



Hodnocení zranitelnosti České republiky ve vztahu ke změně klimatu k roku 2017

Zpracoval:

Autorský kolektiv CENIA na základě dat poskytnutých spolupracujícími organizacemi

Celková redakce:

T. Kochová

Autoři:

V. Céza, E. Čermáková, T. Kochová, J. Mertl, J. Pokorný, J. Přech, M. Rollerová, V. Vlčková

Autorský kolektiv CENIA děkuje:

Markétě Linxové, Lucii Hanišové, Anně Paskové za konstruktivní připomínky během procesu zpracování vyhodnocení zranitelnosti,
a spolupracujícím organizacím a kontaktním osobám za podkladová data, informace a za připomínky.

Spolupracující organizace poskytující data pro vyhodnocení zranitelnosti:

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR

Agentura pro sociální začleňování

Avenier a.s.

Centrum dopravního výzkumu, v.v.i.

Česká asociace pojišťoven

Česká geologická služba

Český hydrometeorologický ústav

Český statistický úřad

Energetický regulační úřad

Hasičský záchranný sbor ČR

Ministerstvo dopravy

Ministerstvo financí ČR

Ministerstvo práce a sociálních věcí

Ministerstvo pro místní rozvoj

Ministerstvo průmyslu a obchodu

Ministerstvo zemědělství

Ministerstvo životního prostředí

Povodí Labe, státní podnik

Povodí Vltavy, státní podnik

Povodí Ohře, státní podnik

Povodí Odry, státní podnik

Povodí Moravy, státní podnik

Policie ČR

Ředitelství silnic a dálnic

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

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

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

Praha, 2019

Seznam indikátorů podle projevů

Dlouhodobé sucho	16
SU-E-X.01 Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
SU-E-X.02 Podíl srážek k dlouhodobému normálu	20
SU-E-X.03 Vláhová bilance travního porostu	23
SU-E-X.04 Zásoba využitelné vody v půdě	26
SU-E-X.05 Míra a délka trvání hydrologického sucha	30
SU-C-X.01 Odběry vody jednotlivými sektory	32
SU-C-X.02 Rozloha oblastí ČR s překročením imisního limitu pro suspendované částice	35
SU-C-X.03 Vydutnost vodních zdrojů	38
SU-C-L.01 Lesy s nevhodným porostním typem z hlediska odolnosti k suchu	40
SU-C-Z.01 Obhospodařovaná zemědělská půda	41
SU-C-B.01 Rozloha mokřadních a rašeliništních přírodních biotopů	43
SU-C-O.01 Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody	45
SU-C-O.02 Spotřeba vody z veřejného vodovodu	48
SU-A-Z.01 Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření	50
SU-A-U.01 Ztráty ve vodovodních sítích	53
Povodně a přívalové povodně	55
PO-E-X.01 Počet významných říčních povodní	56
PO-E-X.02 Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
PO-C-X.01 Staré zátěže v záplavovém území	60
PO-C-L.01 Rozloha ohrožených lesů v záplavovém území	63
PO-C-Z.01 Rozloha orné půdy v záplavovém území	64
PO-C-Z.02 Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí	66
PO-C-U.01 Kritické body z hlediska přívalových povodní	69
PO-C-O.01 Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem	71
PO-C-O.02 Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem	73
PO-C-P.01 Objekty skupiny A / skupiny B skladování nebezpečných látek v záplavových územích	75
PO-C-D.01 Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území	78
PO-C-E.01 Transformační stanice v oblastech s významným povodňovým rizikem	81
PO-D-X.01 Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
PO-A-O.01 Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů	85
Zvyšování teplot	87
ZT-E-X.01 Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
ZT-E-X.02 Denní variabilita teploty vzduchu	91
ZT-E-X.03 Počet mrazových, ledových a arktických dnů	93
ZT-E-X.04 Délka vegetačního období	95

ZT-E-X.05	Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech.....	98
ZT-E-X.06	Potenciální evapotranspirace	100
ZT-E-X.07	Charakteristika topné sezony	103
ZT-C-X.01	Spotřeba vody na zasněžování.....	105
ZT-C-X.02	Spotřeba pesticidů	108
ZT-C-Z.01	Osevní plochy plodin vyžadujících ochranný vliv sněhové pokrývky.....	110
ZT-C-B.01	Rozloha alpínských a subalpínských přírodních biotopů	112
ZT-C-B.02	Invazní druhy.....	114
ZT-C-O.01	Délka pylové sezony pro vybrané pylové alergený.....	116
ZT-D-O.01	Onemocnění infekcemi přenášenými členovci.....	117
ZT-A-X.01	Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu..	119
ZT-A-B.01	Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť.....	121
ZT-A-B.02	Prostředky vynaložené na omezení šíření invazních druhů.....	124
ZT-A-O.01	Počet preventivních očkování proti klíšťové encefalitidě.....	126
Extrémní teploty		127
ET-E-X.01	Celková délka vln horka	128
ET-C-X.01	Plochy urbánního prostředí náchylné k přehřívání.....	130
ET-C-X.02	Podíl adaptovaných budov	132
ET-C-X.03	Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem přízemního ozonu.....	135
ET-C-O.01	Věková struktura obyvatelstva	138
ET-C-O.02	Sociálně vyloučení obyvatelé.....	141
ET-C-O.03	Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami.....	144
ET-A-X.01	Prostředky na adaptaci budov	147
ET-A-X.02	Plochy zeleně ve městech.....	150
ET-A-O.01	Dostupnost zdravotnických zařízení	153
ET-A-D.01	Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací	155
Extrémní vítr.....		158
EV-E-X.01	Extrémně silný vítr	159
EV-C-L.01	Rozloha lesů ohrožených působením extrémně silného větru	161
EV-C-Z.01	Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí.....	162
Požáry vegetace		165
PV-E-X.01	Index nebezpečí požárů	166
PV-E-X.02	Lesní a zemědělské požáry.....	168
PV-C-L.01	Plocha lesních stanovišť náchylných k požárům.....	172
PV-C-Z.01	Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody	173
Vydatné srážky.....		175
VS-C-L.01	Rozloha lesních porostů citlivých na extrémní přívaly sněhu a námrazu	176
VS-C-U.01	Budovy ohrožené svahovými nestabilitami	177

VS-A-X.01	Objem zpoplatněných srážkových vod	178
VS-A-X.02	Nepropustnost povrchu	179
Univerzální indikátory		182
UN-E-X.01	Extrémní srážky	183
UN-E-X.02	Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
UN-E-X.03	Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
UN-C-X.01	Svahové nestability	191
UN-C-X.02	Zdravotní stav lesů	193
UN-C-X.03	Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu	196
UN-C-L.01	Celková rozloha holin	199
UN-D-X.01	Kvalita vody v tocích	202
UN-D-X.02	Kvalita koupacích vod	205
UN-D-X.03	Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy	208
UN-D-L.01	Objem nahodilé těžby	210
UN-D-O.01	Posttraumatický stres	212
UN-D-D.01	Škody na dopravní infrastrukturu v důsledku projevů změny klimatu	214
UN-C-D.01	Dopravní infrastruktura ohrožená svahovými nestabilitami	217
UN-C-D.02	Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě	218
UN-C-E.01	Instalovaný výkon vodních elektráren	220
UN-A-X.01	Kvalita integrovaného záchranného systému	223
UN-A-X.02	Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
UN-A-X.03	Retenční vodní kapacita půd	229
UN-A-X.04	Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou	231
UN-A-L.01	Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech	234
UN-A-Z.01	Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů dobrého zemědělského a environmentálního stavu	236
UN-A-Z.02	Průměrná velikost půdních bloků	238
UN-A-O.01	Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu	240
UN-A-O.02	Počet obyvatel žijících v obcích s výstražným systémem	243
UN-A-D.01	Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování	244
UN-A-E.01	Akumulační kapacita skladovacích systémů	246
UN-A-E.02	Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů	247
UN-A-E.03	Diverzifikace výroby elektřiny podle průměrné velikosti výrobní jednotky	250

Rejstřík indikátorů podle receptorů

Biodiverzita

Délka vegetačního období	95
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Index nebezpečí požárů	166
Invazní druhy	114
Kvalita vody v tocích	202
Lesní a zemědělské požáry	168
Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou	231
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha	30
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Plochy zeleně ve městech	150
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů	93
Počet významných říčních povodní	56
Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu	119
Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření	50
Potenciální evapotranspirace	100
Prostředky vynaložené na ochranu ohrožených druhů a stanovišť	121
Prostředky vynaložené na omezení šíření invazních druhů	124
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech	98
Retenční vodní kapacita půd	229
Rozloha alpínských a subalpínských přírodních biotopů	112
Rozloha mokřadních a rašeliništních přírodních biotopů	43
Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem ozonu	135
Spotřeba pesticidů	108
Spotřeba vody na zasněžování	105
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Vláhová bilance travního porostu	23
Zásoba využitelné vody v půdě	26
Zdravotní stav lesů	193

Cestovní ruch

Denní variabilita teploty vzduchu	91
Kvalita koupacích vod	205
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha	30
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů	93
Počet významných říčních povodní	56
Spotřeba vody na zasněžování	105
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226

Doprava

Celková délka vln horka	128
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémně silný vítr	159

Extrémní srážky	183
Kvalita integrovaného záchranného systému	223
Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu	196
Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Počet významných říčních povodní	56
Podíl přepravních výkonů vodní nákladní dopravy na celkové nákladní dopravě	218
Silniční a železniční komunikace ležící v záplavovém území	78
Spotřeba vody na zasněžování	105
Svahové nestability	191
Škody na dopravní infrastruktuře v důsledku projevů změny klimatu.....	214
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Vybavenost silniční a železniční sítě monitoringem stavu dopravní infrastruktury a systémem varování.....	244
Vybavenost veřejné hromadné dopravy klimatizací	155
Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy	208
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
Energetika	
Celková délka vln horka	128
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémně silný vítr	159
Extrémní srážky	183
Hrubá výroba elektřiny dle zdrojů	247
Charakteristika topné sezony	103
Instalovaný výkon vodních elektráren.....	220
Kvalita integrovaného záchranného systému	223
Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Počet významných říčních povodní	56
Spotřeba vody na zasněžování	105
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy	208
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
Lesnictví	
Celková délka vln horka	128
Celková rozloha holin	199
Délka vegetačního období	95
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémně silný vítr	159
Extrémní srážky	183
Index nebezpečí požárů.....	166
Kvalita integrovaného záchranného systému	223

