

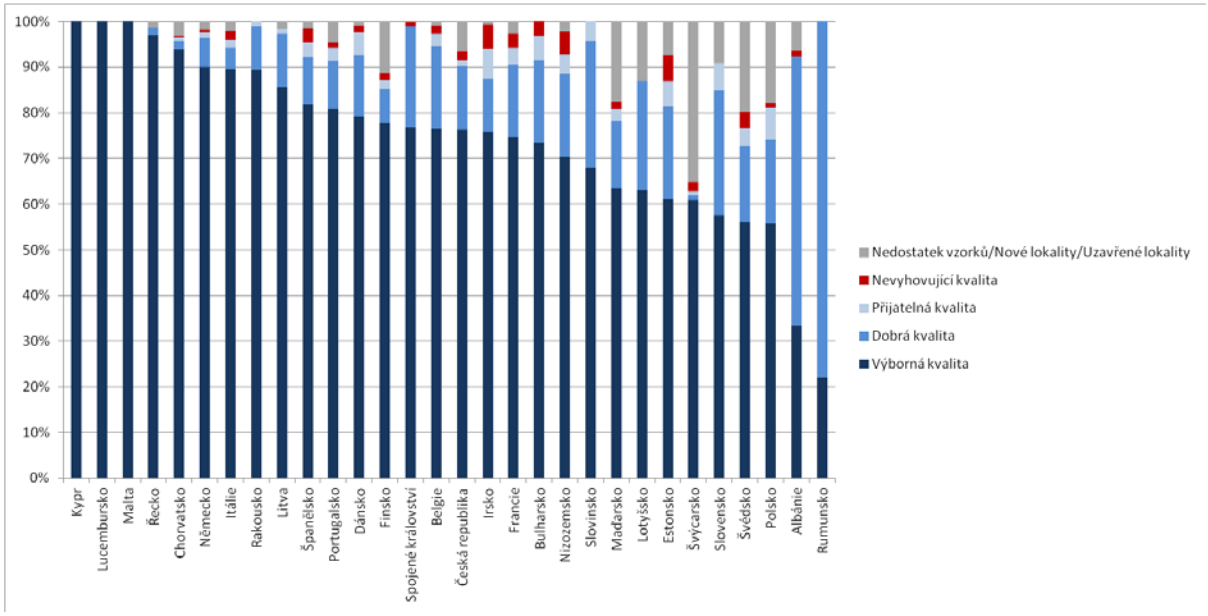
[36] Zdroj dat: EEA

Graf 1: Podíl lokalit koupacích vod v jednotlivých kategoriích v ČR [%], koupací sezony 2006–2014



Zdroj: SZÚ

Graf 2: Podíl lokalit koupacích vod v jednotlivých kategoriích v Evropě [%], 2014



Zdroj: EEA

UN-D-L.01 OBJEM NAHODILÉ TĚŽBY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesy náchylné k ohrožení projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové povodně, Zvyšování teplot, Vydatné srážky, Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Dopad (proxy pro citlivost)
Kategorie receptoru	Lesnictví

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

V rámci lesního hospodaření se vedle úmyslné těžby plánované lesními hospodářskými plány nebo lesní hospodářskou osnovou provádí také těžba nahodilá. K nahodilé těžbě, se přistupuje nejčastěji v případě kalamitních situací (např. větrná, hmyzová). Nahodilá těžba se provádí také při poškození porostů mokrým sněhem, ledovkou nebo suchem. Do velikosti objemu nahodilé těžby se promítá jak velikost expozice, tak citlivost a adaptační kapacita lesních ekosystémů vůči projevům změn klimatu

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

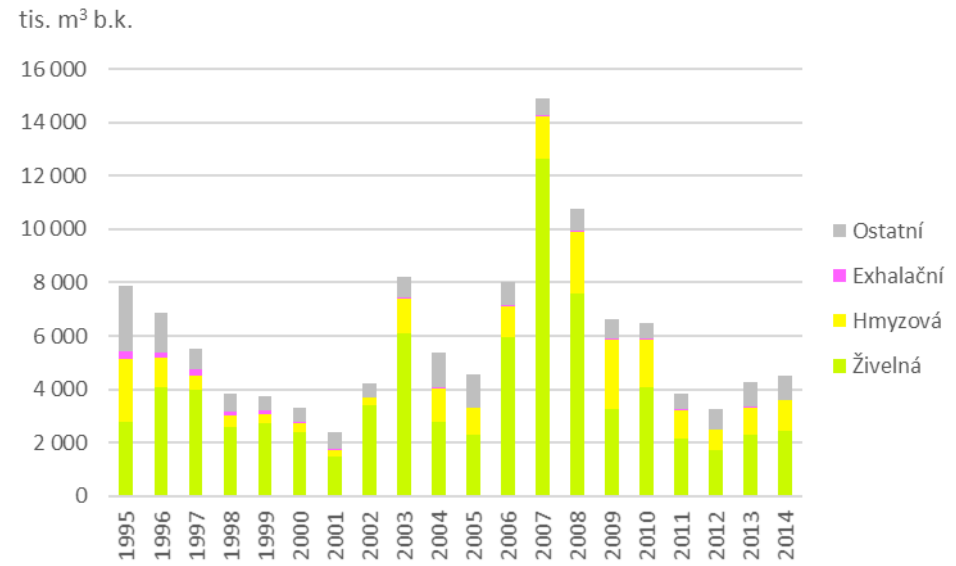
Zatímco šetrně prováděná plánovaná těžba (tzn. těžba nepasečného charakteru) má na hospodářské lesní porosty příznivý vliv (např. prořezávání mladých porostů), nahodilá těžba, představuje pro hospodářské lesní porosty nežádoucí zásah. Nahodilá těžba se provádí za účelem zpracování suchých, vyvrácených, nemocných nebo poškozených stromů. Příčiny těchto poškození mohou být jak abiotického, tak biotického charakteru. Z abiotických faktorů jsou v podmínkách ČR nejčastějšími příčinami sucho, činnost větru a imisní zátěž (viz SU-C-L.01 a EV-C-L.01), biotické jsou pak zastoupeny zejména hmyzem. Negativní působení abiotických a biotických faktorů spolu v mnoha případech úzce souvisí. Porosty poškozená např. suchem nebo větrem jsou k napadení hmyzem, ale i houbovými chorobami, mnohem náchylnější. Dle zákona č. 289/1995 Sb., o lesích a o změně a doplnění některých zákonů je vlastník lesa povinen přednostně provádět nahodilou těžbu, tak aby nedocházelo k vývinu, šíření a přemnožení škodlivých organismů.

Objem nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy, kolísá v průběhu let v závislosti na extremitách počasí, přesto lze v letech 1995 a ž 2014 sledovat zhoršující se trend V roce 2014 bylo nahodilou těžbou vytěženo 4,5 mil. m^3 dřeva bez kůry (Graf 1), což byla téměř třetina (29,2 %) z celkové realizované těžby v lesích ČR (15,5 mil. m^3 dřeva bez kůry, Graf 2). V předchozích letech byl objem nahodilé těžby nejvyšší v roce 2007 a to v souvislosti s orkánem Kyrill, který v lesních porostech způsobil rozsáhlé škody. Výše objemu nahodilých těžeb v roce 2007 byla 14,9 mil. m^3 dřeva bez kůry, což bylo 80,4 % z celkové realizované těžby. V roce 2007 také došlo k situaci, kdy celková těžba přesáhla celkový průměrný přírůst dřevní hmoty. V následujících letech po roce 2007 se objem nahodilých těžeb snižoval spíše mírně, což bylo způsobeno orkánem Emma v roce 2008 a doznívání důsledků obou větrných bouří.

Objem nahodilé těžby je důležitým ukazatelem ekologické stability lesních ekosystémů, jejíž míra z velké části závisí na zdravotním stavu a na vhodné druhové i věkové skladbě porostu (viz indikátory UN-C-L.01 a UN-A-L.01). Druhově i věkově diferenciované lesy s nízkou mírou defoliace jsou mnohem méně náchylné k poškozování jak abiotickými, tak biotickými faktory, čímž se riziko nahodilých těžeb snižuje. Částečně lze tedy objem nahodilých těžeb v hospodářských lesích ovlivnit odpovědným lesním hospodařením, zvláště pak způsobem obnovy a úmyslné těžby (viz indikátor ZT-A-X.01). V letech 2005

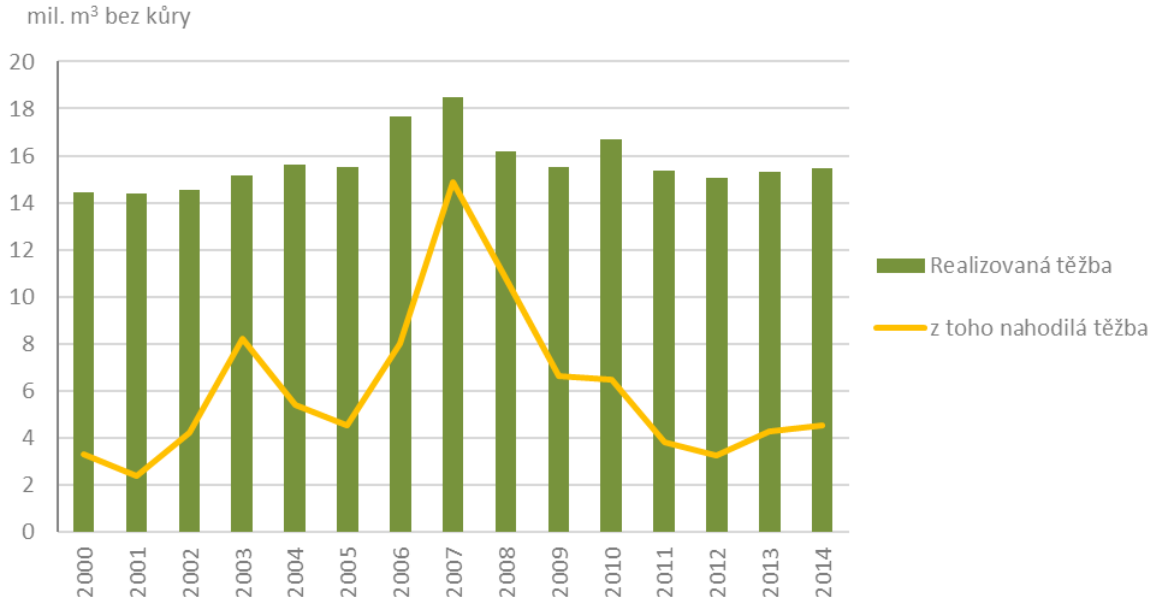
až 2014 bylo ve více jak 90 % lesních porostů hospodařeno pasečným způsobem, který podstatně snižuje stabilitu okolních porostů vůči abiotickým a biotickým činitelům a zvyšuje tak, riziko vzniku nahodilých těžeb. Jedním, ze způsobů, jak zvýšit odolnost lesních ekosystémů vůči projevům změn klimatu je využívání principů přírodě blízkého hospodaření. Tento způsob hospodaření se snaží o maximální možné zapojení přírodních tvořivých sil, mechanismů a jejich napodobování při naplňování hospodářských cílů. Příkladem může být výběrný způsob hospodaření, který byl však v roce 2014 aplikován v méně jak 4 % porostů.

Graf 1: Nahodilá těžba podle příčin vzniku v ČR [tis. m³ bez kůry], 1995–2014



Zdroj: ČSÚ

Graf 2: Vývoj realizované a nahodilé těžby v ČR [mil. m³ bez kůry], 2000–2014



Zdroj: ČSÚ

UN-D-O.01 POSTTRAUMATICKÝ STRES

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Poškození lidského zdraví
Kategorie projevu	Povodně a přívalové srážky, Extrémní vítr, Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Dopad
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem dopadu jevů katastrofické povahy souvisejících se změnou klimatu na zdraví obyvatelstva. Rostoucí hodnoty ukazují na zvýšenou expozici populace jevům katastrofické povahy, nízkou citlivost populace na psychický stres plynoucí z těchto jevů a nízkou adaptační kapacitu, pokud tyto jevy nastanou. Extrémní situace (mimořádně ohrožující či katastrofické povahy) představují zátěž a stres pro organismus, jejímž důsledkem může být zvýšená nemocnost, resp. zvýšený podíl obyvatel, kteří trpí posttraumatickými poruchami. Tato onemocnění mohou být považována za maladaptivní odpovědi na těžký nebo trvalý stres, kde selhaly mechanismy úspěšného vyrovnávání se s ním.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není k dispozici

Mezi posttraumatická onemocnění se řadí zejména **akutní stresová reakce** (oddíly F43.0 dle MKN10) a dále také **posttraumatická stresová porucha** (oddíly F43.1 dle MKN10). Trauma přitom může vznikat z celé řady příčin, které lze členit na dvě základní skupiny: 1. přírodní katastrofy, které člověk nemůže ovlivnit (např. povodeň, požár, vichřice) a 2. katastrofy způsobené člověkem (např. války, přepadení, znásilnění). Vzhledem k uvedenému širokému spektru příčin je obtížné obecně hodnotit, resp. interpretovat stav a vývoj posttraumatických onemocnění v populaci. Z hlediska počtu hospitalizací v roce 2014 lze v případě akutní stresové reakce konstatovat jejich zvýšený výskyt zejména v krajích Ústeckém, Jihočeském a Vysočina (Graf 1). V případě posttraumatické stresové poruchy jsou nejvíce zastoupeny kraje Středočeský, Jihočeský a Moravskoslezský. V období 2010–2014 pak obecně došlo v rámci celé ČR u akutní stresové reakce k setrvalému poklesu hospitalizovanosti, v případě posttraumatické stresové poruchy je patrný mírně rostoucí trend počtu hospitalizovaných (Graf 2).