Kvalita vody v tocích	202
Lesní a zemědělské požáry	168
Lesy s odpovídající cílovou druhovou skladbou	231
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Meliorační a zpevňující dřeviny v lesních porostech.....	234
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Objem nahodilé těžby	210
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Podíl lesů s uplatněním podrostního a výběrného způsobu hospodaření na území státu	119
Podíl srážek k dlouhodobému normálu.....	20
Potenciální evapotranspirace	100
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech	98
Retenční vodní kapacita půd	229
Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem ozonu	135
Spotřeba vody na zasněžování	105
Svahové nestability	191
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Vláhová bilance travního porostu	23
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
Zásoba využitelné vody v půdě.....	26
Zdravotní stav lesů.....	193
Obyvatelstvo	
Celková délka vln horka	128
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Dostupnost zdravotnických zařízení	153
Extrémně silný vítr	159
Extrémní srážky	183
Charakteristika topné sezony	103
Index nebezpečí požárů.....	166
Kvalita integrovaného záchranného systému	223
Kvalita koupacích vod	205
Lesní a zemědělské požáry	168
Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
Nehody v silniční dopravě, ke kterým došlo spolupůsobením projevů změny klimatu	196
Nemocní s kardiovaskulárními a respiračními chorobami v populaci.....	144
Objekty občanské vybavenosti v oblastech s významným povodňovým rizikem	73
Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody.....	45
Obyvatelstvo v oblastech s významným povodňovým rizikem	71
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Onemocnění infekcemi přenášenými členovci.....	117
Plochy urbánního prostředí náchylné k přehřívání	130
Plochy zeleně ve městech	150
Počet digitálních a zveřejněných povodňových plánů	85
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Počet významných říčních povodní	56
Podíl adaptovaných budov	132

Posttraumatický stres	212
Prostředky na adaptaci budov	147
Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem ozonu	135
Sociálně vyloučení obyvatel	141
Spotřeba vody.....	48
Spotřeba vody na zasněžování	105
Svahové nestability.....	191
Věková struktura obyvatelstva	138
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Veřejné zdroje vynaložené na osvětu obyvatelstva o změně klimatu	240
Vydatnost vodních zdrojů.....	38
Výpadky elektrické energie v souvislosti s extrémními meteorologickými jevy	208
Průmysl	
Celková délka vln horka	128
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémní srážky	183
Kvalita integrovaného záchranného systému	223
Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Objekty skupiny A/skupiny B skladování nebezpečných látek v záplavových územích	75
Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Počet významných říčních povodní	56
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech	98
Spotřeba vody na zasněžování	105
Staré zátěže v záplavovém území.....	60
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
Urbánní prostředí	
Celková délka vln horka	128
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémně silný vítr	159
Extrémní srážky	183
Charakteristika topné sezony	103
Kritické body z hlediska přívalových povodní.....	69
Kvalita integrovaného záchranného systému	223
Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Nepropustnost povrchu.....	179
Objem zpoplatněných srážkových vod	178
Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Plochy urbánního prostředí náchylné k přehřívání	130
Plochy zeleně ve městech	150
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Podíl adaptovaných budov	132
Prostředky na adaptaci budov.....	147

Staré zátěže v záplavovém území.....	60
Svahové nestability	191
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
Zásoba využitelné vody v půdě.....	26
Ztráty ve vodovodních sítích	53
Vodní hospodářství a vodní režim v krajině	
Délka vegetačního období	95
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémní srážky	183
Kvalita vody v tocích	202
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Nepropustnost povrchu.....	179
Objem zpoplatněných srážkových vod	178
Oblasti s významným povodňovým rizikem	58
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Počet významných říčních povodní	56
Podíl srážek k dlouhodobému normálu.....	20
Potenciální evapotranspirace	100
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech	98
Retenční vodní kapacita půd	229
Spotřeba vody na zasněžování	105
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Vláhová bilance travního porostu	23
Vydatnost vodních zdrojů.....	38
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi	82
Zásoba využitelné vody v půdě.....	26
Zemědělství	
Celková délka vln horka	128
Délka vegetačního období	95
Denní variabilita teploty vzduchu	91
Extrémně silný vítr	159
Extrémní srážky	183
Index nebezpečí požárů.....	166
Kvalita integrovaného záchranného systému	223
Kvalita vody v tocích	202
Lesní a zemědělské požáry	168
Letní dny, tropické dny a tropické noci	186
Maximální množství vody ve sněhové pokrývce v zimním období	188
Míra a délka trvání hydrologického sucha.....	30
Obhospodařovaná zemědělská půda	41
Odběry vody jednotlivými sektory	32
Odchylka průměrných teplot od klimatologického normálu	88
Osevní plochy plodin s nízkým obsahem vody	173
Osevní plochy plodin vyžadujících ochranný vliv sněhové pokrývky	110
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha	17
Počet mrazových, ledových a arktických dnů.....	93
Počet významných říčních povodní	56

Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření	50
Podíl srážek k dlouhodobému normálu.....	20
Potenciální evapotranspirace	100
Průměrná velikost půdních bloků.....	238
Průměrné měsíční teploty vod na vybraných profilech	98
Retenční vodní kapacita půd	229
Rozloha oblastí ČR s překročeným imisním limitem ozonu	135
Rozloha orné půdy v záplavovém území	64
Rozloha půdy obhospodařovaná dle standardů Dobrého zemědělského a environmentálního stavu	236
Rozloha zemědělské půdy ohrožené větrnou erozí	162
Rozloha zemědělské půdy ohrožené vodní erozí	66
Spotřeba pesticidů.....	108
Spotřeba vody na zasněžování	105
Veřejné prostředky vynaložené na přizpůsobení se projevům změny klimatu	226
Vláhová bilance travního porostu	23
Výše škod způsobených jednotlivými povodňovými událostmi.....	82
Zásoba využitelné vody v půdě.....	26

Úvod

V roce 2015 byla schválena Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (Adaptační strategie ČR), která navazuje mimo jiné na Strategii EU pro přizpůsobení se změně klimatu, přičemž zde reflektuje podmínky ČR. Implementačním dokumentem Adaptační strategie ČR je Národní akční plán adaptace na změnu klimatu (NAP AZK), který byl přijat v roce 2017. Součástí schváleného NAP AZK je systém vyhodnocení zranitelnosti, který je reprezentován souborem 98 indikátorů zranitelnosti dělený dle jednotlivých projevů změny klimatu (Schéma 1).

První, tzv. referenční, vyhodnocení indikátorů zranitelnosti bylo naplánováno a zpracováno v roce 2017 pro data k roku 2014. Průběžné vyhodnocení indikátorů zranitelnosti, stejně tak i Adaptační strategie ČR, resp. NAP AZK, bylo naplánováno na rok 2019 pro data k roku 2017 (a následně každé 4 roky).

Předmětem tohoto materiálu je vyhodnocení systému zranitelnosti pro rok 2017 v jednotlivých kartách indikátorů.

Schéma 1: Mozaika zranitelnosti ČR dle jednotlivých projevů změny klimatu



Jednotlivé indikátory jsou přiřazeny **sektorům**, resp. oblastem, které jsou určitým projevům změny klimatu vystaveny (sektory hospodářství a skupiny populace) a lze u nich tedy očekávat negativní dopady. Bylo identifikováno celkem 10 takových oblastí: lesnictví, zemědělství, vodní hospodářství a vodní režim v krajině, biodiverzita, urbánní prostředí, obyvatelstvo, cestovní ruch, průmysl, doprava a energetika.

Indikátorová sada obsahuje rovněž skupinu tzv. univerzálních indikátorů, které jsou vztaženy a hodnoceny k více než jednomu projevu změny klimatu.

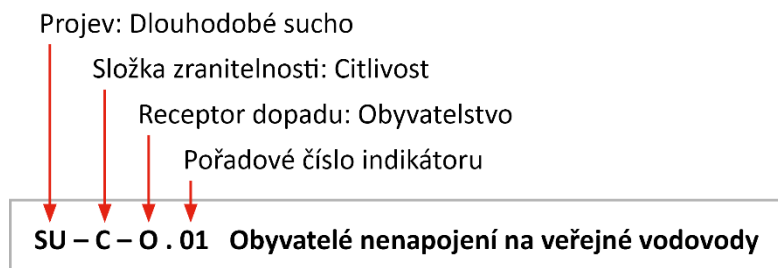
Výsledkem tohoto přístupu není rigidní sada indikátorů, která nabízí pouze jeden úhel pohledu, ale naopak otevřená mozaika prezentující různé aspekty zranitelnosti České republiky z různých úhlů pohledu. Každý indikátor této mozaiky je na základě uvedeného rámce označen unikátním a snadno interpretovatelným kódem. Kód je kombinací písmenných zkratk a pořadového čísla (Schéma 2).

Schéma 2: Kategorizace indikátorů zranitelnosti



Na základě uvedeného rámce a unikátního kódu lze odvodit, ke kterému projevu změny klimatu se daný indikátor vztahuje, o které komponentě zranitelnosti vypovídá, a který sektor dopadu, resp. sektor reprezentuje (Schéma 3). Výsledná sada indikátorů tak představuje velmi rozmanitou mozaiku.

Schéma 3: Interpretace kódu indikátorů zranitelnosti dle jednotlivých kategorií



Hodnocení indikátorů zranitelnosti bylo zaměřeno na tři aspekty. Byl vyhodnocen **stav** k roku 2017 a k roku 2014, případně k roku dostupnosti dat. V případě, že jsou cílové hodnoty daného indikátoru určeny legislativními nebo strategickými materiály, je stav hodnocen vůči těmto kritériím. V případě, že cílová hodnota indikátoru není určena, je stav posouzen na stavu daného fenoménu v daném roce hodnocení v rámci ostatních faktorů a zátěží, které jej ovlivňují.

Dále byl vyhodnocen dlouhodobý **vývoj** daného fenoménu, a to do roku 2014 a také do roku 2017, ukazující trend, kterým se daný fenomén ubíral.

V neposlední řadě, tam, kde to bylo relevantní a kde byla dostupná data (je vhodné a účelné porovnávat daný fenomén z hlediska geografického, ekonomického atd., např. pro podobnou geografickou oblast, nebo např. existuje shodná sledovaná skupina atd.), bylo zpracováno **mezinárodní srovnání**.

Nejvýznamnějším podkladem pro hodnocení je dlouhodobý vývoj, a to vzhledem k tomu, že změna klimatu představuje dlouhodobý jev. Řada indikátorů je však sledována relativně krátce anebo pouze epizodně a stav indikátoru tak bylo možné vyhodnotit pouze pro daný rok dostupných dat. Nicméně i takový stav je možné posuzovat ve vztahu k legislativním, biologickým nebo fyzikálním limitům hodnoceného indikátoru.

Hodnocení samotné má dvě roviny. **Souhrnné hodnocení** a detailní hodnocení členěné do **jednotlivých karet indikátorů**, které je obsahem tohoto dokumentu.

V souhrnném hodnocení, tedy v úvodní zprávě tohoto dokumentu, je představena celková mozaika vyhodnocených indikátorů, reprezentující daný pohled na zranitelnost ČR a prezentující, zda a v jakých oblastech je ČR vůči projevům změny klimatu zranitelná k roku 2017. Pro celkové shrnutí míry zranitelnosti ČR vůči projevům změny klimatu byl aplikován princip „one out, all out“, který je běžně používán pro syntézu dílčích sledovaných ukazatelů. Jedná se o princip, kdy je vždy pro celkové hodnocení brána nejhorší kategorie (stav, vývoj, mezinárodní srovnání) jednoho každého indikátoru.

V detailním hodnocení, tedy v tomto dokumentu, jsou na základě dostupných dat hodnoceny a naplněny jednotlivé indikátory a jejich dílčí aspekty stavu a vývoje v kontextu projevů změny klimatu. Hodnocení obsahuje jak textovou, tak grafickou interpretaci, a to i v regionální disagregaci tam, kde je to možné. Jak v detailním, tak v souhrnném hodnocení je každému hodnocení přidělena barva (zelená, oranžová, červená), která hodnotí pozitivně (zelená), neutrálně (oranžová) nebo negativně (červená) stav, vývoj a mezinárodní srovnání daného indikátoru (Schéma 4).

Schéma 1: Interpretace hodnocení stavu a vývoje jednotlivých indikátorů

Hodnocení	Interpretace
	pozitivní
	neutrální
	negativní



Dlouhodobé sucho

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

Srážkovo-evapotranspirační index (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index, SPEI¹) je mezinárodně používaný index sucha, umožňující hodnotit výskyt a intenzitu klimatického sucha na daném území. Klimatické sucho představuje takové meteorologické podmínky (zejména srážky, teplotu 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 (sucha) ve vztahu k normálu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Průměrná hodnota srážkovo-evapotranspiračního indexu SPEI-6 pro období 6 měsíců vegetačního období (duben–září) na území ČR v průběhu let 2000–2017 kolísala a neměla identifikovatelný trend (Graf 1). Nejzávažnější a nejdéle přetrvávající klimatické sucho bylo zaznamenáno v roce 2003, kdy dle indexu SPEI-6 se jednalo o extrémní sucho (stupeň 5), situace sucha trvala dle měsíčního indexu SPEI-1 celé vegetační období, tj. celých 6 měsíců (Graf 2). Suché byly rovněž roky 2012 a naposledy rok 2015, kdy klimatické sucho trvalo 4 měsíců a jeho extremita dle indexu SPEI-6 dosáhla úrovně výjimečného sucha (stupeň 4). Avšak i v letech, kdy index SPEI-6 byl kladný a sucho ve vegetační sezoně jako celku nebylo zaznamenáno, dle indexu SPEI-1 se alespoň ve 2 měsících sucha vyskytlo (např. v roce 2010).

V roce 2017 přetrvávalo na území ČR klimatické sucho během vegetační sezony celkově 2 měsíce (Graf 1). Jednalo se o květen, dle indexu SPEI-1 pouze s výskytem slabého sucha (stupeň 1), a červen, kdy hodnota indexu SPEI-1 indikovala mírné sucho (stupeň 2). Kumulovaná hodnota za celé šestiměsíční vegetační období

¹ Při výpočtu indexu SPEI, který probíhá z denních naměřených dat, je použita standardizace rozdílu úhrnu atmosférických srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu za hodnocené období pomocí statistického rozdělení pravděpodobnosti. Výpočet potenciální evapotranspirace z naměřených meteorologických prvků (teplota vzduchu, tlak vodní páry, trvání slunečního svitu ad.) předpokládá optimální zásobení půdy vodou, není tak závislý na aktuálním stavu půdní vlhkosti. Dle délky období kumulace indexu SPEI, se rozlišuje index SPEI-1, vyjadřující extremitu sucha pro jeden kalendářní měsíc, a index SPEI-6, hodnotící šestiměsíční období, konkrétně se v tomto indikátoru jedná o vegetační sezonu, tj. období duben–září daného roku. Pro výpočet indexu jsou nutné dlouhodobé (alespoň 30leté) časové řady klimatických prvků.

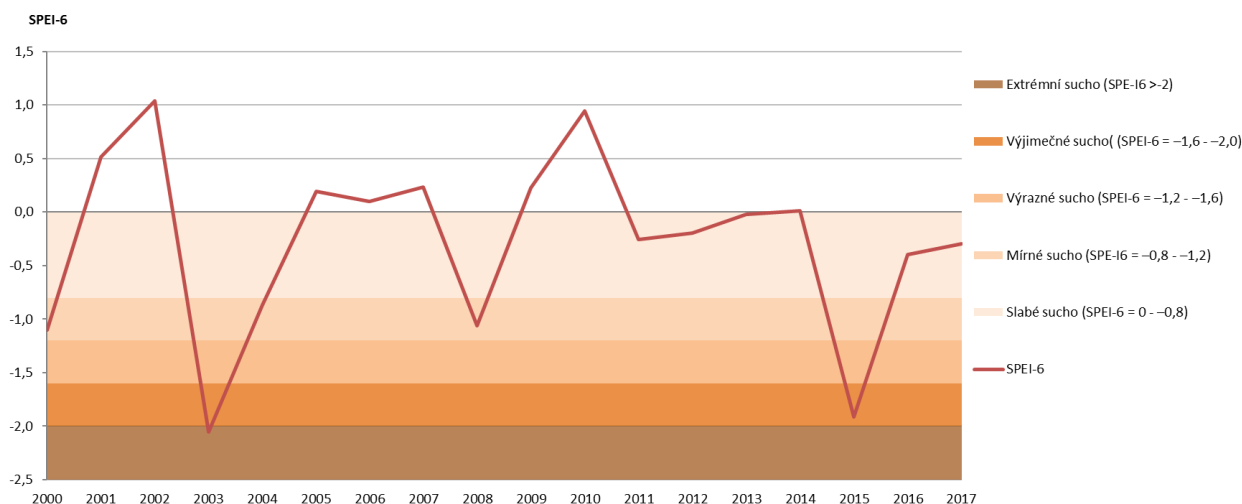
(SPEI-6) pro celou ČR indikovala v roce 2017 pouze slabé sucho (−0,3) a tím i nižší expozici klimatickému suchu, regionálně byl však výskyt sucha značně diferencován.

Klimatické sucho dle indexu SPEI-6 v roce 2017 jednoznačně nejvíce zasáhlo Jihomoravský kraj, kde v červnu hodnoty šestiměsíčního indexu místy překračovaly úroveň výrazného sucha (Obr. 1). V ostatních regionech byl výskyt klimatického sucha méně výrazný, v pohraničních horských oblastech téměř nulový. Regionální výskyt klimatického sucha v roce 2017 dle SPEI-6 koresponduje s oblastmi s výrazně negativní vláhovou bilancí a nízkými zásobami vody v půdě.

Dle vyhodnocení vývoje klimatického sucha pomocí indexů SPEI-6 a SPEI-1 se expozice klimatickému suchu během období 2000–2017 na území ČR jako celku nezvýšila, suchem byl v roce 2017 nejvíce postižen Jihomoravský kraj. 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), které lépe postihují aktuální výskyt sucha v daném roce.

Graf 1

Vývoj srážkovo–evapotranspiračního indexu SPEI-6 a výskyt jednotlivých kategorií úrovně sucha dle tohoto indexu [SPEI-6], ČR, 2000–2017

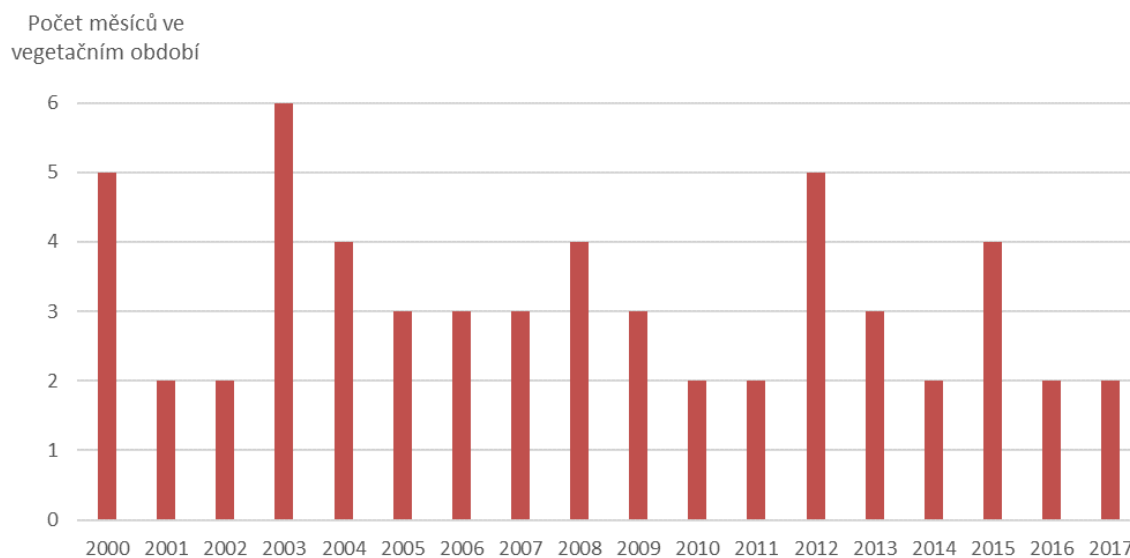


Intenzita klimatologického sucha stoupá s poklesem indexu SPEI do záporných hodnot, viz škála v legendě.

Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

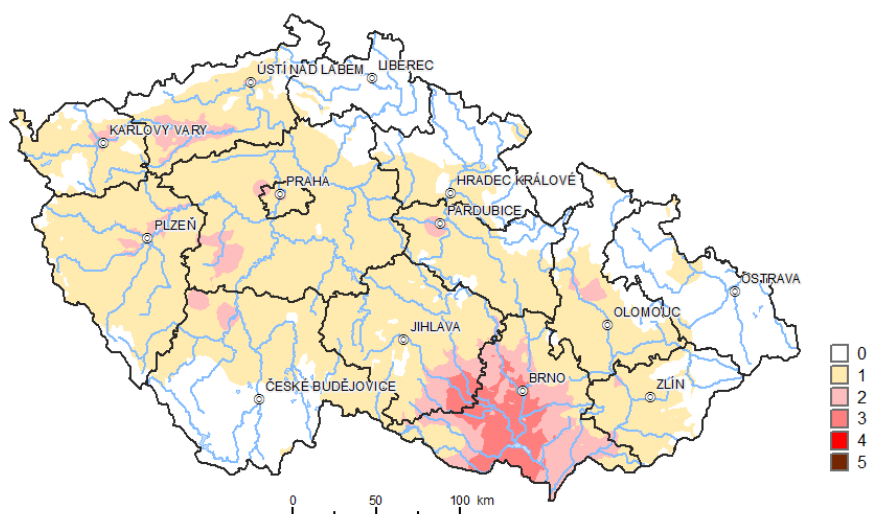
Počet měsíců s výskytem klimatického sucha ve vegetačním období (duben–září) dle indexu SPEI-1 [počet měsíců], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Index SPEI-1 ke dni 27. 6. 2017 dle jednotlivých stupňů klimatického sucha [SPEI-6], ČR



Zdroj dat: ČHMÚ

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 srovnány s dlouhodobým normálem za období 1981–2010. S poklesem hodnoty indikátoru (podílu k normálu) pod 100 % se zvyšuje nebezpečí vzniku sucha a tím i zranitelnost sledovaných receptorů. Srážky jsou 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
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

V roce 2017 spadlo na území ČR v průměru 683 mm srážek, což představuje 100 % dlouhodobého normálu ročního úhrnu srážek za období 1981–2010 (Graf 1). Z hlediska extremity srážek byl rok vyhodnocen jako srážkově normální, ve srovnání s rokem 2014, kdy napršelo 96 % dlouhodobého normálu, byl rok 2017 poněkud vlhčí.