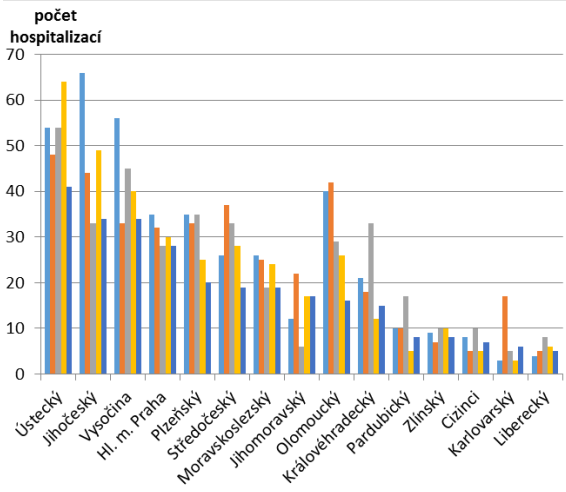
Ve vztahu k důsledkům rizikových projevů změny klimatu nelze z dostupných dat prozatím obecně odvozovat vazbu mezi četností, resp. intenzitou těchto projevů a mezi počtem hospitalizací. Jedinou výjimkou mohou být výrazně zvýšené počty hospitalizací pro akutní stresovou situaci v krajích Jihočeském a Ústeckém v roce 2013, kdy zde v průběhu května a června došlo k rozsáhlým povodním a záplavám (více viz indikátor PO-D-X.01 Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi).

Z dostupných dat, zejména pak v případě akutní stresové situace, lze obecně konstatovat zlepšující se situaci, která však může souviset např. s lepší prevencí, resp. potlačováním sociálně patologických jevů ve společnosti, zejména pak těžké kriminality. To sice částečně ukazuje na zvyšující se adaptační kapacitu populace vůči některým stresorům, na druhou stranu nelze potvrdit snižování citlivosti populace na katastrofické stresory, neboť celá řada psychických problémů je v současnosti řešena ambulantně prostřednictvím sítě psychologů a ambulantních psychiatrů a do statistik hospitalizovanosti se tak vůbec nedostane. V této oblasti je totiž patrný výrazný nárůst počtu pacientů (cca o 70 % od roku 2000 na cca 600 tis. pacientů), který může souviset nejen se zvyšujícím se

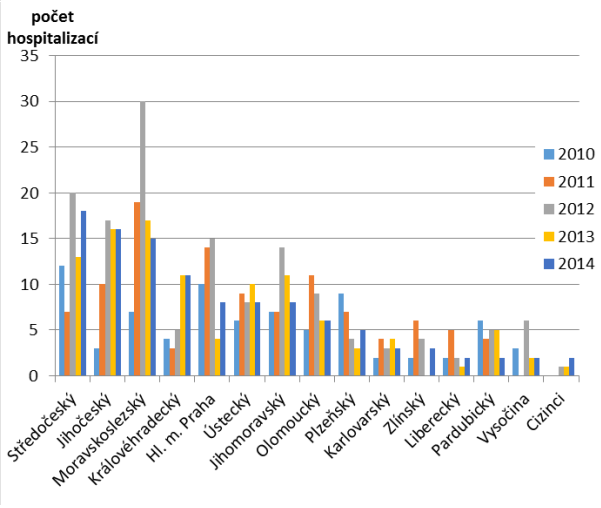
povědomím o duševních poruchách, ale i s vyšší citlivostí obyvatel na stresové faktory (problémy v zaměstnání, s financemi, v mezilidských vztazích apod.). V této souvislosti je nutno uvedenou adaptační kapacitu populace jako celku nadále výrazně zvyšovat tak, aby byla schopna absorbovat daleko větší stresové nápory spojené mimo jiné i s častěji se vyskytujícími katastrofickými projevy změny klimatu. Toho lze dosáhnout zejména reformou psychologické, resp. psychiatrické péče, která by odstranila její současné hlavní nedostatky – materiálně i technicky zastaralé psychiatrické nemocnice, nedostatečné zajištění péče pro pacienty v jejich vlastním prostředí, nefunkční spolupráce mezi sociálními i zdravotnickými pracovníky, kteří pečují o duševně nemocné, nedostatek ambulantních specialistů v akutní péči, neexistence center duševního zdraví a obecně celkové podfinancování celého oboru.

Graf 1: Hospitalizovaní pro akutní stresovou reakci a posttraumatickou stresovou poruchu podle kraje bydliště [počet hospitalizací], 2010–2014

Akutní stresová reakce (F43.0)

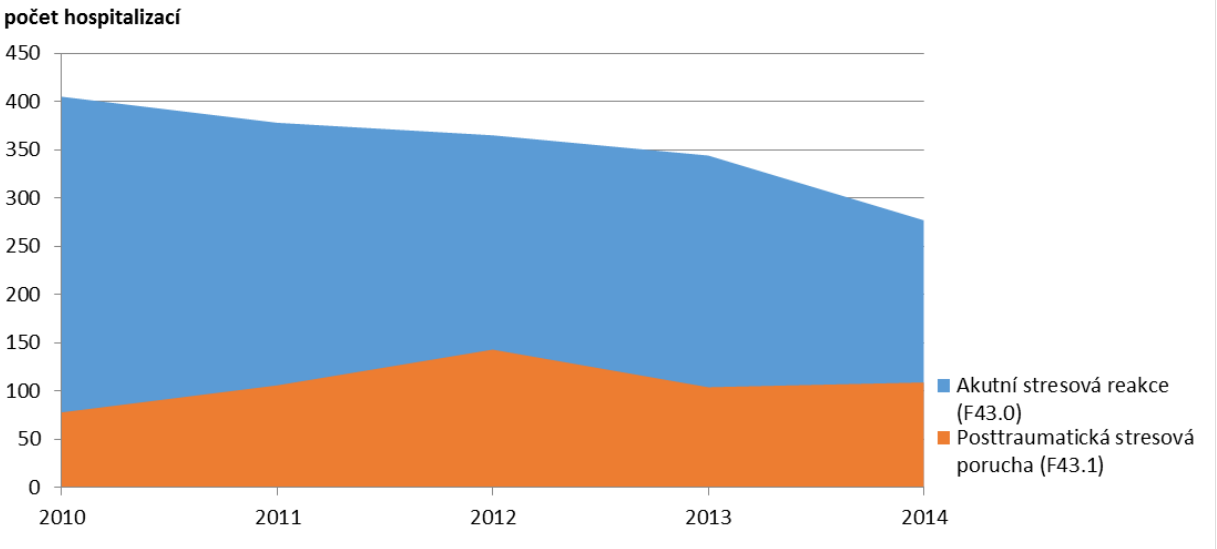


Posttraumatická stresová porucha (F43.1)



Zdroj: ÚZIS ČR

Graf 2: Hospitalizovaní pro akutní stresovou reakci a posttraumatickou stresovou poruchu v nemocnicích v ČR [počet hospitalizací], 2010–2014



Zdroj: ÚZIS ČR

UN-D-D.01 ŠKODY NA DOPRAVNÍ INFRASTRUKTUŘE V DŮSLEDKU PROJEVŮ ZMĚNY KLIMATU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Dopravní infrastruktura náchylná k poškození projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Vydatné srážky, Extrémní teploty, Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Citlivost (Dopad)
Kategorie receptoru	Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Jedná se o indikátor měřící dopady extremalit počasí na dopravní infrastrukturu. Vzhledem k tomu, že projevy změny klimatu, jako jsou povodně a přívalové srážky, extrémní teploty nebo silný vítr se s extremalitami počasí do jisté míry překrývají, byl tento ukazatel vybrán jako zástupný indikátor. Jedná se o dopadový indikátor, který obsahuje řetězec kauzalit od expozice přes citlivost po adaptační kapacitu. Jeho rostoucí hodnoty ukazují na zvyšující se expozici a citlivost a na nedostatečnou adaptační kapacitu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není dostupné

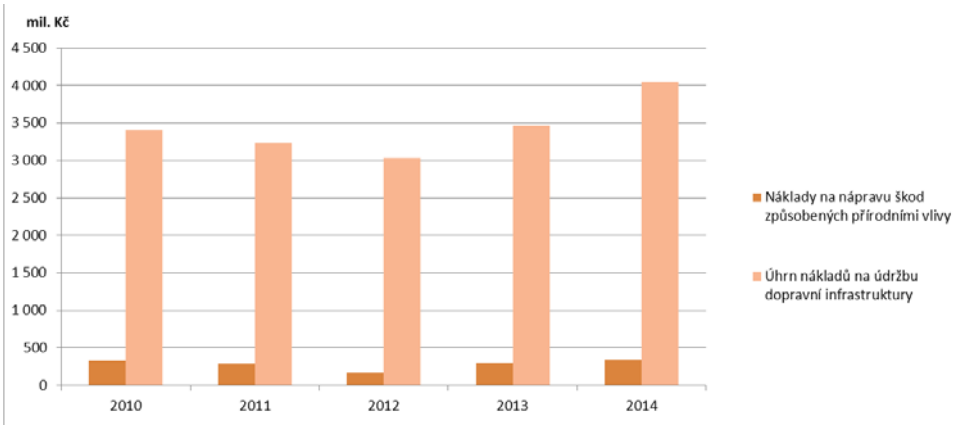
Náklady na nápravu škod na silniční infrastruktuře způsobených přírodními vlivy a celkové náklady na údržbu po roce 2010 mírně poklesly, v období 2012–2014 je však pozorován růst výdajů, který souvisel s ekonomickým oživením a zprovozněním nových úseků dálnic a silnic 1. třídy (Graf 1). V období 2010–2014 se zvýšily náklady na nápravu škod o 2,0 %, náklady na údržbu stouply výrazněji, a to o 18,7 %.

Náklady na nápravu škod na silniční infrastruktuře ve správě ŘSD (tj. dálnic a silnic 1. třídy) způsobených živelními pohromami a dalšími přírodními vlivy (povodeň, sesuv, vysoké teploty, mráz) v roce 2014 dosáhly 336,1 mil. Kč, což představuje meziroční růst o 10,9 %. Při přepočtu na celkovou délku komunikací se jednalo o cca 48 tis. Kč.km^{-1}. Celkové náklady na údržbu silniční infrastruktury ve správě ŘSD v roce 2014 činily 4,0 mld. Kč a meziročně stouply o 16,7 %. V krajském členění byla nejvyšší částka na nápravu škod na dopravní infrastruktuře způsobených přírodními vlivy v roce 2014 vynaložena ve Zlínském kraji, kde činila 85,6 % celkových výdajů vynaložených na nápravu škod v celé ČR. Zjevný nepoměr ve srovnání s ostatními kraji, který navíc přetrvával během celého období 2010–2014, je možné vysvětlit průchodem silnic 1. třídy horskými oblastmi a neexistencí standardizovaných kritérií pro zařazení vynaložených nákladů pod nápravu škod nebo pravidelnou údržbu, například pokud jde o opravu vozovky po zimním období.

Vývoj evidovaných škod na železnici v období 2010–2014 značně kolísal bez poklesového nebo růstového trendu. V roce 2014 škody na železnici (železniční infrastruktuře i samotných vozidlech) celkem představovaly 4,9 mil. Kč a ve srovnání s rokem 2013 vzrostly o 27,8 %. Na celkové částce na odstranění škod na železnici se v roce 2014 nejvíce podílelo odstraňování následků námrazy na trolejovém vedení (46,5 %, Graf 2). Dalším nebezpečným jevem byla bouřka, způsobující poškození zabezpečovacího zařízení (25,5 % výdajů) a dále silný vítr způsobující pád stromů (24,7 % výdajů), které způsobily škody na vlacích a na trolejovém vedení. Ostatní kategorie již byly minoritního charakteru, např. povodně (zaplavení trati nebo nános sedimentů na trať) se na celkových škodách v roce 2014 podílely jen 1,5 %. Celkové náklady na provozuschopnost železniční dopravní cesty v roce 2014 činily 12,4 mld. Kč a ve srovnání s rokem 2013 stouply o 28,2 %.

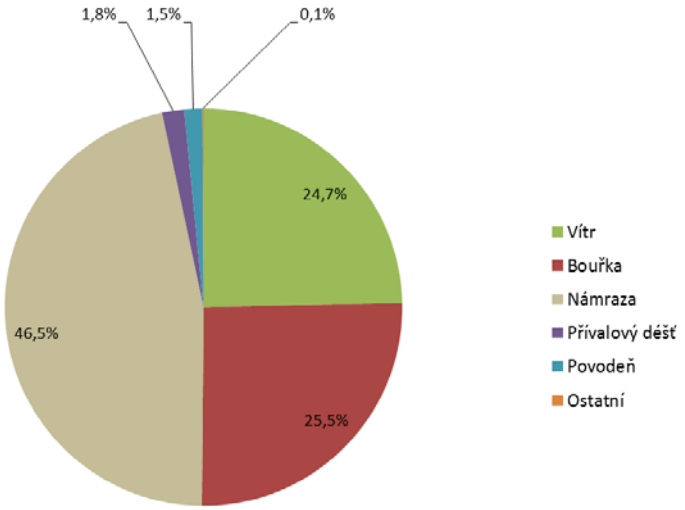
Výdaje na nápravu náhlých škod způsobených evidovanými přírodními vlivy jsou na základě vyhodnocených dat ve srovnání s celkovými výdaji na pravidelnou údržbu relativně nízké. Jelikož evidence škod zahrnuje jako příčinu škod i jevy, které nejsou projevem změny klimatu (např. námraza, sníh atd.), je možné konstatovat nízkou a v časovém vývoji se nezvyšující citlivost dopravní infrastruktury na projevy změny klimatu.

Graf 1: Výdaje na nápravu škod na silniční infrastruktuře ve správě ŘSD způsobených živelními pohromami a dalšími přírodními vlivy a celkové náklady na údržbu dopravní infrastruktury [mil. Kč], 2010–2014



Zdroj: ŘSD

Graf 2: Podíl jednotlivých kategorií příčin škod na celkových evidovaných škodách způsobených živelními pohromami a dalšími přírodními vlivy na železnici v ČR [%], 2014



Zdroj: SŽDC

UN-C-D.02 PODÍL PŘEPRAVNÍCH VÝKONŮ VODNÍ NÁKLADNÍ DOPRAVY NA CELKOVÉ NÁKLADNÍ DOPRAVĚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Využití říční dopravy
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor sleduje citlivost nákladní dopravy k narušení suchem, jehož častější výskyt i stoupající intenzita je projevem změny klimatu. S rostoucím podílem vnitrozemské vodní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy stoupá citlivost systému nákladní dopravy na splavnost vodních cest a na hydrologické sucho. Vodní doprava má významné využití u velkoobjemových přeprav surovin, a u přepravy zvláště těžkých a rozměrných kusových nákladů, její narušení tak může způsobit výpadek zásobování surovinami s dopadem zejména na energetiku a průmysl.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	😐

V období 2000–2014 kolísal výkon vnitrozemské vodní nákladní dopravy v ČR bez výraznějšího trendu (Graf 1), na výkyvech se projevovala splavnost vodních toků ovlivněná vodními stavy. Vlivem povodní v roce 2002 a nedostatku vody v letech 2003 a 2004 přepravní výkon poklesl v období 2000–2004 o 47,1 %, v roce 2005 však díky příznivým plavebním podmínkám a exportu přebytků zemědělské produkce z roku 2004 výrazně stoupl v meziročním srovnání o 98,1 %. Od roku 2007 podíl vodní dopravy na celkových výkonech nákladní dopravy v ČR zvolna klesá, což je dáno zejména růstem celkových přepravních výkonů, výraznějším v závěru sledovaného období, a to v souvislosti s růstem ekonomiky ČR.

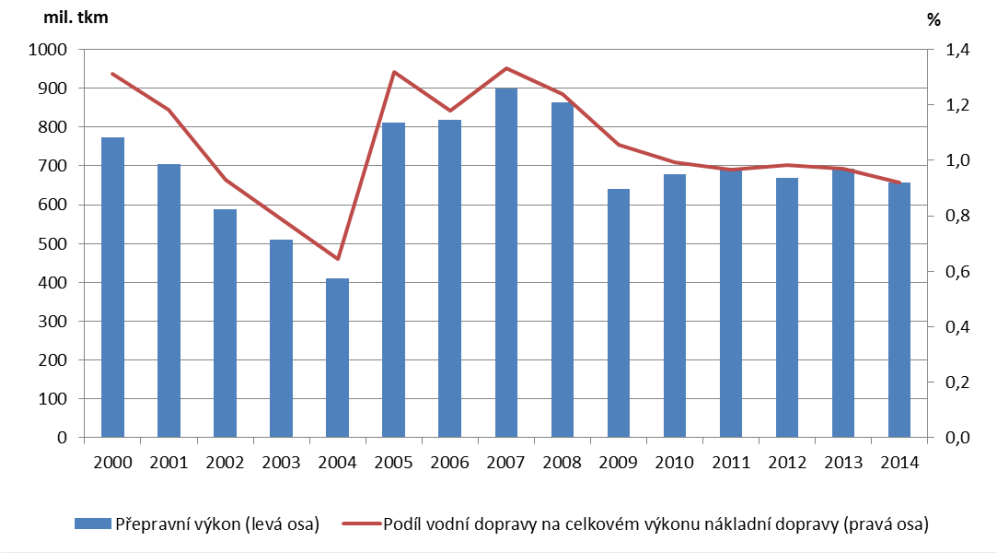
Vnitrozemská vodní doprava v ČR dlouhodobě nepatří, i přes relativně malé dopady na životní prostředí, mezi významné druhy dopravy v nákladní i osobní dopravě. Příčiny jsou zejména geografické, říční doprava je limitována malou souvislou délkou splavných úseků pro velké obchodní lodě. Parametry pro tzv. velkou plavbu splňuje pouze Labsko-vltavská vodní cesta o celkové provozní délce 315 km.

V roce 2014 přepravní výkon vodní vnitrozemské nákladní dopravy v ČR činil 656,5 mil. tkm, což představuje pouze 0,9 % celkového výkonu nákladní dopravy. Vodní nákladní doprava přepravila v tomto roce celkem 1,8 mil. t nákladu (0,4 % celkového přepraveného zboží v ČR) na průměrnou vzdálenost 369 km. Podíl vnitrozemské vodní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy je v ČR pod průměrem zemí EU28, kde v roce 2014 dosáhl 6,3 % (v zemích EU15 7,7 %), což je o 5,2 p. b. (resp. 6,6 p. b.) více než v ČR (Graf 2). Celkem 14 zemí EU28 významněji využívá vodní dopravu pro přepravu nákladů, ČR se v žebříčku podílů vodní dopravy řadí na 12. místo v EU28.

Nízký a nestoupající podíl vodní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy v ČR představuje neplnění cílů Dopravní politiky ČR na období 2014–2020 s výhledem do roku 2050 zaměřených na rozvoj vodní dopravy a podporu multimodální dopravy. Z tohoto důvodu je nutné konstatovat negativní hodnocení indikátoru k roku 2014. Pokud však jde o změnu klimatu, představuje malý význam vodní dopravy v dopravním systému nákladní dopravy ČR i nízkou citlivost nákladní

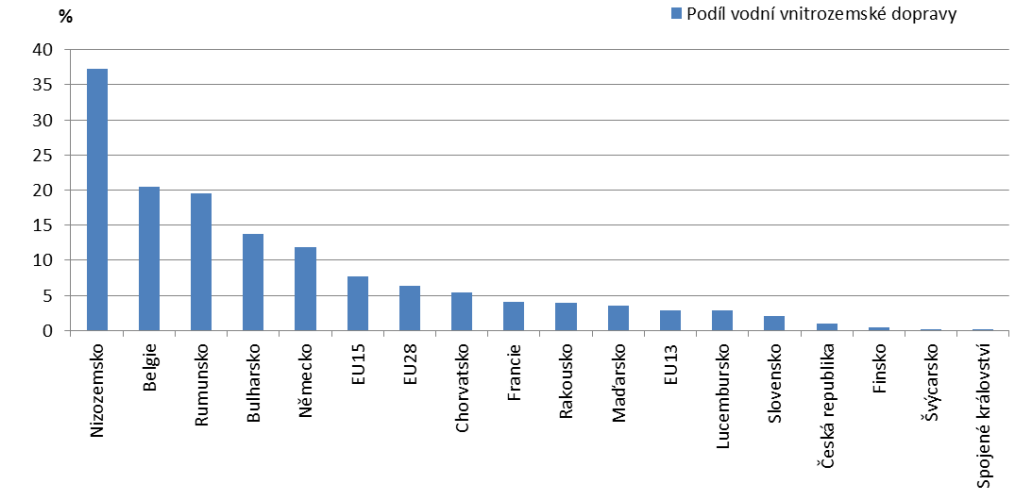
dopravy vůči suchu, což je naopak zjištění pozitivní. V případě nízkých vodních stavů může být vodní doprava pro přepravu surovin nahrazena dopravou po železnici, která disponuje hustou sítí železničních tratí. Investice do rozvoje vodních cest by však byla s ohledem na předpokládaný vývoj klimatu a častější výskyt období sucha nejistá.

Graf 1: Přepravní výkon vodní vnitrozemské nákladní dopravy v ČR a podíl vodní dopravy na celkovém přepravním výkonu nákladní dopravy [mil. tkm, %] 2000–2014



Zdroj: MD

Graf 2: Podíl vnitrozemské vodní nákladní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy [%], mezinárodní srovnání, 2014



Zdroj: Eurostat

UN-C-E.01 INSTALOVANÝ VÝKON VODNÍCH ELEKTRÁREN

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Produkce elektřiny z vodních elektráren
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho; Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor je indikátorem citlivosti energetiky na sucho a povodně. Čím vyšší je instalovaný výkon vodních elektráren, tím je energetika citlivější na výskyt (výpadky části zdrojů v důsledku) těchto jevů.

Vodní elektrárny jsou závislé na množství srážek, stavu hladiny vodních toků a často i na regulaci vypouštění vody z vodních nádrží do říčních koryt. V případě sucha nebo povodní nelze využít jejich instalovaný výkon v plné výši, čímž dojde k poklesu výroby elektřiny z těchto zdrojů.

Malé vodní elektrárny, které většinou pracují na menších tocích, se musí obejít bez vysokých hrází zajišťujících potřebný spád a stálou zásobu vody. Jsou proto na sucho více citlivé a zároveň bývají méně zabezpečené proti povodním a náchylnější k poškození.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

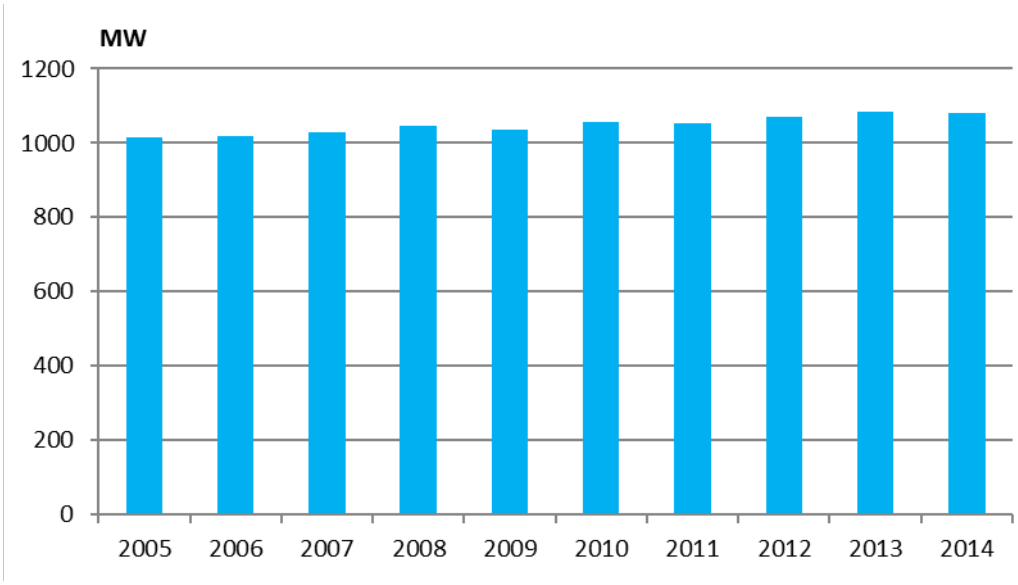
Instalovaný výkon vodních elektráren v roce 2014 činil 2 251,9 MW. Od roku 2005 se hodnota instalovaného výkonu vodních elektráren mění pouze málo (Graf 1). Potenciál pro stavbu velkých vodních děl je v ČR již vyčerpaný, nepřibývají ani malé elektrárny. Na instalovaném výkonu klasických vodních elektráren se meziročně projevují jen malé změny do 20 MW, a to jak v kladných, tak v záporných hodnotách. Změny instalovaných kapacit nastávají zejména u malých vodních elektráren do 10 MW, jejichž celková instalovaná kapacita činí 30,3 % celkového instalovaného výkonu vodních elektráren v ČR (Graf 2)

V porovnání s ostatními státy EU28 je ČR přibližně uprostřed, pokud seřadíme evropské státy podle instalované kapacity vodních elektráren (Graf 3). Zde však není porovnávání na místě, neboť každá země má své specifické přírodní podmínky a odlišný potenciál pro vodní energii.

Velké vodní elektrárny s přehradními nádržemi dokáží zabránit menším povodním, dopad velkých povodní však mohou pouze dočasně zmírnit. Malé vodní elektrárny, budované na jezech, povodeň neovlivní. V případě silných povodní se výroba elektrické energie z bezpečnostních důvodů odstavuje a také hrozí protržení přehradních hrází. Po povodních v roce 2002 bylo mnoho vodních elektráren poničeno, ovšem při jejich opravách se částečně také zmodernizovaly, vylepšila se jejich odolnosti proti povodním a často též došlo k navýšení jejich kapacity.

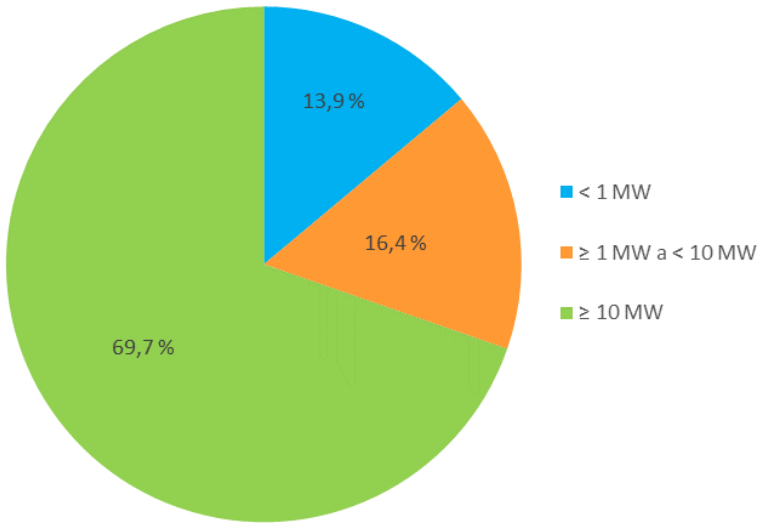
V případě sucha se vodní elektrárny musí řídit pokyny správce povodí, aby se zajistil minimální průtok vodního toku. Často je proto nutné vodní elektrárnu v období sucha odstavit. V tomto případě je citlivost na změnu klimatu, zejména v suchých oblastech (východní část ČR), vysoká.