Vývoj ročního úhrnu srážek byl v období 1961–2017 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.

Plošný měsíční úhrn srážek na území ČR byl pro většinu měsíců roku 2017 hodnocen jako normální (Graf 2). Srážkově silně nadnormální byl duben (183 % normálu) a říjen (188 % normálu). Srážkově podnormální byl květen, kdy měsíční úhrn srážek činil 64 % normálu.

Prostorové rozložení srážek bylo v roce 2017 nerovnoměrné. 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 jihozápadní část Jihomoravského kraje, kde roční srážkový úhrn místy nepřesáhl 400 mm., na území kraje spadlo pouze 85 % ročního normálu srážek (Obr. 1). Suché období zde přetrvávalo od ledna do srpna, kdy spadlo pouze 72 % normálu a jedná se o 2. nejnižší úhrn srážek od roku 1961 za toto období v tomto kraji. Nejvíce srážek v ročním úhrnu ve srovnání s normálem bylo zaznamenáno v Moravskoslezském (107 % normálu), Karlovarském, Libereckém a Královéhradeckém kraji (106 % normálu).

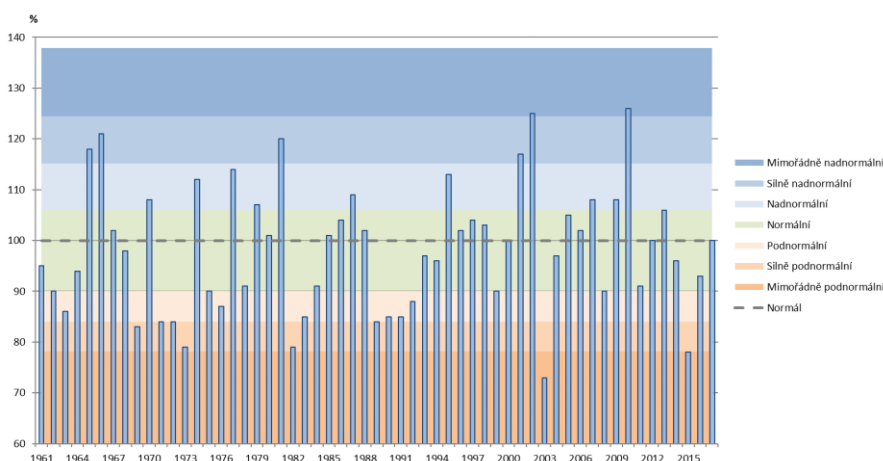
Z globálního pohledu je vývoj srážek regionálně značně odlišný. Na evropském kontinentu ubývá srážek ve středomořské oblasti, a to zejména v letním období. Ve střední Evropě se v ročním úhrnu množství srážek významněji nemění, přibývají však srážkové extrémy způsobující povodňové situace i sucho.

Dle vyhodnocení indikátoru je vývoj ročního úhrnu srážek na území ČR bez výraznějšího trendu, střídají se vlhké i velmi suché roky, rok 2017 byl z tohoto pohledu průměrný. Zásadní však je, že zřetelně stoupá územní i časová variabilita srážek. Vyskytují se tak období roku i regiony, kdy je srážek nedostatek, v roce 2017 se jednalo zejména o kraj Jihomoravský. V letním období stoupá výskyt srážek přívalového charakteru, které méně efektivně eliminují suchu, a navíc jsou územně značně ohraničené.

Vzhledem k tomu, že příčiny vzniku sucha nezahrnují jen úhrn srážek, 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

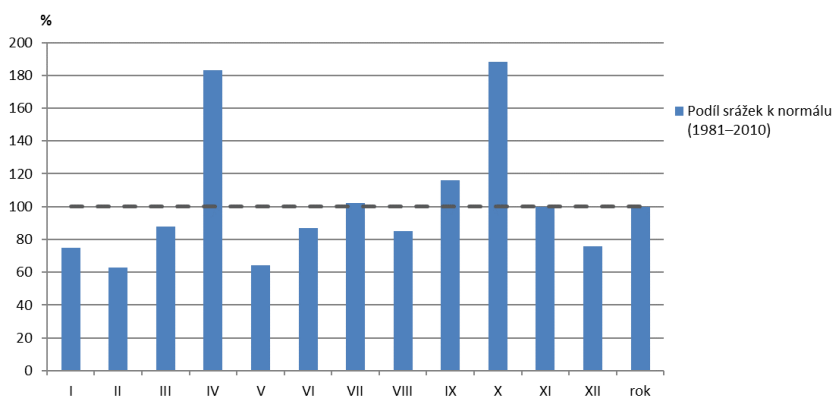
Vývoj ročních srážkových úhrnů v ČR vyjádřených podílem k dlouhodobému klimatologickému normálu 1981–2010 [%], 1961–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

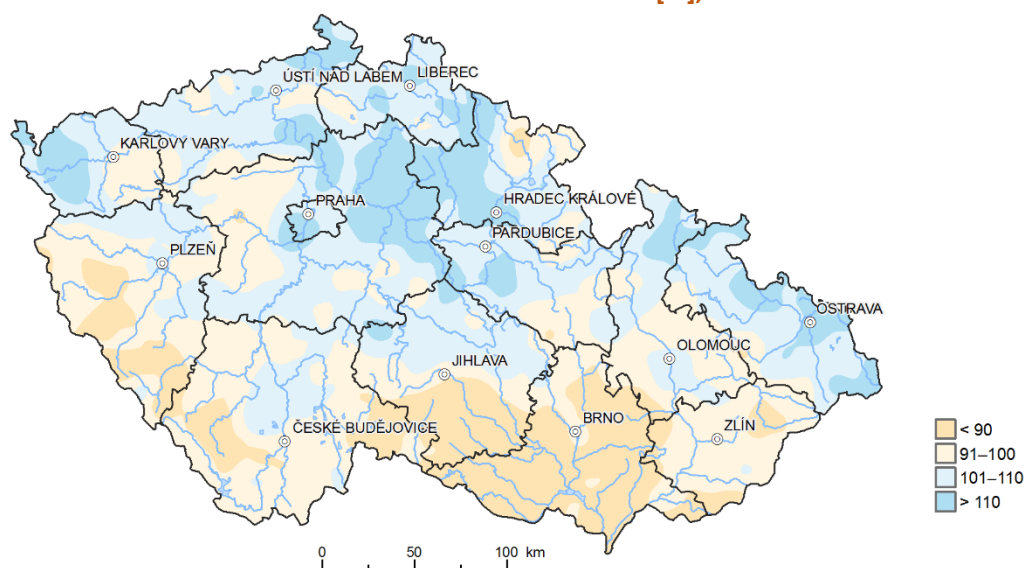
Podíl měsíčních srážkových úhrnů na území ČR (územní srážky) k dlouhodobému normálu 1981–2010 [%], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Úhrn srážek v ČR ve srovnání s normálem 1981–2010 [%], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Základní vláhová bilance travního porostu (ZVLB) bilancuje množství srážek 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 potenciální ztráta vody 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

V průběhu let 2000–2017 celková délka období (počet dní) s negativní základní vláhovou bilancí (ZVLB), kdy bylo území ČR exponováno suchu, mezi jednotlivými roky výrazně kolísala (Graf 1), délka expozice suchu a jeho intenzita nemá výraznější trend. Zatímco v některých letech tohoto období se záporná ZVLB na více než 10 % území ČR nevyskytla, plošně a časově rozsáhlý výskyt negativní vláhové bilance byl zaznamenán v suchých letech 2003, 2015 a naposledy v roce 2017. Vůbec nejhorší byla situace v roce 2015, kdy silně negativní vláhová bilance pod –200 mm přetrvávala na více než 20 % území ČR celkem 153 dní, tedy téměř polovinu roku.

ZVLB v kumulovaném úhrnu za rok 2017 byla na území ČR mírně kladná a činila +76,8 mm, což je pouze 46,1 % dlouhodobého normálu, který činí +166,5 mm. V měsících květen–srpen 2017, tedy během vegetačního období, nastalo souvislé období s výrazně zápornou a podnormální vláhovou bilancí s největší odchylkou v červnu, kdy měsíční vláhová bilance –46,8 mm byla o 47,6 mm pod dlouhodobým průměrem. Kumulativní odchylka od normálu za celé období květen–srpen odchylka od normálu činila –119,9 mm. Během roku 2017 vláhová bilance poklesla pod –150 mm na alespoň 20 % území ČR celkově 87 dní, na více než 10 % území celkem 191 dní. Dní se ZVLB pod –100 mm na více než 20 % území bylo registrováno 197. Expozice suchu dle vláhové bilance tak přetrvávala na části území ČR více než polovinu roku 2017.