Graf 1: Instalovaný výkon vodních elektráren (MW), 2005–2014



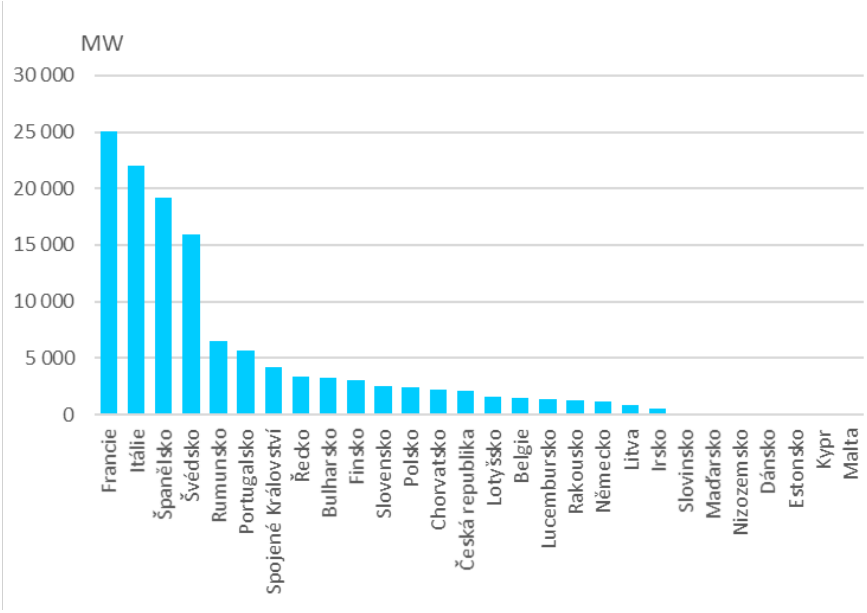
Zdroj: ERU

Graf 2: Podíl kategorií vodních elektráren na instalovaném výkonu (%), 2014



Zdroj: ERU

Graf 3: Instalovaný výkon vodních elektráren ve státech EU (MW), 2014



Zdroj: Eurostat

UN-D-X.01 VÝPADKY ELEKTRICKÉ ENERGIE V SOUVISLOSTI S EXTRÉMNÍMI METEOROLOGICKÝMI JEVY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Stabilita přenosové soustavy a dodávek elektřiny
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Extrémní vítr, Vydatné srážky, Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Dopad (proxy pro citlivost)
Kategorie receptoru	Energetika, Obyvatelstvo, Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento dopadový indikátor hodnotí celkovou zranitelnost vůči extrémním meteorologickým jevům, a to s využitím dat o počtu neplánovaných poruchových přerušení přenosu nebo distribuce elektřiny způsobených poruchou přenosové nebo distribuční soustavy za nepříznivých povětrnostních podmínek. Rostoucí hodnoty ukazují na nárůst expozice, vysokou citlivost a nízkou adaptační kapacitu a jsou hodnoceny negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Úroveň kvality v distribučních soustavách je určena následujícími ukazateli nepřetržitosti distribuce elektřiny:

- SAIFI – průměrný počet přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období
- SAIDI – průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období
- CAIDI – průměrná doba trvání jednoho přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období

Je zřejmé (Tabulka 1), že mezi jednotlivými roky jsou značné rozdíly v přerušení distribuce elektřiny, které jsou závislé na jednotlivých projevech extrémních podmínek. Dle dostupných dat však nelze jednotlivá přerušení přiřadit ke konkrétním projevům extrémních povětrnostních podmínek.

Tabulka 1: Ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny způsobené poruchou mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy za nepříznivých povětrnostních podmínek, 2010–2014

Ukazatel	Jednotka	2010	2011	2012	2013	2014
SAIFI	přerušení $rok^{-1}.zákazník^{-1}$	0,12	0,01	0,06	0,37	0,16
SAIDI	$min.\ rok^{-1}.zákazník^{-1}$	28,95	3,3	14,71	73,28	34,32
CAIDI	$min.přerušení^{-1}$	240,36	320,07	227,78	197,86	214,87

Zdroj: ERÚ

S intenzivnějšími a častějšími projevy klimatické změny je třeba předpokládat častější výskyty extrémních jevů a s tím související počet neplánovaných přerušení dodávek elektrické energie. Proto je pro zamezení dalších škod třeba realizovat vhodná opatření s respektem k průběhu přírodních procesů a realizovat dostupnou a efektivní sít akumulační systémů.

UN-A-X.01 KVALITA INTEGROVANÉHO ZÁCHRANNÉHO SYSTÉMU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Integrovaný záchranný systém – kvalita, dostupnost
Kategorie projevu	Povodně a přívalové srážky, Extrémní teploty, Extrémní vítr, Extrémní srážky, Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Obyvatelstvo, Urbánní prostředí, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem adaptační kapacity socioekonomického systému ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu. V souvislosti se vzrůstajícími dopady změny klimatu lze očekávat zvýšený výskyt extrémních událostí vyžadující aktivaci Integrovaného záchranného systému (IZS) a tím zvyšující se finanční zátěž z veřejných zdrojů na zajištění jeho provozu. Pod tím rozumíme zajištění jeho vybavení, zajištění dostatečného počtu příslušníků, zaměstnanců a dobrovolníků. Financování vybavení a personálních zdrojů činnosti IZS podmiňuje odpovídající vybavenost, dostupnost a připravenost základních složek IZS.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Mezi tři základní složky IZS v ČR patří **zdravotnická záchranná služba (ZZS)**, **Policie ČR (PČR)** a **Hasičský záchranný sbor ČR (HZS ČR)**, který je rovněž hlavním koordinátorem IZS.

ZZS je, na rozdíl od státem řízených bezpečnostních sborů (HZS ČR a PČR), provozována regionálně, jakožto příspěvkové organizace krajů. Jejich činnost je financována zejména ze zdravotního pojištění, příspěvku zřizovatele a příspěvku MZ ČR na krizové situace. Základní náplní činnosti záchranné služby je zajišťování odborné přednemocniční neodkladné péče u stavů ohrožujících lidský život. Ta je zajišťována prostřednictvím sítí operačních středisek a posádkami záchranářských vozidel v terénu, vyjíždějících ze sítě výjezdových základen po celé zemi. V roce 2014 bylo v ČR k dispozici téměř 290 výjezdových základen a 530 výjezdových skupin, jejich počet se postupně mírně zvyšuje, stejně tak finanční prostředky na jejich provoz. Celková výše těchto prostředků byla v roce 2014 cca 3,0 mld. Kč oproti 2,9 mld. Kč v roce 2010 (Tabulka 1). Rovněž probíhá modernizace vozového parku a vybavení jednotlivých záchranářských vozidel.

V případě **HZS ČR** byla v roce 2014 jeho infrastruktura tvořena sítí 241 stanic (jednotek HZS ČR) rozmístěných na území ČR. Co se týče personálního zajištění, pak v roce 2014 bylo v rámci HZS ČR evidováno 9 530 hasičů (v roce 2010 se jednalo 9 614 hasičů). K těmto jednotkám je třeba ovšem připočíst i jednotky sboru dobrovolných hasičů fungujících ve městech a obcích ČR. V roce 2014 bylo v rámci tohoto sboru evidováno 70 503 hasičů (oproti 73 422 v roce 2010). Čerpání všech rozpočtových i mimorozpočtových zdrojů na činnost HZS ČR dosáhlo v roce 2014 úrovně 7,6 mld. Kč (oproti 8,6 mld. Kč v roce 2010). V rámci HZS ČR probíhá postupná modernizace, např. jednotné vybavení cisternovými automobilovými stříkačkami. Přesto je zapotřebí předejít situacím, kdy vyvolaná rizika z důvodu změny klimatu ponesou s sebou vznik mimořádných událostí, na které HZS ČR není dostatečně vybaven nebo je vybaven jen částečně, a která nejsou obsahem a množstvím zcela zahrnuta do tzv. základního vybavení stanic HZS ČR nebo jednotek sboru dobrovolných hasičů. Například z hlediska požadovaného času dojezdu jednotky HZS ČR do území, které je ohroženo suchem a rozsáhlými lesními požáry, nebyl

v roce 2014 v některých rozsáhlých oblastech splněn požadovaný limit dojezdu 20 minut, což vede mimo jiné i potřebě dislokace nové stanice v daném území a její současné vybavení pro zásah na lesní požáry.

PČR jako jedna ze základních složek IZS významnou měrou působí v oblasti prevence a řešení specifických typů mimořádných událostí souvisejících s klimatickými změnami, antropogenními a technologickými riziky. Konkrétně tato oblast spadala do činnosti 595 výkonných útvarů služby pořádkové policie, 96 výkonných útvarů služby dopravní policie, 9 vybraných útvarů PČR s celostátní působností (Letecká služba PČR, Pyrotechnická služba PČR) a 15 integrovaných operačních středisek. V důsledku vzrůstající frekvence výskytu výše uvedených typů mimořádných událostí a zvyšování intenzity jejich negativních dopadů je nezbytné zlepšit celkovou připravenost těchto útvarů, a to především formou zvýšení úrovně jejich vybavenosti technikou a věcnými prostředky a posílení odolnosti objektů PČR dislokovaných v exponovaných územích.

Zajištění finančních prostředků pro IZS upravuje zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném systému. Zdroje určené na krytí výdajů IZS jsou každoročně plánovány ve státním rozpočtu v kapitole č. 314 (Ministerstvo vnitra, cca 200 mil. Kč ročně) a v kapitole č. 398 (Všeobecná pokladní správa, nejméně 0,3 % výdajů státního rozpočtu v daném roce.) ve formě rezerv na výdaje IZS a výdaje na krizové situace dle zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení. Obsahem státního rozpočtu je i vládní rozpočtová rezerva, kterou lze v případě nepříznivých okolností využít na financování krizového řízení. Státní rozpočet není jediným zdrojem financování IZS. Finanční prostředky určené na tyto účely lze nalézt i v rozpočtech územních samosprávných celků v podobě dotací. Rovněž právnické a fyzické osoby se příležitostně podílejí formou finančních nebo věcných darů.

Obecně lze shrnout, že adaptační kapacita socioekonomického systému ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu v podobě kvalitního IZS se zvyšuje, přesto je však stále nízká, a to vzhledem k narůstající intenzitě a četnosti rizikových projevů. Proto se v novém programovém období 2014+ předpokládá významné navýšení dotační podpory, a to zejména prostřednictvím Integrovaného regionálního operačního programu (IROP) na podporu IZS v ČR (např. modernizace hasičských stanic a jejich vybavení nebo modernizace stávajících vzdělávacích a výcvikových středisek).

Tabulka 1: Vybrané ukazatele ZZS ČR [počet, mil. Kč v b.c.], 2010 a 2014

Ukazatel	Rok	Hl. m. Praha	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký	Královéhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Moravskoslezský	ČR celkem
Počet výjezdových míst (základen)	2014	18	38	28	22	13	21	14	15	16	21	23	15	13	30	287
	2010	19	40	25	23	11	19	14	15	15	19	23	15	13	29	280
Počet výjezdových skupin	2014	32	74	52	37	24	38	30	28	27	29	47	26	27	60	530
	2010	32	71	43	34	21	35	31	26	22	26	45	26	32	58	502
z toho: rychlá lékařská pomoc	2014	0	14	8	6	0	14	1	3	7	8	12	9	8	13	102
	2010	0	23	16	8	11	16	1	9	14	11	19	8	13	20	169
rychlá zdravotnická pomoc	2014	26	44	33	23	19	23	19	18	15	16	26	14	15	40	330
	2010	24	37	23	20	10	19	19	14	7	12	20	16	16	33	270
rendez-vous (setkávací systém)	2014	6	16	9	8	5	0	11	6	5	4	8	2	4	7	90
	2010	7	11	3	5	0	0	10	2	1	2	5	1	3	4	54
letecká záchranná služba	2014	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
	2010	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10
Provozní příspěvek (mil. Kč)	2014	229,5	407,6	270,5	245,3	121,7	231,0	145,2	158,4	142,8	166,9	269,9	155,9	153,1	345,4	3 043,3
	2010	235,4	403,5	220,0	235,8	126,9	218,5	149,2	157,5	145,3	152,5	248,6	149,4	156,1	324,8	2 923,5
Průměrný přepočtený evidenční počet zaměstnanců	2014	429	749	518	429	257	508	339	322	298	366	573	316	344	708	440
	2010	425	733	473	376	279	532	351	312	291	328	529	316	326	710	427

Zdroj: AZZS ČR

UN-A-X.02 VEŘEJNÉ PROSTŘEDKY VYNALOŽENÉ NA PŘIZPŮSOBENÍ SE PROJEVŮM ZMĚNY KLIMATU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Alokace veřejných zdrojů na prevenci a ochranu před projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho; Povodně a přívalové srážky; Zvyšování teplot; Extrémní teploty, Extrémní vítr, Extrémní srážky, Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita, Urbánní prostředí, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem adaptační kapacity socioekonomického systému ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu. Efektivní finanční podpora opatření na ochranu před rizikovými projevy změny klimatu, resp. proti přírodním nebezpečím je zcela zásadní pro zvyšování adaptace populace a sektorů vůči těmto rizikům. Cílem takových opatření je zejména snížení úrovně rizika (např. snížení povodňových rizik v záplavových územích vodních toků) a účinný boj proti extrémním projevům změny klimatu a jejich dopadům nejen na krajinu, ale i na socioekonomický systém.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Finanční podpora byla ke konci roku 2014 systematicky realizována a zdokumentována zejména v případě povodní, případně sesuvů či eroze a realizovala se především prostřednictvím Operačního programu Životní prostředí (dále OPŽP)[37] v rámci resortu MŽP nebo prostřednictvím k tomu určených národních programů prevence před povodněmi spravovaných resortem MZe. Tyto programy významně pozitivně přispěly k efektivní finanční podpoře výše uvedených opatření.