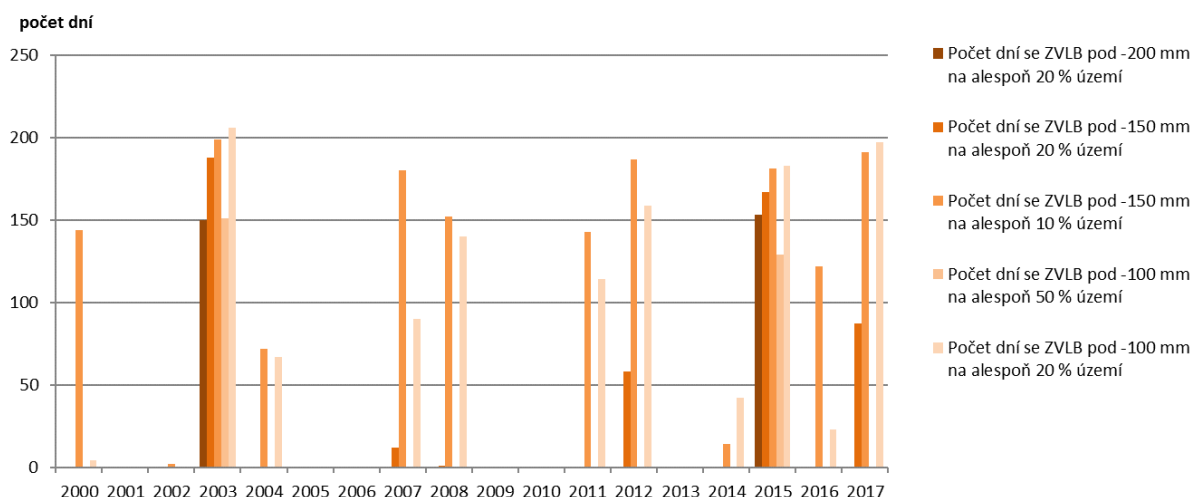
V krajském členění byla v úhrnu za celý rok 2017 byla vláhová bilance na území ČR záporná pouze v Jihomoravském a nepatrně i ve Středočeském kraji (Graf 2), nejvyšší kladné hodnota (+202,6 mm) byla zaznamenána v Libereckém kraji. Tyto údaje však zahrnují i zimní období, kdy je expozice suchu podstatně nižší než v průběhu vegetačního období. V průběhu roku byly nejnižší hodnoty vláhové bilance zaznamenány v červnu v Jihomoravském kraji, kde bilance –107,0 mm byla o 83,4 mm nižší než dlouhodobý normál. Za celé vegetační období (duben–září) činila kumulativní vláhová bilance v Jihomoravském kraji –277,6 mm, což představuje reálný deficit vody v půdě a příčinu rozvoje sucha v tomto regionu. Kromě Jihomoravského kraje

byla zasažena silně negativní vláhovou bilancí ve vegetačním období (pod -150 mm) i oblast Hané, dolního Polabí a Poohří (Obr. 1). Naproti tomu pohraniční pohoří ČR měly vláhovou bilanci kladnou.

Hodnocení indikátoru za rok 2017 prokázalo výraznou expozici území ČR suchu. V dlouhodobějším vývoji ovlivňují vláhovou bilanci nejen úhrny srážek, ale i rostoucí teploty vzduchu ve vegetačním období. Mezi nejzranitelnější regiony patří klimaticky nejteplejší oblasti ČR, zejména Jihomoravský kraj.

Graf 1

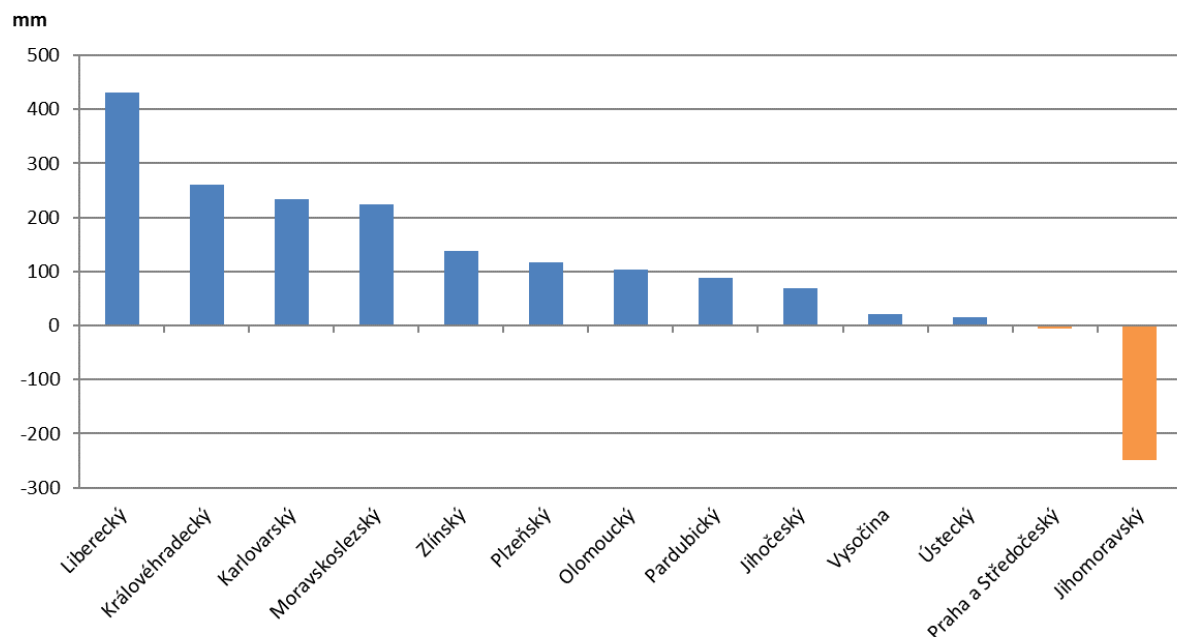
Počet dní se zápornými hodnotami základní vláhové bilance travního porostu splňující uvedené hodnoty ZVLB a územní kritéria [počet dní], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

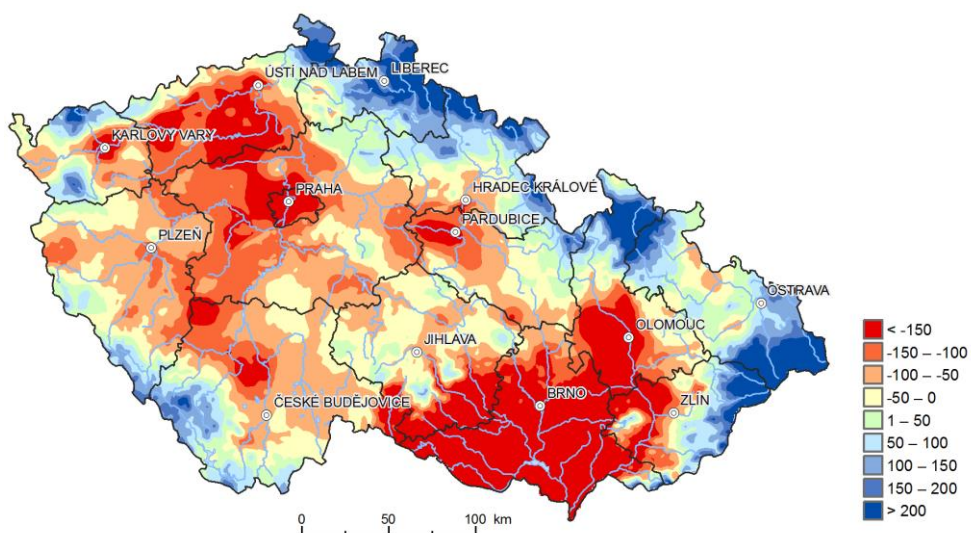
Roční úhrn základní vláhové bilance travního porostu (územní hodnoty) v krajích ČR [mm], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Základní vláhová bilance srážek a potenciální evapotranspirace travního porostu v ČR [mm], celkový úhrn za vegetační období od 1. 4. do 30. 9. 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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 pojmout. Hodnoty nad 90 % VVK značí přebytek vody v půdě, hodnoty 30–90% VVK značí normální stav, 10 - 30 % VVK značí sucho, hodnoty pod 10 % VVK výrazné sucho. Expozice suchu stoupá s rostoucím počtem dní s nízkými hodnotami vodní zásoby v půdě, a tím se zvyšuje riziko škod způsobených suchem zejména v zemědělství a ve vodním hospodářství. Velikost vodní zásoby v půdě je ovlivněna charakteristikou půdy, půdním pokryvem a průběhem klimatických prvků, zejména vláhovou bilancí, skládající se ze srážek a evapotranspirace. Zásoba využitelné vody v půdě je proto 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

V průběhu období 2000–2017 expozice půdnímu suchu dle počtu dní s nízkým podílem využitelné vodní kapacity v půdě (VVK) kolísala (Graf 1). Velmi nízké hodnoty půdní vláh pod 10 % VVK se vyskytovaly zejména v suchých letech 2003, 2015 a také v posledním hodnoceném roce 2017. V dlouhodobějším vývoji je tak možné pozorovat značnou a meziročně proměnlivou expozici půdnímu suchu, v období 2015–2017 se souvisle vyskytují hodnoty výrazného půdního sucha pod 10 % VVK.

Na území ČR v roce 2017 poklesla zásoba využitelné vody v půdě pod 30 % VVK (ve středně těžké půdě, jejíž VVK půdního profilu 1 m činí 170 mm) celkově ve 162 dnech na 10–20 % území ČR. Výrazné sucho s hodnotou vodních zásob v půdě pod 10 % VVK na 10–20 % území ČR se v roce 2017 vyskytlo celkově v 68 dnech, na více než 20 % území v 16 dnech. Ve srovnání s rokem 2014 hodnoceným v předchozím kole aktualizace indikátorů NAP, expozice půdnímu suchu výrazně vzrostla. Na krajské úrovni byla expozice půdnímu suchu nejvyšší v kraji Jihomoravském (Graf 2), kde kritické hodnoty půdní vláh pod 10 % VVK přetrvávaly na více než 20 % území kraje celkově 95 dní.

Vývoj sucha zejména ovlivnil velmi teplý a suchý začátek vegetační sezony 2017 a začátku léta. Do konce června došlo na většině území ČR k poklesu hodnot půdní vláh pod 50 % využitelné kapacity a v zemědělských oblastech převážně tedy na Jižní Moravy, Hané a Poohří pak k poklesu pod 30 % využitelné vody v půdě značící již výrazný stres pro rostliny (Obr. 1). Stav výrazně snížené dostupné zásoby vody v půdě pak přetrvával s mírnými výkyvy až do poloviny září, kdy docházelo postupně ke zlepšování situace. Z hlediska srovnání s dlouhodobým průměrem byly v období léta 2017 hodnoty dostupné zásoby vody v půdě na celé

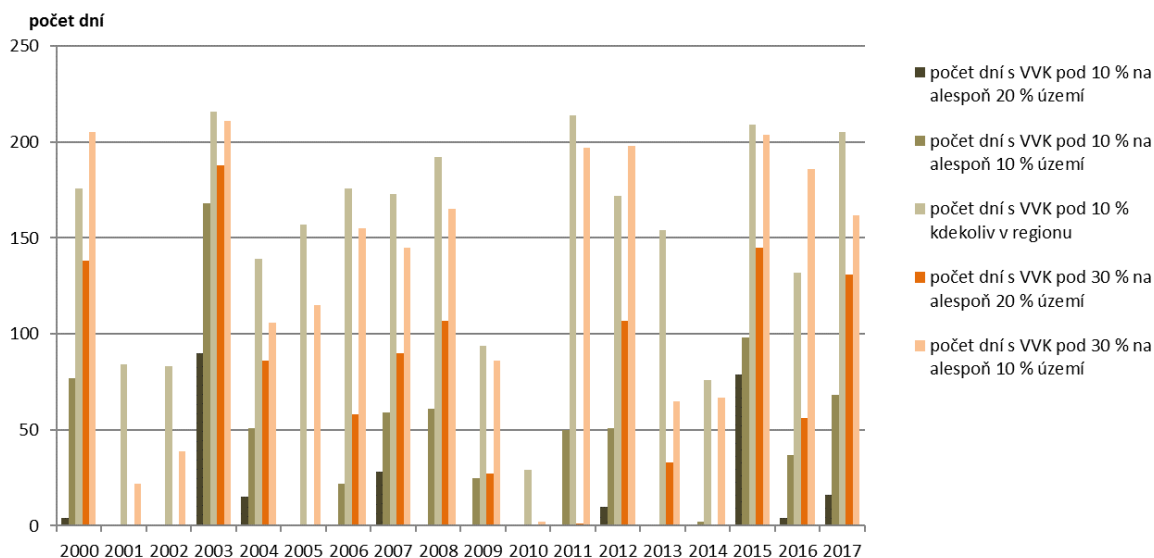
Jižní Moravě, na Hané a také v oblasti Jižních Čech a částečně na Plzeňsku pod 50 % normálu 1981–2010, jednalo se tedy o podnormální stav (Obr. 2).