V rámci **OPŽP** se na tato opatření soustředila prioritní osa 1, resp. její specifický cíl 1.3 zaměřený na omezování rizika povodní, a dále prioritní osa 6, resp. její cíle 6.4 a 6.6 týkající se optimalizace vodního režimu krajiny a prevence sesuvů a skalních řícení.

V rámci **protipovodňových opatření (cíl 1.3)** byla podpora směřována zejména do budování a modernizace systému předpovědní a hlásné povodňové služby a výstražných systémů ochrany před povodněmi, do zpracování digitálních povodňových plánů a mapových podkladů povodňového nebezpečí a rizika a dále do výstavby poldrů a úprav koryt přírodě blízkým způsobem s vlivem na protipovodňovou ochranu. Celkově bylo v rámci cíle 1.3 do konce roku 2014 vydáno Rozhodnutí o poskytnutí dotace v případě 575 projektů a příjemcům bylo proplaceno 2,2 mld. Kč, tj. 76 % celkové alokace podpory (Tabulka 1).

V případě **optimalizace vodního režimu krajiny (cíl 6.4)** se pozornost soustředila např. na podporu přirozených rozlivů v nivních plochách, budování a obnovu retenčních prostor, revitalizaci vodních toků a mokřadů či na výstavbu poldrů a na opatření k ochraně proti vodní a větrné erozi. Do konce roku

[37] *V textu je hodnocena podpora z OPŽP pro programové období 2007–2013, jehož alokované prostředky byly dočerpávány i v roce 2014, resp. 2015. Prostředky jsou poskytovány zejména ze zdrojů EU (tj. z Fondu soudržnosti a Evropského fondu regionálního rozvoje), dále ze státního rozpočtu, SFŽP ČR a soukromých zdrojů.*

2014 bylo v rámci tohoto cíle vydáno Rozhodnutí o poskytnutí dotace pro 1 286 projektů a příjemcům bylo proplaceno 5,4 mld. Kč, tj. 86 % celkové alokace (Tabulka 1).

Specifický cíl 6.6 byl zaměřen např. na stabilizaci nebo sanaci sesuvů a skalních masivů ohrožujících životy, zdraví a majetek občanů a infrastrukturu sídel, a dále na zjišťování a řešení možných negativních důsledků pozůstatků po hornické činnosti včetně navržení. Celkově bylo do konce roku 2014 v rámci cíle 6.6 vydáno Rozhodnutí o poskytnutí dotace pro 378 projektů a příjemcům bylo proplaceno 1,1 mld. Kč, tj. 63 % celkové alokace (Tabulka 1).

Co se týče protipovodňových opatření realizovaných v resortu MZe v rámci programů prevence před povodněmi, do roku 2014 byly realizovány zejména programy **Podpora prevence před povodněmi I** (program 229 060, I. etapa 2002–2007) a **Podpora prevence před povodněmi II** (program 129 120, II. etapa 2007–2013). Na tyto programy pak od roku 2014 navazuje III. programová etapa.

V rámci I. etapy programu zaměřené na území zasažená povodní v roce 1997 byly profinancovány 4,0 mld. Kč. Realizováno bylo 435 protipovodňových staveb a ochráněno 315 tis. obyvatel a majetek v hodnotě 240 mld. Kč. V rámci II. etapy zaměřené na technická opatření podél vodních toků a opatření zvyšující retenci a bezpečnost děl při povodni bylo profinancováno 11,2 mld. Kč. Realizováno bylo 387 opatření a podpořeno 192 studií odtokových poměrů, záplavových území a projektových dokumentací rozsáhlých staveb. Jak v I., tak i v II. etapě programu byly hlavními zdroji financování státní rozpočet, úvěr přijatý ČR od EIB, vlastní zdroje správců vodních toků a územní rozpočty.

V rámci adaptačních opatření v oblasti krizových projevů změny klimatu je třeba zmínit i finanční rezervu státního rozpočtu na řešení krizových situací[38], resp. na likvidaci následků krizových situací, případně na jejich předcházení. Využití rezervy je upraveno každoročně přílohou k usnesení vlády k zákonu o státním rozpočtu pro daný rok a tato preventivní rezerva se uvolňuje jen v případě, nastane-li mimořádná krizová situace. Mezi lety 2005–2014 se jednalo každoročně o rezervu ve výši 100 mil. Kč, vzhledem k intenzivnějším projevům krizových situací, zvláště pak povodní a extrémního větru, bylo rozhodnuto o navýšení rezervy na 140 mil. Kč od roku 2015.

Vývoj finanční podpory opatření na ochranu před rizikovými projevy změny klimatu v ČR pozitivně zvyšuje adaptační kapacitu nejen krajiny, ale celého socioekonomického systému. Přesto je důležité tuto adaptační kapacitu zvyšovat v kombinaci s dalšími opatřeními např. v rámci způsobu hospodaření v zemědělství a lesnictví, retenční schopnosti krajiny, využití území či plánování výstavby v rámci záplavového území.

[38] *Přesněji řečeno se jedná o Účelovou rezervu kapitoly Všeobecná pokladní správa, položka Rezerva na řešení krizových situací, jejich předcházení a odstraňování jejich následků podle zákona č. 240/2000 Sb.*

Tabulka 1: Finanční realizace vybraných cílů OPŽP [mil. Kč, počet, % celkové alokace], stav k 31. 12. 2014

Specifický cíl OPŽP 2007–2013	Celková alokace podpory	Podané žádosti			Projekty s vydaným Rozhodnutím/podepsanou Smlouvou			Proplacené prostředky příjemcům		Certifikované výdaje*) předložené EK (vč. vratek a korekcí)	
	mil. Kč	počet	mil. Kč	% celkové alokace	počet	mil. Kč	% celkové alokace	mil. Kč	% celkové alokace	mil. Kč	% celkové alokace
1.3	2 839	776	5 512	194	575	2 471	87	2 170	76	2 146	76
6.4	6 327	2 683	16 225	256	1 286	6 120	97	5 446	86	5 195	82
6.6	1 659	527	4 126	249	378	1 706	103	1 052	63	1 038	63

**) Proces certifikace výdajů, tj. jejich konečného schválení Evropskou komisí, probíhá poté, co jsou dotace příjemcům vyplaceny z prostředků českého státního rozpočtu. Až na základě úspěšné certifikace stát poté žádá EU o vrácení peněz zpět do rozpočtu.*

Zdroj: MŽP, SFŽP ČR (Výroční zpráva OPŽP za rok 2014)

UN-A-X.03 RETENČNÍ KAPACITA KRAJINY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zadržení vody v krajině
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové srážky
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Retenční schopnost krajiny je schopnost krajiny zadržet vodu, která se v daném území vyskytuje. V ČR je zvláště důležitá vzhledem k jejímu hydrogeografickému charakteru (absence přitékajících řek). Je snižována napřimováním vodních toků, odvodňováním a dalším nevhodným hospodařením na zemědělských půdách a v lesích, vysušováním mokřadů, snižováním rozlohy krajinných prvků, plošnou výstavbou komunikací, sídlišť, komunikací apod. Naopak zvyšuje se rozvojem lužních lesů, obnovováním malých vodních nádrží, revitalizací vodních toků a mokřadů, zvyšováním obsahu humusu v půdě, důslednou ochranou a péčí o půdu a budováním poldrů.

Nízká retenční schopnost krajiny snižuje adaptační kapacitu krajiny jak k povodním, tak k suchu. Z hlediska snižování dopadů změny klimatu je tedy vysoce žádoucí retenční kapacitu krajiny zvyšovat, a to jak z důvodů snižování dopadů na ekosystémy, tak na lidskou populaci, pro kterou by snižování retenční kapacity krajiny mohlo vést až k nedostatku vody pro lidskou potřebu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	☹	Není relevantní

Pro předběžné hodnocení retenční kapacity krajiny byly využity výsledky Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půd pro hodnocení retenční kapacity zemědělských půd. Tato metodika vychází ze znalosti retenční schopnosti jednotlivých půdních typů a jejich lokalizace na území České republiky, kdy např. kvalitní černozem dokáže zadržet až 3500 m^3 vody na 1 ha, regozem cca jen 600 m^3 na 1 ha. Bylo zjištěno, že při optimálním způsobu využívání zemědělských půd by jejich celková možná retenční kapacita činila **8 400 000 000 m^3 vody.** Další výpočet zohlednil negativní vlivy plynoucí ze špatného hospodaření se zemědělskou půdou, jako je např. utužování půdy, vodní a větrná eroze nebo dehumifikace. Tímto bylo zjištěno, že reálná retenční schopnost českých zemědělských půd je **5 040 000 000 m^3 vody.** Rozdíl tedy činí 3 360 000 000 m^3 vody, což je 40 %.

Ačkoli zjištěné údaje nevypovídají o celkové retenční schopnosti české krajiny, tak vzhledem k vysokému podílu zemědělského půdního fondu na celkovém půdním fondu v ČR (v roce 2013 tento podíl činil 53,6 %) a rychlostem změn, kterým zemědělská půda a způsoby jejího využívání podléhají, lze usuzovat, že snížená retenční kapacita zemědělských půd indikuje i výrazně sníženou retenční kapacitu krajiny a tím pádem také její nízkou adaptační kapacitu vůči projevům změny klimatu. Tento negativní stav by však bylo možné prostřednictvím zlepšení péče o půdu výrazně a rychle zlepšovat.

UN-A-X.04 LESY S ODPOVÍDAJÍCÍ CÍLOVOU DRUHOVOU SKLADBOU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Adaptace lesů na očekávanou změnu klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho; Povodně a přívalové srážky; Zvyšování teplot; Extrémní vítr; Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Vhodná druhová skladba lesů regionů ČR významně podporuje ekologickou stabilitu lesa a funkce lesních ekosystémů, jako je stabilizace klimatu, zadržování vody, protipovodňová ochrana, protierozní ochrana, či zachování biodiverzity, čímž zvyšuje adaptační schopnosti lesních ekosystémů vůči dopadům projevů klimatických změn. Přibližování se k cílové (doporučené) druhové skladbě je zásadním faktorem, který umožňuje, aby les dlouhodobě plnil své základní funkce, a to na základě optimalizace poměru mezi přirozenou dřevinou skladbou, která je základem ekologické stability porostů, a vlivem člověka, a to včetně změny klimatu. Aktuální druhová skladba lesů v ČR založená především na pěstování stejnověkých monokultur, vzniklých jako důsledek vysazování stejnorodých, především smrkových a borových, porostů, dlouhodobě špatně odolává abiotickým i biotickým vlivům, lesy tak nejsou schopny zajišťovat všechny své funkce a rovněž nejsou schopny odolávat změnám klimatu. S rostoucí hodnotou indikátoru roste také schopnost adaptace lesů na změnu klimatu, což je hodnoceno pozitivně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹	😐	🙂

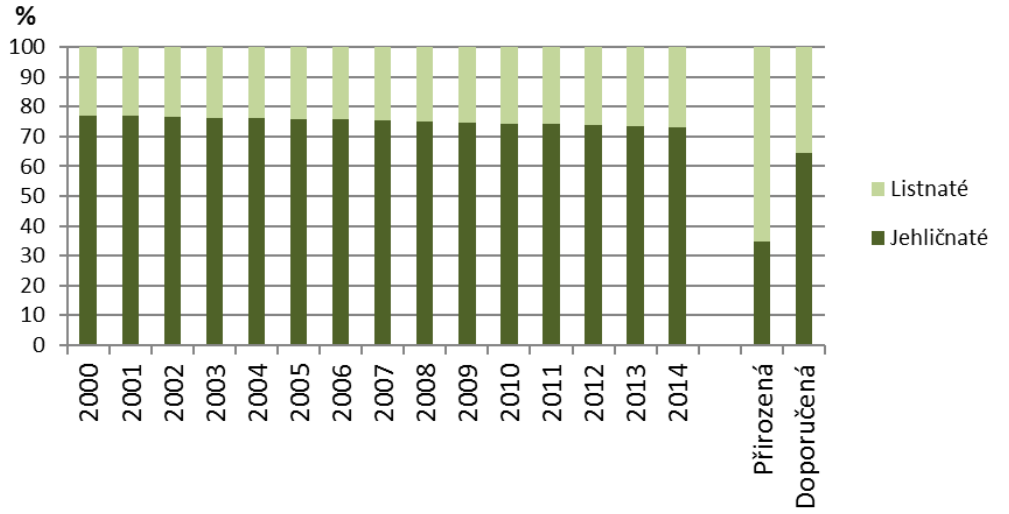
Druhová skladba lesů se od roku 2000 do roku 2014 doporučené skladbě (potažmo přirozené skladbě) lesů přibližuje, mírně narůstá podíl listnatých porostů a klesá podíl jehličnatých porostů. I přesto se však současná druhová skladba od doporučené skladby stále výrazně liší. Rozdíl mezi doporučenou a současnou skladbou lesa je také způsoben typem obnovy lesa, v rámci které převažuje obnova umělá, s vysokým podílem jehličnanů. V roce 2014 byly lesy v ČR zastoupeny ze 72,5 % jehličnany, 26,3 % listnáči a 1,2 % holinami (Graf 1). V jehličnatých porostech převažovaly smrky s 50,6 %, dále pak borovice (16,5 %) a modříny (3,9 %, Graf 2). Porosty listnáčů byly tvořeny především buky (8,0 %) a duby (7,1 %, Graf 3).