Podle hodnot srovnání zásoby půdní vláh s dlouhodobým průměrem byla suchem nejvíce zasažena západní polovina Čech a východní a jižní část Moravy, mimo vyšší polohy. Nejnížší hodnoty zásoby půdní vláh (pro VVK 170 mm/m pod 25 % dl. průměru 1961-2010) se vyskytovaly s přestávkami na jižní Moravě od poloviny června do poloviny září. Na Hané byl nástup obdobného stavu cca o 2 týdny později než na jižní Moravě. V oblasti Poohří (Žatecko) se nejnižší hodnoty (pod 50 % dl. průměru) vyskytovaly od poloviny června do konce srpna.

Z hodnocení za rok 2017 vyplývá výrazná expozice území ČR půdnímu suchu, stavy využitelné vodní zásoby v půdě byly v tomto roce podnormální. Jako nejvíce exponovaný a zranitelný region byl identifikován Jihomoravský kraj. Je to způsobeno geografickou polohou, vyšší kontinentalitou klimatu oproti českým krajům, celkově teplejším klimatem a reliéfem povrchu, který neumožňuje výraznější orografické zesílení srážek. Ovšem i nížinné oblasti na Hané, v Polabí a Poohří byly půdním suchem zasaženy, příznivá situace byla pouze v pohraničních pohoří ČR a v Libereckém kraji.

Graf 1

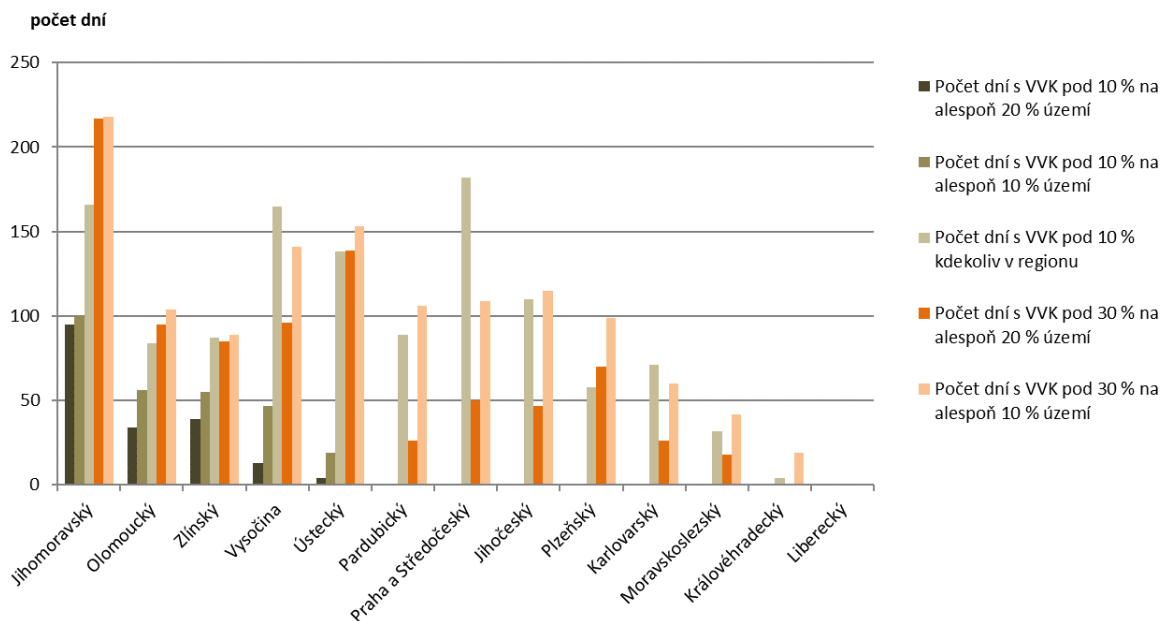
Počet dní se zásobou využitelné vody v profilu středně těžké půdy pod 30 % využitelné vodní kapacity (VVK) a 10 % VVK [počet dní], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

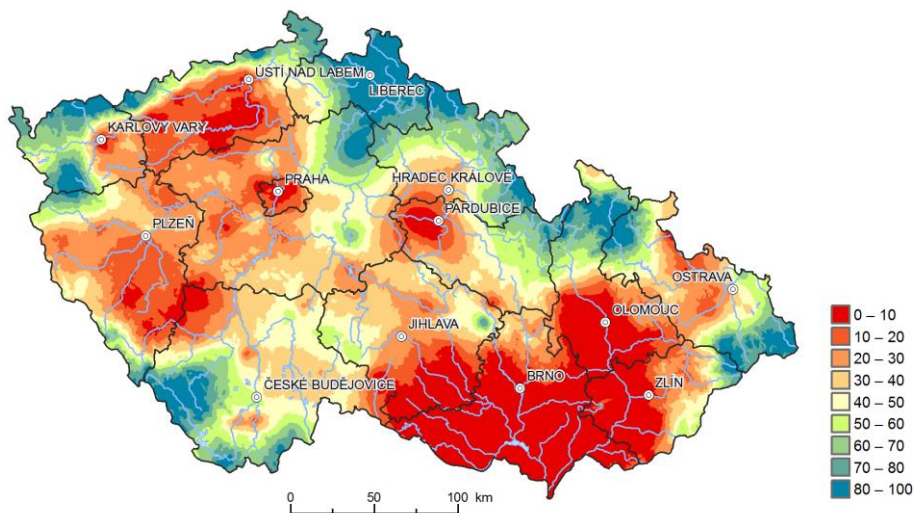
Počet dní se zásobou využitelné vody v profilu středně těžké půdy pod 30 % využitelné vodní kapacity (VVK) a 10 % VVK v krajích ČR [počet dní], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

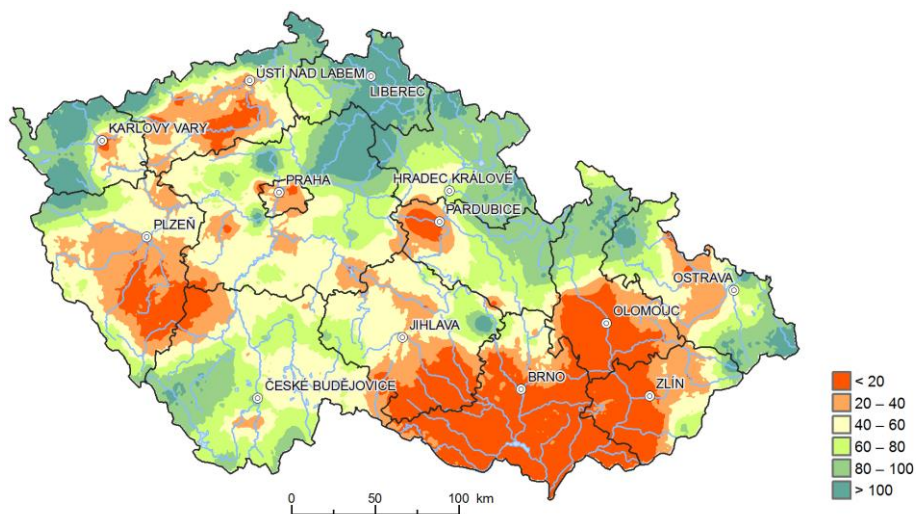
Zásoba využitelné vody v profilu středně těžké půdy (půda s využitelnou vodní kapacitou VVK = 170 mm v půdním profilu o hloubce 1 m) pod travním porostem v ČR [% VVK], stav ke dni 28. 8. 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 2

Zásoba využitelné vody v profilu středně těžké půdy (půda s využitelnou vodní kapacitou VVK = 170 mm v půdním profilu o hloubce 1 m) pod travním porostem v ČR ve srovnání s normálem 1981–2010 [%], stav ke dni 28. 8. 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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 dostupné	Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Od roku 2014 je v ČR zaznamenán zvyšující se počet týdnů s výskytem hydrologického sucha. Je to dáno kombinací vysokých teplot se změnou rozložení a intenzity srážek. Nejhorší situace se vyskytuje pravidelně na jižní Moravě. Vyhodnocení v roce 2017 proběhlo z dostupných dat ze 74 vodoměrných stanic, na kterých byly sledovány průtoky, na 58 z nich bylo sledováno alespoň po dobu jednoho týdne sucho.

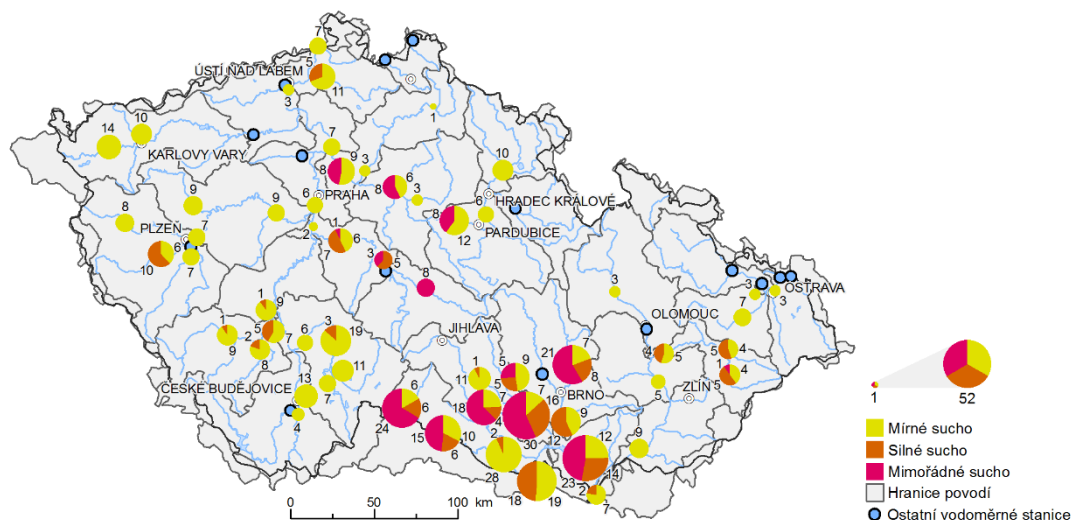
Mírné sucho bylo v roce 2017 zaznamenáno u 56 vodoměrných stanic. Silné sucho bylo zaznamenáno u 24 vodoměrných stanic, z nichž nejhorší situace byla v Trávním dvoru na toku Dyje, kde silné sucho trvalo po dobu 18 týdnů.

Mimořádné sucho bylo zaznamenáno u 14 vodoměrných stanic, nejhorší situace byla v Ivančicích na toku Jihlava, kde sucho trvalo po dobu 30 týdnů. Dále pak na Moravské Dyji v Janově, kde trvalo 24 týdnů.

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 rozsáhlým následkům, které sucho může mít na ekosystémy, život člověka i hospodářství, je třeba hydrologickému suchu věnovat nadále zvýšenou pozornost.

Graf 1

Trvání sucha ve vodoměrných stanicích [počet týdnů], 2017



Data jsou agregována na povodí.

Zdroj dat: ČHMÚ

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. 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
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

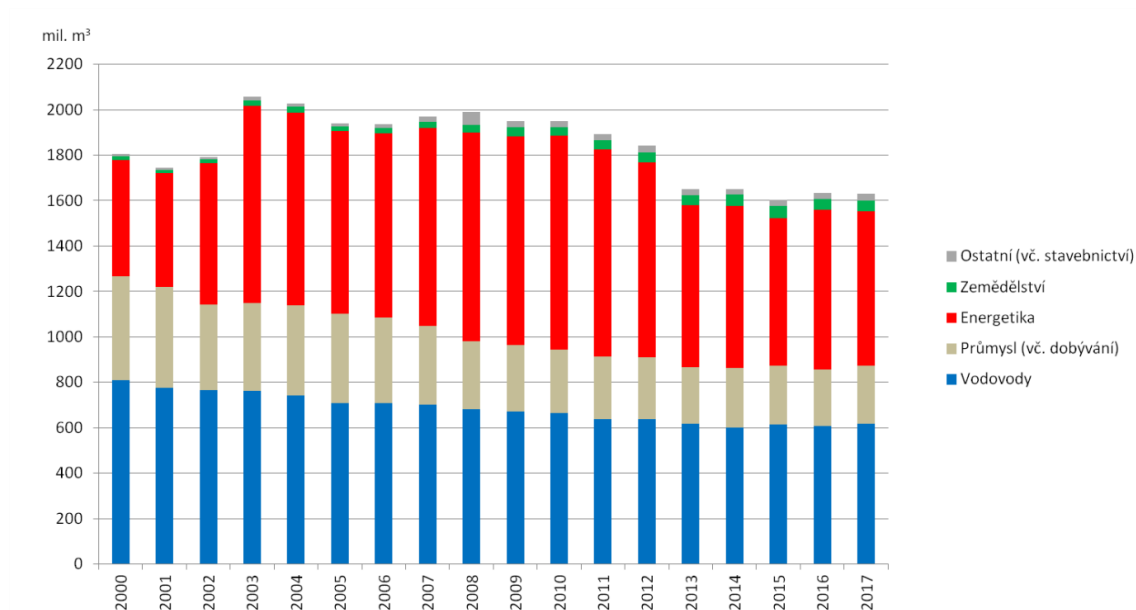
Od roku 2000 klesl celkový objem odebrané vody o 25,4 %. Po skokovém nárůstu odběrů mezi lety 2002 a 2003 (změna rozsahu ohlašovaných údajů a současně zahájení odběrů chladicích vod pro JE Temelín) odběry vody stagnovaly. Celkové odběry vody (tzn. součet odběrů povrchové i podzemní vody, Graf 1) se od roku 2013 (kdy odběry činily 1 649,8 mil. m³) drží na relativně vyrovnané úrovni, s poklesem v roce 2015. V roce 2017 byl celkový odběr 1 630,4 mil. m³.

Nejvyšší odběry jsou uskutečňovány pro energetiku (41,6 %, 679,8 mil. m³ v roce 2017), přičemž téměř veškeré odběry pro energetiku (99,7 %) pocházejí z povrchové vody. Dalším významným odběratelem jsou vodovody pro veřejnou spotřebu. V roce 2017 bylo pro vodovody pro veřejnou spotřebu odebráno 616,6 mil. m³ (37,8 % z celkových odběrů), od roku 2000, kdy odběry činily 1 804,6 mil. m³, jejich hodnota neustále klesá. Vodovody pro veřejnou potřebu jsou nejvýznamnějším odběratelem podzemní vody, tvoří 80,2 % odběrů podzemní vody, a to z důvodu vyšší jakosti podzemních vod, a tím i nižší potřeby úprav pro potřeby výroby pitné vody. Třetím nejvýznamnějším odběratelem vody je průmysl, pro který bylo v roce 2017 odebráno 257,3 mil. m³, tzn. 15,8 % celkových odběrů. Odběry vody pro zemědělství (46,6 mil. m³) a ostatní sektory vč. stavebnictví (29,8 mil. m³) tvoří pouze menšinu celkových odběrů vody (Graf 1).

Většina odběrů je uskutečňována z povrchových vod (1 261,0 mil. m³, tzn. 77,3 % celkových odběrů), menší část z vod podzemních (369,4 mil. m³, 22,7 %). Při rozčlenění celkových odběrů na odběry povrchové a podzemní vody (Graf 2, Graf 3) jsou patrné rozdíly v zastoupení jednotlivých hospodářských sektorů na zdroji odebírané vody. Od roku 2000 došlo k výraznému poklesu v množství odebrané vody jednotlivými sektory, vzhledem ke snižující se vydatnosti vodních zdrojů je žádoucí, aby se stávající trend udržel, a v sektorech, kde je to možné, dále klesal.

Graf 1

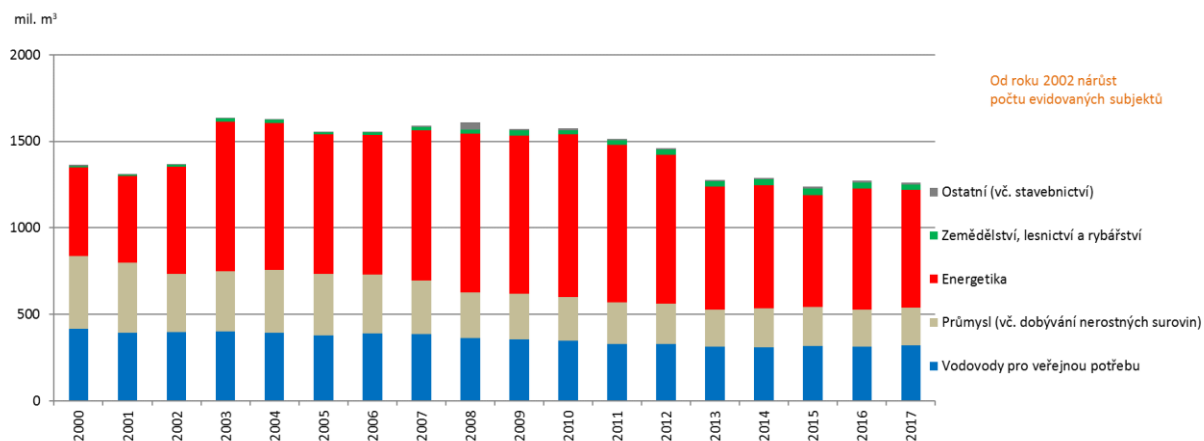
Celkové odběry vody jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2000–2017



Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2

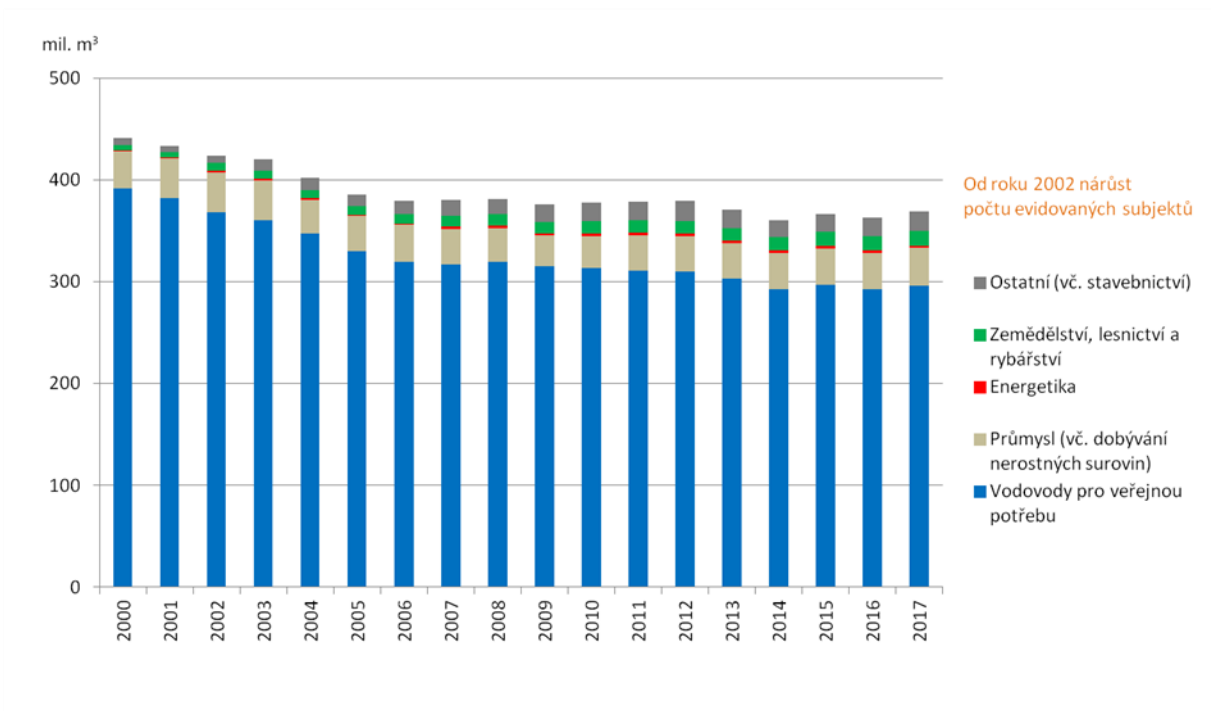
Odběry povrchové vody jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2000–2017



Zdroj dat: ČSÚ

Graf 3

Odběry podzemní vody jednotlivými sektory v ČR [mil. m³], 2000–2017



Zdroj dat: ČSÚ

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 na průmyslovou a dopravní zátěž v oblasti, úzce také souvisí se strukturou osídlení a převažujícím způsobem vytápění, a navíc jsou ovlivněny aktuálními rozptylovými podmínkami a podnormálním množstvím srážek, které neumožňují dostatečné vymývání suspendovaných částic z atmosféry.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Koncentrace PM₁₀ vykazují zřetelný roční chod s nejvyššími koncentracemi v chladných měsících roku. Vyšší koncentrace PM₁₀ v ovzduší během chladného období roku souvisejí jak s vyššími hodnotami emisí částic ze sezonních tepelných zdrojů (např. lokální topeniště se na emisích PM₁₀, resp. PM_{2,5} v ČR dlouhodobě podílí více než třetinou, resp. zhruba polovinou), tak i se zhoršenými rozptylovými podmínkami, které jsou častější v zimních měsících roku.