Nejvíce jehličnatých lesů se nachází v kraji Vysočina (86,5 %), jehličnaté porosty převládají ale ve většině krajů ČR. Výjimkou jsou kraje Jihomoravský a Hl. m. Praha. Druhová skladba lesních porostů ČR v porovnání s evropským průměrem vychází velmi příznivě (Graf 2). Podíl monokulturních porostů je nižší téměř o polovinu (16,5 % v ČR, 32,0 % v Evropě). Při srovnání rozlohy porostů složených z více než 6 druhů dřevin je situace v ČR rovněž příznivá. Plocha těchto porostů je výrazně vyšší než v evropském průměru (12,4 % v ČR, 4,0 % v Evropě). Do evropského průměru byly však započítány i specifické lesní ekosystémy, které jsou přirozeně tvořeny pouze jedním či dvěma druhy (např. severské borové lesy, subalpínské smrčiny), zatímco na území ČR by se monokultury, vzhledem k přírodním podmínkám, vyskytovat prakticky neměly.

Druhová skladba lesa v ČR je podmíněna především geologickou a geomorfologickou stavbou území, nadmořskou výškou a dlouhodobými klimatickými podmínkami. Významnou roli v druhové skladbě lesa hraje také lesní hospodaření. Vysoké zastoupení smrkových monokultur v ČR sebou nese rizika

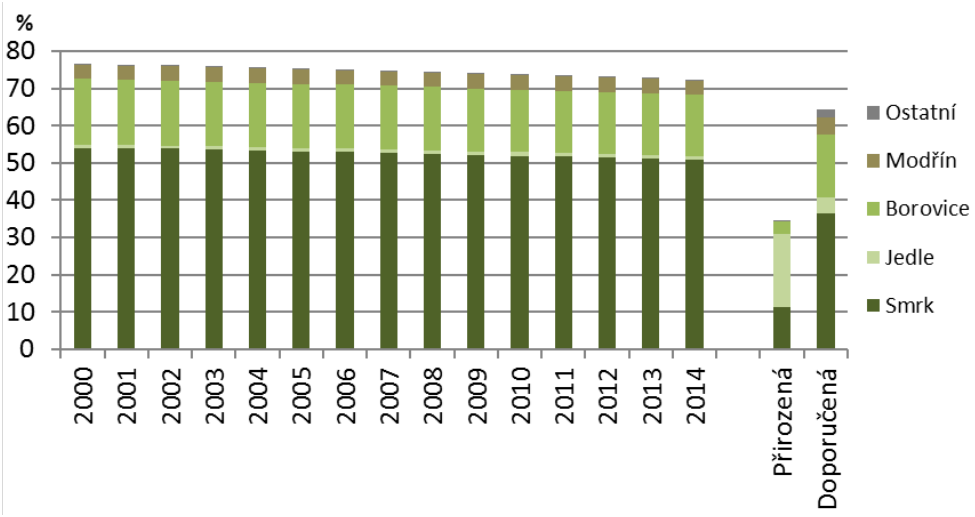
v podobě nízké adaptabilnosti lesních ekosystémů ke změnám prostředí obecně. Vzhledem k nízké ekologické stabilitě jednodruhových porostů nelze očekávat zvýšenou odolnost vůči projevům klimatických změn, zejména suchu, a jejich dopadům.

Graf 1: Vývoj podílu jehličnatých a listnatých porostů na celkové ploše lesů ČR, rekonstruovaná přirozená a doporučená skladba [%], 2000–2014



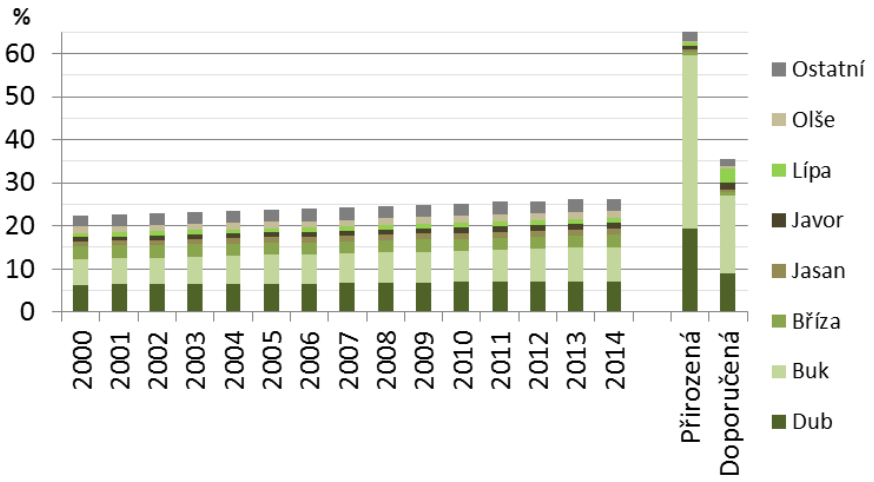
Zdroj: ÚHÚL, SLHP

Graf 2: Vývoj druhové skladby jehličnatých porostů v ČR, rekonstruovaná přirozená a doporučená skladba [%], 2000–2014



Zdroj: ÚHÚL, SLHP

Graf 3: Vývoj druhové skladby listnatých porostů v ČR, rekonstruovaná přirozená a doporučená skladba [%], 2000–2014



Zdroj: ÚHÚL, SLHP

UN-A-Z.01 ROZLOHA PŮDY OBHOSPODAŘOVANÁ DLE STANDARDŮ DOBRÉHO ZEMĚDĚLSKÉHO A ENVIRONMENTÁLNÍHO STAVU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Dodržování zásad správné zemědělské praxe
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho; Povodně a přívalové srážky; Zvyšování teplot; Extrémní vítr; Extrémní srážky
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Rozloha půdy obhospodařované dle standardů dobrého zemědělské a environmentálního stavu (DZES) je indikátorem adaptační kapacity. Vhodně obhospodařovaná půda, tedy půda obhospodařovaná ve shodě s ochranou životního prostředí, je méně náchylná vůči dopadům změny klimatu, ze kterých jsou největším ohrožením povodně a přívalové srážky, dále pak sucho, zvyšování teplot a extremity počasí. S rostoucí plochou půdy obhospodařované dle standardů DZES stoupá také odolnost agroekosystémů vůči projevům změn klimatu.

Vyhodnocení indikátoru

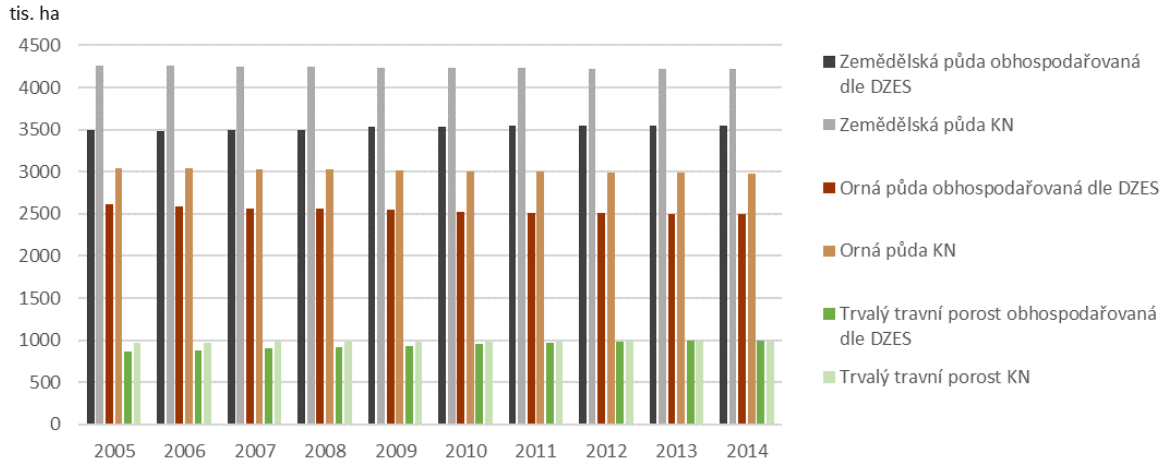
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Podmínky dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES) půdy jsou stanovené nařízením vlády č. 309/2014 Sb., a jsou povinné pro žadatele na veškeré zemědělské půdě, kterou obhospodařuje.

Podíl půdy obhospodařované dle DZES v roce 2014 tvořil 84,0 % celkové zemědělské půdy registrované v katastru nemovitostí, v roce 2005 to bylo 82,0 % (Graf 1). Procentuální nárůst v letech 2005 a 2014 není způsoben pouze zvětšením plochy obhospodařované dle DZES, ale také zmenšením plochy celkové zemědělské půdy dle katastru nemovitostí. Klesá také rozloha orné půdy a to jak podle katastru nemovitostí, tak půdy obhospodařované dle DZES. Od roku 2005 poklesla rozloha orné půdy obhospodařované dle DZES o 75,3 tis. ha (dle katastru nemovitostí o 83,0 tis. ha). Naopak vzrůstá plocha trvalých travních porostů a to jak dle katastru nemovitostí tak standardu DZES. Podíl trvale travních porostů obhospodařovaných dle DZES v roce 2005 tvořil 88,6 % celkové půdy registrované v katastru nemovitostí, v roce 2014 to bylo už 99,4 %. Tento rozdíl je dán především rozdílností v evidenci. Podobná situace je i u ovocných sadů, kde je dle standardů DZES obhospodařovaná zhruba třetina jejich rozlohy evidovaná v katastru nemovitostí. Na velikosti rozlohy neobhospodařované půdy dle DZES se mohou podílet také další faktory například nevyřešená majetková vypořádání.

Pro zvyšování míry adaptační kapacity by bylo vhodné rozšířit podíly obdělávané půdy v rámci systému DZES.

Graf 1: Vývoj výměry zemědělské půdy obhospodařované dle DZES a uvedené v KN [tis.ha], 2005–2016



Zdroj: MZe

UN-A-Z.02 PRŮMĚRNÁ VELIKOST PŮDNÍCH BLOKŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Velikost půdních bloků
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho; Extrémní srážky; Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Zemědělství

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Se zvyšující se rozlohou půdních bloků roste citlivost zemědělství vůči změnám klimatu, v největší míře vůči suchu, extrémním srážkám a požárům vegetace. V nečleněné nebo jen velmi málo členěné zemědělské krajině snáze odtéká voda, rozsáhlé půdní bloky jsou také více náchylné k vodní a větrné erozi a snazšímu šíření požárů.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	

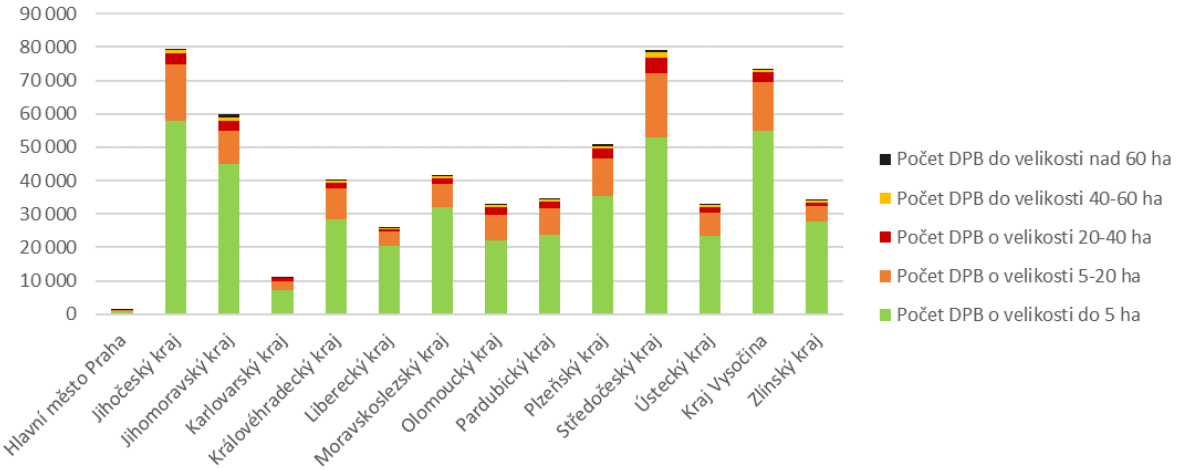
V roce 2016 se v ČR nacházelo celkem 598 155 dílců půdních bloků (DPB). Největší počet půdních bloků patřil do kategorie velikosti do 5 ha, a to celkem 431 484, nejnižší počet půdních bloků, celkem 5 647, pak do kategorie velikosti nad 60 ha. Nejnižší počet půdních bloků byl v roce 2016 v Hl. m. Praha a v Karlovarském kraji, nejvyšší pak v Jihočeském a Středočeském kraji (Graf 1). Zastoupení DPB závisí na typu zemědělské a sídlení struktuře v jednotlivých krajích.

Nejvyšší počet dílců půdních bloků o velikosti nad 60 ha byl v roce 2016 ve Středočeském a Jihomoravském kraji. Vyšší zastoupení půdních bloků o velikosti nad 60 ha se nachází v níže položených krajích. Nejnižší zastoupení půdních bloků o velikosti nad 60 ha bylo v Hl. m. Praha (17) a v Libereckém kraji. Nejvyšší zastoupení půdních bloků o velikosti do 5 ha se nacházelo v Jihočeském kraji, Kraji Vysočina a v Jihomoravském kraji, kde se částečně zachoval tradiční způsob hospodaření.

V ČR se nacházejí jedny z největších půdních bloků ve střední Evropě, což je výsledkem kolektivizace a intenzifikace zemědělství, která probíhala ve čtyřicátých a hlavně v padesátých letech dvacátého století. V tomto období docházelo k masivnímu scelování pozemků a s ním spojeného velkoplošného obdělávání půdy a zároveň k rušení hydrografických a krajinných prvků. Důsledkem je nadměrná velikost současných půdních bloků, která nerespektuje reliéf a členitost terénu. Zatímco v roce 1948 byla průměrná velikost půdních bloků na úrovni 0,23 ha, v roce 2016 to bylo 5,97 ha.

Dopad změny klimatu na zemědělské ekosystémy může být umocněn také nevhodným hospodařením na jednotlivých půdních blocích, zvláště pokud nerespektuje svažitost terénu. Vhodným řešením pro snižování citlivosti sektoru zemědělství by bylo plánovat velikost půdních bloků dle sklonu svahu, typu reliéfu a vlastní půdy v dané lokalitě, a navíc v závislosti na těchto (i jiných faktorech) upravit pěstební plán (např. pro půdní bloky s velkým sklonem jsou vhodným řešením hlubokokořenící plodiny nebo trvalé zatravnění).

Graf 1: Díly půdních bloků v krajích ČR [počet], 2016



Zdroj: MZe

UN-A-O.01 VEŘEJNÉ ZDROJE VYNALOŽENÉ NA OSVĚTU OBYVATELSTVA O ZMĚNĚ KLIMATU

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Informovanost o možnostech prevence a ochrany před projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho; Povodně a přívalové srážky; Zvyšování teplot; Extrémní vítr; Extrémní srážky; Extrémní teploty; Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor je indikátorem adaptační kapacity obyvatelstva ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu. Indikátor vychází z potřeby zvýšit dosavadní nízkou míru osvěty mezi obyvatelstvem, která dostatečně nereflektuje existující rizika extrémních projevů změny klimatu, a to zejména ve vztahu k lidskému zdraví. Důležitá je proto znalost o dosavadním povědomí obyvatel nejen v oblasti rizik, prevence, ale opatření, která mohou obyvatelé sami realizovat, aby lépe předcházeli dopadům změn klimatu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	Není relevantní

Finanční podpora EVVO v ČR má v zásadě dvojí podobu. Zaprvé se poskytuje ve formě obvykle jednorázových **dotací na investice** do objektů využívaných středisky EVVO, které jsou poskytovány zejména v rámci OPŽP nebo prostřednictvím příslušného programu investiční podpory EVVO poskytovaného SFŽP ČR. Zadruhé se poskytuje formou **prostředků na úhradu neinvestičních nákladů** týkajících se konkrétních aktivit (instalací, aktivit, programů, projektů aj.), které jsou pro fungování EVVO stěžejní.

V rámci této, tj. **neinvestiční[39], podpory** hraje zásadní roli MŽP spolu se SFŽP ČR, a to v případě projektů přesahujících svým dopadem jeden kraj nebo s celostátním dopadem (např. v rámci Programu na podporu NNO nebo Národního programu ŽP). V ostatních případech s regionálním, resp. krajským dopadem jsou hlavních zdrojem jednotlivé kraje. Do hry vstupují i další resorty, s kterými je možno podporu EVVO koordinovat – jedná se zejména o MZe, MPO, MŠMT a MMR. Na rozdíl od investiční podpory nehrají v tomto případě zásadní roli zahraniční zdroje (zejména jednotlivé OP), a to zejména z důvodu velmi náročného administrativního procesu. Ze zahraničních zdrojů se na financování neinvestičních aktivit významněji podílely pouze Finanční mechanismy EHP/Norsko a Program švýcarsko-české spolupráce, jejichž pokračování je však nejisté. Zmínit je možné i program LIFE, který byl však vhodný spíše pro velké organizace nabízející EVVO v rámci společného projektu se subjekty státní správy (např. správy národních parků).

Problémem financování EVVO jsou velké meziroční výkyvy a obtížná předvídatelnost načasování a obsahu výzev z národní úrovně. Rovněž chybí podpora víceletých projektů s dopadem na realizaci delších, složitějších a opakujících se programů. Na úrovni krajů a i ministerstev je nejrozšířenější jednoletá, max. dvouletá podpora. Problematická je i zmiňovaná administrativní náročnost, která má

[39] *Informace pro hodnocení neinvestiční podpory byly čerpány zejména z dokumentu „Analýza dotačních programů na podporu environmentálních programů, zejména z oblasti EVVO“ zpracovaného BEZK, z.s. pro MŽP.*

zvyšující se tendenci, a to zejména u zahraničních programů, ale také i u dotací ze zdrojů SFŽP ČR. Relativně nízká administrativní náročnost je naopak u dotací poskytovaných MŽP. Proto se doporučuje zjednodušit administrativu zejména u jednoletých projektů do 200 tis. Kč.

Pro účely hodnocení tohoto indikátoru je problematický rovněž fakt, že do roku 2014 byla podpora projektů týkajících se změny klimatu, resp. adaptace na klimatickou změnu nahodilá a pokud se již takový projekt vyskytoval, týkal se změny klimatu jen částečně. Z toho důvodu není možné přesné vyčíslení sumy finančních prostředků poskytnutých za tímto účelem. Do úvahy tak přichází pouze vyčíslení celkové roční sumy finančních prostředků poskytovaných z veřejných zdrojů na investice a neinvestiční náklady v oblasti EVVO. V rámci podpory neinvestičních nákladů se tato suma v období 2010–2014 pohybovala kolem 130 mil. Kč ročně. Financování však vykazuje značné meziroční odlišnosti – zatímco výše podpory z krajských zdrojů se meziročně příliš nemění a pohybuje se mezi 50 až 60 mil. Kč, výše podpory z programů SFŽP ČR a MŽP[40] se pohybovala cca mezi 5 až 85 mil. Kč.[41] Proměnlivá byla i podpora EVVO z dalších ministerstev (MZe, MPO a MMR) s odhadem roční podpory EVVO v součtu mezi 10–20 mil. Kč.

Z výše uvedeného vyplývá, že financování EVVO je z největší míry zajišťováno prostřednictvím rozpočtů krajů a dále pak z dotačních programů MŽP a SFŽP ČR. Pro významnou roli krajů hraje rovněž i dobrá znalost místních aktérů EVVO, což dokládá fakt, že většina krajů pravidelně aktualizuje své krajské koncepce EVVO. Financování na úrovni krajů je sice stabilní, vykazuje však značné regionální rozdíly. Zhruba polovinu financování tvoří prostředky poskytované Prahou a Středočeským krajem.

Témata, programy a formy EVVO podporované z národních zdrojů se v období do roku 2014 výrazně obměňovala, v rámci resortu MŽP šlo zejména o projekty z oblasti ochrany přírody a biologické rozmanitosti, zaměřené rovněž na budování návštěvnické infrastruktury (např. turisticky značené cesty, naučné stezky, infotabule aj.). Podporovanými subjekty jsou ve většině případů neziskové organizace, dále pak obce, města, školy a školská zařízení.

V případě finanční **podpory investic** do objektů EVVO a vzdělávací infrastruktury byl nejvýznamnějším zdrojem OPŽP 2007–2013, a to v rámci prioritní osy 7 – Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu. Cílem bylo vybudování plošné a dostupné sítě center EVVO, informačních center a environmentálních poraden a další rozvoj environmentálních poradenských aktivit. Celkově byly za celé programové období proplaceny více než 2 mld. Kč. Do konce programového období bylo nově koupeno, vybudováno, zrekonstruováno a vybaveno 70 objektů environmentálních center a poraden. V průběhu implementace OPŽP byly také nově vytvořeny materiály a pomůcky pro environmentální vzdělávání, výchovu a osvětu včetně podpory vytváření a rozvoje zázemí lesních mateřských škol a úprav zahrad v přírodním stylu u mateřských škol.

Závěrem lze shrnout, že adaptační kapacitu obyvatelstva ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu v podobě informovanosti o možnostech prevence a ochrany před těmito projevy nelze přesně zhodnotit. Důvodem je fakt, že do roku 2014 nebyla problematika změny klimatu v rámci EVVO cíleně a systematicky řešena. Obecně lze však konstatovat, že podpora EVVO jako takové je na vysoké úrovni. Přesto pro další zefektivnění veřejné podpory je zejména v rámci neinvestičních prostředků podstatné snížit administrativní náročnost pro žadatele, a to pečlivou přípravou budoucích výzev jak národních programů tak OP a podporou administrativních kapacit vytipovaných NNO. Rovněž je pro důkladnější zhodnocení tohoto indikátoru vhodné se důsledněji zaměřit na téma změny klimatu, resp. adaptace na ni a toto téma samostatně sledovat.

---

[40] Včetně prostředků národního kofinancování Programu švýcarsko-české spolupráce a Finančních mechanismů EHP/Norsko.

[41] Do úvahy byla brána pouze podpora těch projektů, které se EVVO zabývaly z převážné části, tj. více než polovinou svého zaměření. U některých zdrojů byla možná pouze rámcová kvantifikace prostředků poskytovaných na podporu EVVO. V rámci celkového odhadu byly započteny i příspěvky ze strany měst, naopak mimořádné a nepravidelné příjmy ze zahraničních zdrojů započteny nebyly.

UN-A-D.01 VYBAVENOST SILNIČNÍ A ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ MONITORINGEM STAVU DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY A SYSTÉMEM VAROVÁNÍ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Monitoring stavu infrastruktury při extrémních meteorologických jevech
Kategorie projevu	Extrémní srážky, Extrémní vítr, Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Doprava

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor měří adaptační kapacitu dopravy, tj. schopnost přizpůsobit se a odolávat projevům změny klimatu, jako jsou extrémní srážky, extrémní vítr a další atmosférické vlivy, jejichž výskyt se změnou klimatu stoupá. Zranitelnost dopravního systému vedoucí ke vzniku škod a narušení provozu klesá s růstem vybavenosti silniční a železniční dopravy systémem monitoringu a varování před překážkami a zhoršením podmínek sjízdnosti komunikací, např. kvůli zaplavení, sesuvu nebo silnému větru.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☺	Není dostupné	Není relevantní

Na dálnicích a silnicích 1. třídy bylo k 1. 1. 2017[42] rozmístěno celkem 423 meteostanic a 347 kamer. V průměru tak každých 20 km těchto komunikací je vybaveno kamerou a každých 17 km meteostanicí. Nejvíce jsou touto infrastrukturou vybaveny nově zprovozněné a rekonstruované dálnice. Meteorologické stanice měří a zaznamenávají teplotu vzduchu, teplotu povrchu vozovky, tlak vzduchu, úhrn srážek za posledních 5 minut, vlhkost vzduchu a rychlost a směr větru. Data z meteostanic a kamer jsou online předávána do Jednotného systému dopravních informací (JSDI, viz. http://www.dopravniinfo.cz) a jsou přístupná řidičům a střediskům správy a údržby dálnic (SSÚD) a údržby silnic (SÚS) prostřednictvím mobilní aplikace. Kamery slouží primárně pro monitorování plynulosti provozu a informují o dopravních nehodách a dopravních kongescích, mohou však sloužit i pro vizuální monitoring charakteru povrchu vozovky (sníh, náledí) a zjišťování horizontální dohlednosti.

Nejvíce meteostanic i kamer bylo v roce 2017 instalováno na silniční infrastruktuře ve Středočeském kraji a Hl. m. Praha a dále v Moravskoslezském kraji (Graf 1). Ve Středočeském kraji a Hl. m. Praha se jednalo dohromady o 89 kamer a 68 meteostanic. V Moravskoslezském kraji souvisí hustá síť monitorovací infrastruktury (63 kamer a 58 meteostanic) se zprovozněním dálnice D1 a dalších rekonstruovaných úseků dálnic a silnic 1. třídy. Nejméně je sítí meteorologických stanic a kamer pokryta silniční infrastruktura v Královéhradeckém kraji.

Na železnici mají výpravčí dle předpisu SŽDC povinnost sledovat předpověď ČHMÚ a informovat strojvedoucí, v rámci prevence škod, o zvýšeném riziku na trati v jimi spravovaném úseku. Rizika mohou souviset například s popadanými stromy po vichřici nebo sněhové kalamitě, se zaplavením trati při povodni, nebo s poškozením zabezpečovacího zařízení bouřkou. Při podezření na tyto vlivy se vydávají pokyny k snížení rychlosti vlaků v postiženém úseku a v případě potřeby jsou uskutečňovány i

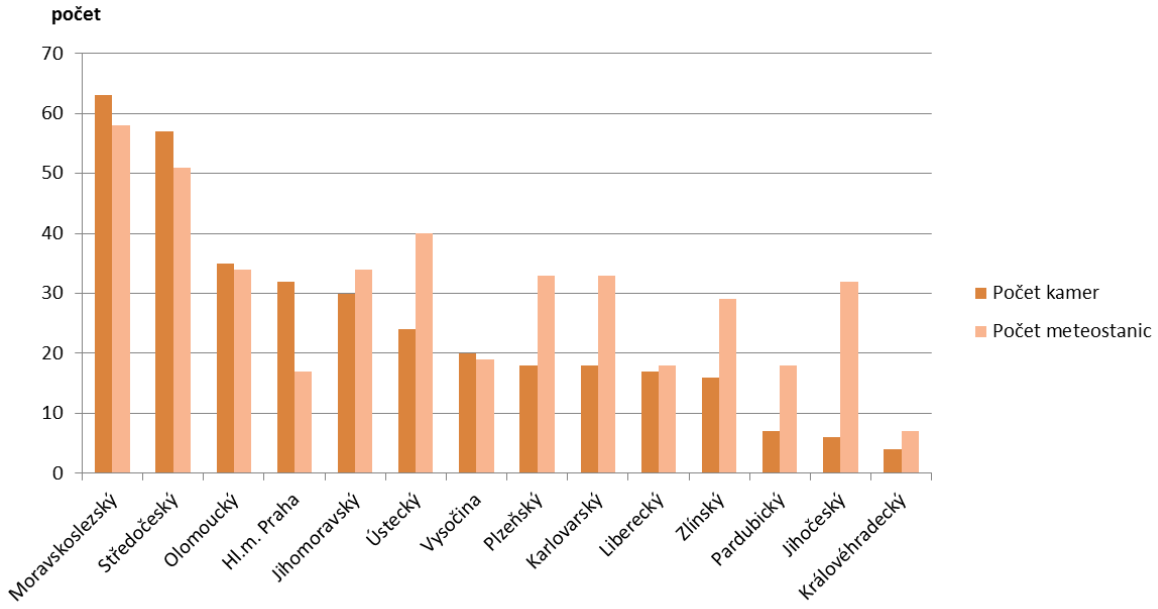
[42] *Data pro tento indikátor nejsou dispozici pro rok 2014 a v časové řadě umožňující hodnotit vývoj, jelikož monitorovací telematická infrastruktura se průběžně rozvíjí a historický stav není evidován.*

průzkumné jízdy k monitoringu škod a odstranění překážek na trati. Automatizovaný monitoring, kterým jsou vybaveny zejména koridorové tratě, provádí diagnostiku závad jedoucích vozidel. Technické závady, zahrnující například změnu tvaru kol či závady brzd, souvisí s povětrnostními vlivy jen okrajově.

Celkově je možné konstatovat, že síť hlavních silnic a dálnic a síť železnic, zejména v případě koridorových tratí, je dostatečně monitorována a existuje systém včasného varování před nebezpečnými povětrnostními vlivy a jejich následky. Adaptace dopravní infrastruktury na změnu klimatu je tak v tomto ohledu vyhovující. Silnice nižších tříd však automatickým monitoringem pokryty nejsou a na železnici je systém varování do značné míry závislý na lidském faktoru, což může jeho spolehlivost snižovat.

Míru zranitelnosti dopravního systému projevy změny klimatu je vhodné hodnotit v kontextu dalších indikátorů, zejména škod na dopravní infrastruktuře (UN-D-D.01) a dopravní nehodovosti v důsledku projevů změny klimatu (UN-C-D-01).

Graf 1: Počet kamer a meteostanic na síti dálnic a silnic 1. třídy v jednotlivých krajích ČR [počet], 2017



Zdroj: ŘSD

UN-A-E.02 HRUBÁ VÝROBA ELEKTŘINY DLE ZDROJŮ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Energetická bezpečnost
Kategorie projevu	Extrémní teploty, Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor je indikátorem adaptační kapacity. Diverzifikace zdrojů, jak druhová, tak prostorová, je významná zejména s ohledem na předpokládaný zvyšující se počet extrémních situací souvisejících se změnou klimatu. S rostoucím počtem typů zdrojů se tak zvyšuje možnost nahradit jeden zdroj energie jiným a snižuje se tak riziko výpadku dodávek elektřiny/energie odběratelům.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
😐	😐	😐

Výroba elektřiny a tepla je určena její poptávkou, úzce tedy souvisí se spotřebou. Energetický mix ČR se neustále vyvíjí a postupně se proměňuje. Výroba elektřiny v ČR byla historicky postavena zejména na spalování hnědého a černého uhlí, jehož zásoby zde byly vždy dostatečné. V roce 1985 byla uvedena do provozu JE Dukovany, v roce 2002 pak i JE Temelín. Parní elektrárny spalující zejména hnědé uhlí pak byly částečně odstaveny, částečně zmodernizovány. Do této situace vstupuje rozvoj OZE, které každým rokem zaujímají v celkovém energetickém mixu větší podíl.

V roce 2014 bylo v parních elektrárnách, které spalují zejména hnědé uhlí, vyrobeno 44 419,3 GWh elektrické energie, což znamená 51,6 % podíl na celkové výrobě elektřiny. Druhým největším zdrojem jsou jaderné elektrárny s 35,2% podílem (30 324,9 GWh). Ostatní zdroje se pohybují již v podílu menším než 10 % (viz Graf 1).

Podíl výroby elektřiny z OZE od roku 2003, kdy se začaly a statisticky sledovat, až do roku 2013 každoročně vzrůstal. V roce 2014 dochází k zastavení tohoto trendu, došlo dokonce k mírnému poklesu výroby elektřiny z těchto zdrojů, a to o 0,8 %. Z obnovitelných zdrojů bylo v roce 2014 vyrobeno 9 170 GWh elektrické energie, což odpovídá, 10,7% podílu z celkové brutto výroby elektřiny v ČR.

Podíl vyjmenovaných zdrojů energie na výrobě elektřiny se v roce 2014 oproti cílům SEK k roku 2040 zatím neplní. Zatímco spalováním uhlí se vyrábí výrazně větší podíl energie oproti cílům, u ostatních druhů se požadovaných podílů zatím nedosahuje. Nicméně vývoj výroby elektřiny z jednotlivých zdrojů k těmto cílům směřuje (Graf 2). SEK byla přijata dříve než NAP, proto nereflektuje všechny projevy změny klimatu. V zásadních cílech však uvedené dokumenty nejsou v rozporu.

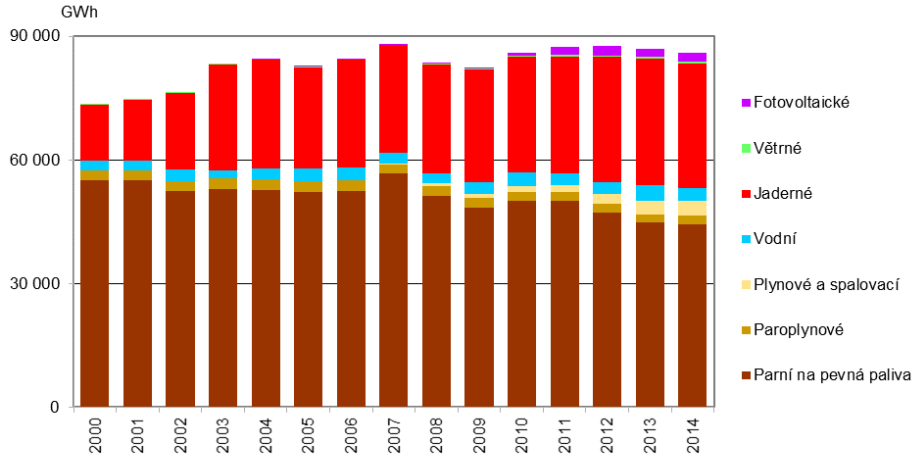
Dominantní část výroby elektřiny v ČR připadá na jaderné a uhelné elektrárny, jež jsou závislé na chladící vodě. Pokud je elektrárna chlazena vodou ve vodních tocích (průtočné chlazení), je nutné dbát na to, aby vrácená ohřátá voda nenarušila ekosystém v místě vyústění do vodního toku. Tímto způsobem jsou v ČR provozovány jen 2 elektrárny. Ostatní tepelné a obě jaderné elektrárny v ČR jsou chlazeny pomocí chladících věží. V případě extrémních teplot se u nich sice snižuje účinnost chlazení a tím klesá i účinnost výroby elektřiny, ovšem vůči dopadům horka jsou odolnější, než při průtočném chlazení v řece. Výroba energie ve vodních elektrárnách je suchem ohrožena z hlediska průtoků vody v toku. Při nižších průtocích mají turbíny nižší výkon. Výrobci se také musí řídit manipulačními řády příslušných povodí, které stanoví množství minimálních průtoků. V případě nízkých průtoků se

elektrárny odstavují. V období extrémních teplot zaznamenávají snížení výroby elektřiny i fotovoltaické elektrárny. Panely se totiž přehřívají, čímž klesá jejich účinnost až o 10 %. Biomasa jako zdroj energie je vlnami veder a suchem též ovlivněna. S rostoucí teplotou je sice často kratší vegetační období, ovšem biomasa je citlivá na vláhu. V období sucha neroste a v případě nemožnosti zálivky je zde i riziko zničení celé úrody.

Ve srovnání s ostatními zeměmi EU28 (Graf 3) má ČR mírně vyšší podíl parních elektráren na tuhá paliva a vyšší podíl jaderné energie. Fotovoltaika, která je silně ovlivněna geografickou polohou, má vyšší podíl, než je průměr EU28, ale celkově je na podobné úrovni s ostatními zeměmi středního evropského pásu. Naopak menší podíl má ČR oproti EU u výroby větrné a vodní energie, zde je potenciál pro další zvyšování již omezený.

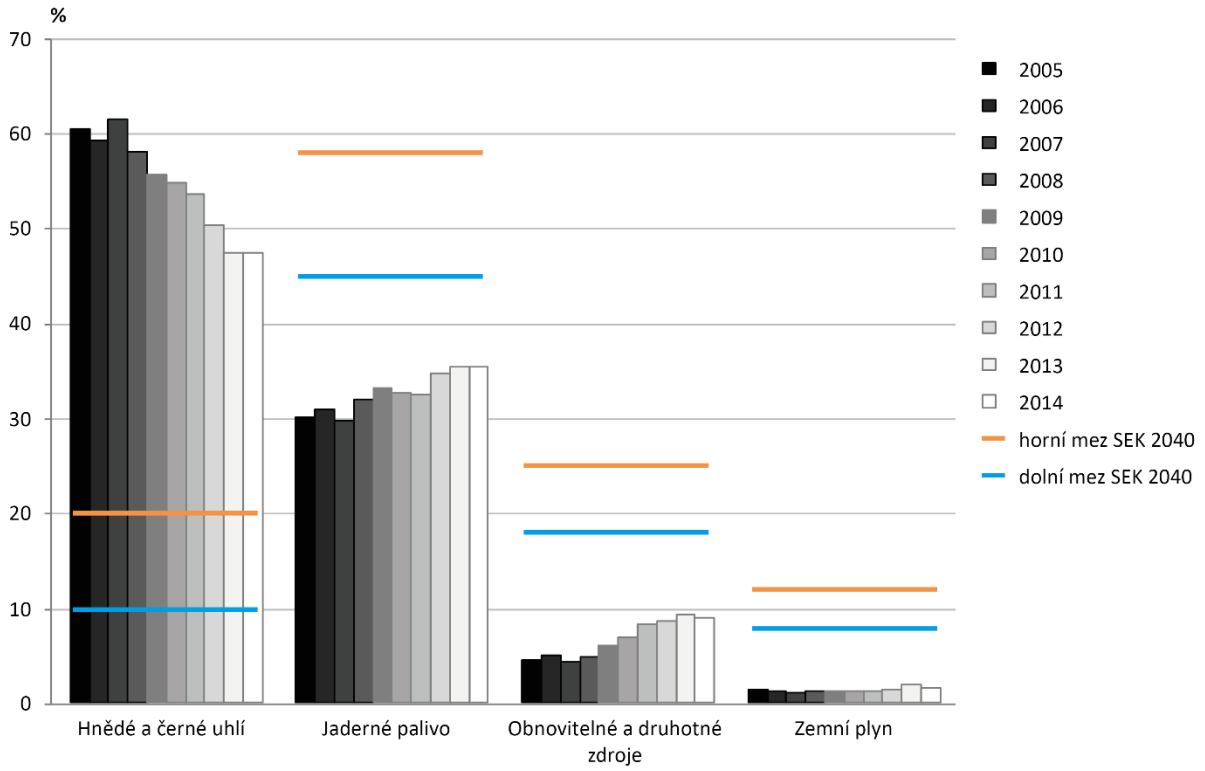
Z hlediska velikosti výrobních jednotek je energetika v ČR relativně stabilní. Při nečinnosti elektrárny, a to i velké, se výpadek nahradí jinými zdroji. Výpadek JE jsou schopny nahradit uhelné elektrárny a záložní zdroje. Vykrývání špiček zajišťují přečerpávací vodní elektrárny. Záložní zdroje jsou v parních elektrárnách běžné, používají se plánovaně pro zajištění plynulosti výroby při údržbě a mohou se tedy využívat i pro vykrývání nenadálých výpadků či snížení výkonu jiných zdrojů.

Graf 1: Výroba elektřiny podle druhu elektráren, ČR [GWh], 2000–2014



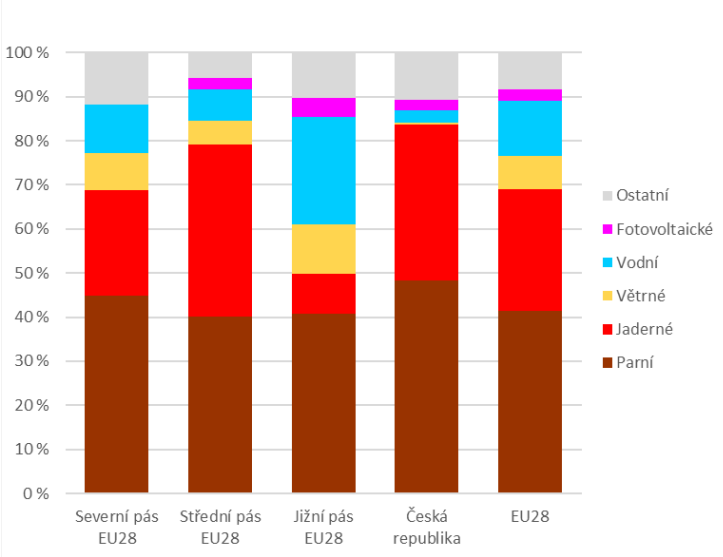
Zdroj: ERÚ

Graf 2: Podíl vyjmenovaných zdrojů na výrobě elektřiny na celkové hrubé výrobě elektřiny v ČR vůči cílům SEK [%], 2005–2014



Zdroj: ERÚ

Graf 3: Podíl vyjmenovaných zdrojů na výrobě elektřiny v Evropských zemích [%], 2014



Rozdělení států do tří pásů EU28 je následující: Severní pás: Belgie, Dánsko, Irsko, Lucembursko, Nizozemsko, Finsko, Švédsko, Spojené Království; Střední pás: Bulharsko, ČR, Německo, Estonsko, Francie, Litva, Lotyšsko, Maďarsko, Polsko, Slovensko; Jižní pás: Řecko, Španělsko, Chorvatsko, Itálie, Kypr, Malta, Rakousko, Portugalsko, Rumunsko, Slovinsko.

Zdroj: Eurostat

Vydala CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Praha, 2018, 1. vydání
ISBN 978-80-87770-48-1

cenia