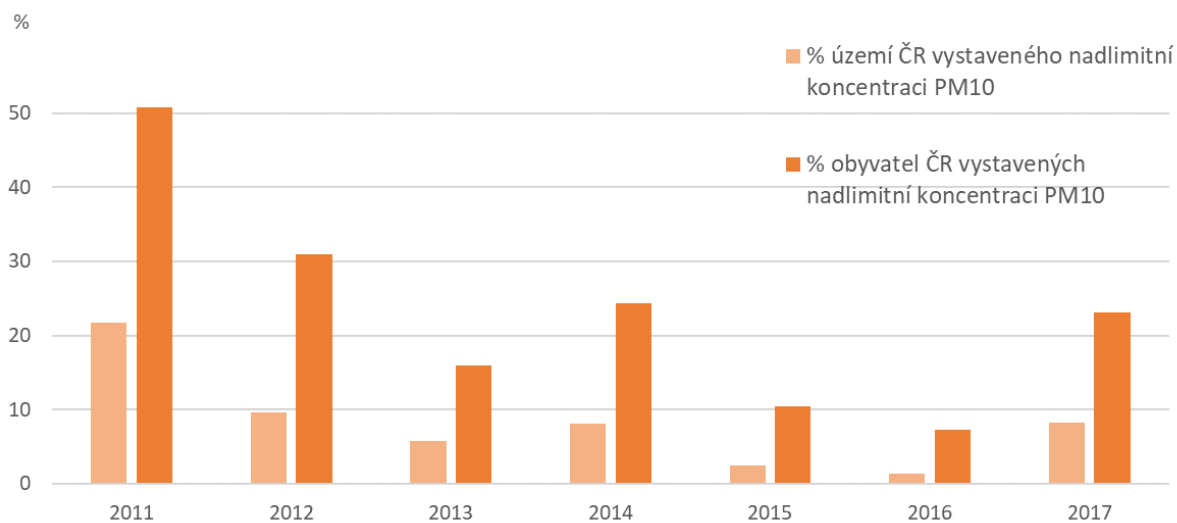
V období mezi lety 2011 a 2017 došlo k nejvyššímu podílu území, na kterém byl imisní limit překročen v roce 2011, jednalo se o 21,8 % území (Graf 1), v tomto roce byl rovněž zaznamenán nejvyšší podíl obyvatel vystavených nadlimitní průměrné 24hodinové koncentraci suspendovaných částic PM₁₀. Maximální koncentrace v únoru a listopadu roku 2011 korespondují se špatnými rozptylovými podmínkami těchto měsíců. Navíc byly tyto měsíce teplotně i srážkově podnormální (viz indikátor ZT-E-X.01 Odchylna průměrných teplot od klimatologického normálu), přičemž listopad byl charakterizován jako extrémně suchý a vymývání suspendovaných částic z atmosféry nebylo tedy dostatečné. Podprůměrné teploty v únoru a listopadu mohly také přispět i k vyšší intenzitě vytápění (viz indikátor ZT-E-X.07). Nejnížší podíl území i podíl zasažených obyvatel byl naopak zaznamenán v roce 2016, kdy bylo překročením limitu postiženo pouze 1,4 % území ČR a ovlivněno pouze 7,3 % obyvatel. Rok 2017 zastavil pozitivní trend poklesu plochy území, na které došlo k překročení denního imisního limitu PM₁₀. Imisní limit pro průměrnou 24hodinovou koncentraci PM₁₀ byl v roce 2017 překročen na 8,3 % území ČR a nadlimitním koncentracím bylo vystaveno 23,1 % obyvatel.

Dlouhodobě nejvíce zatíženými oblastmi je aglomerace Ostrava/Karviná/ Frýdek-Místek, kde v roce 2017 bylo zasaženo 65,5 % území, dále zóna Střední Morava (33,4 %) a Moravskoslezsko (31,6 %). V roce 2017 nebylo překročení zaznamenáno pouze v zóně Jihovýchod (bez překročení) a dále v zóně Severovýchod (0,1 %), Graf 2.

Nejvyšších koncentrací denních hodnot PM₁₀ (36. max. hodnota překročení, tj. 90,4 percentil) bylo v roce 2015 v evropském kontextu nejčastěji dosaženo v Polsku, Itálii a ČR (Obr. 1).

Graf 1

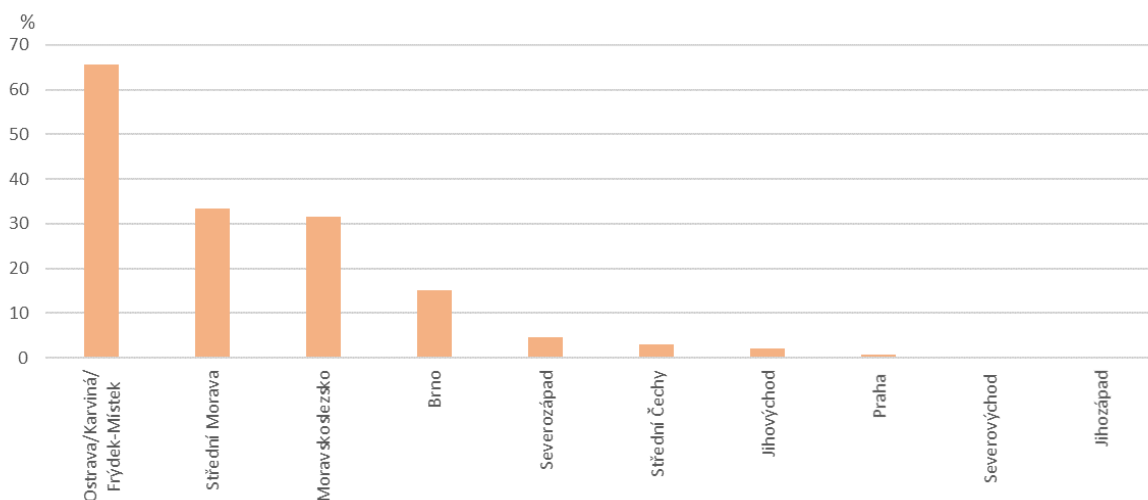
Podíl území ČR a obyvatel ČR vystavených nadlimitní průměrné 24hodinové koncentraci suspendovaných částic PM₁₀ (36. max 24h průměr > 50 µg.m⁻³) [%], 2011–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

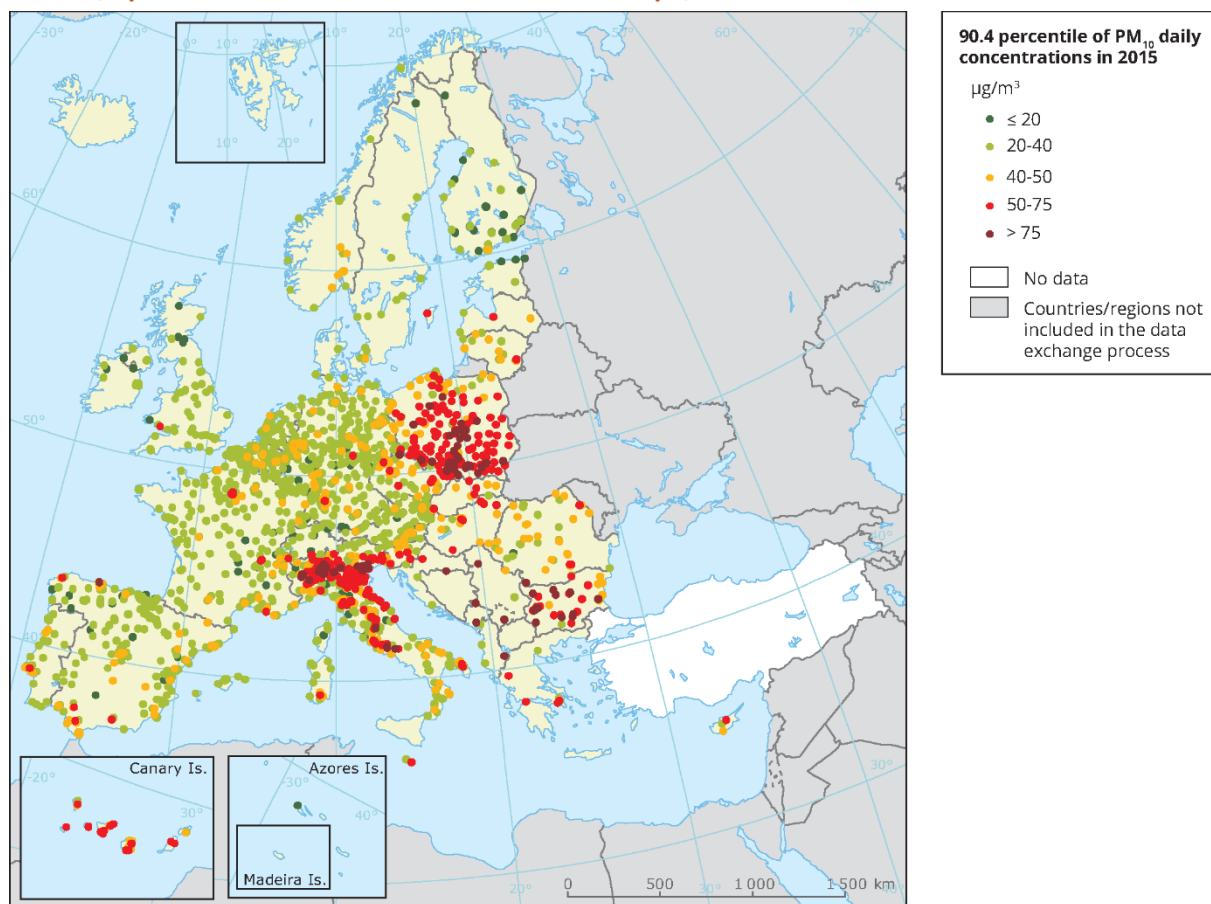
Podíl území s překročením imisního limitu PM₁₀ (36. max 24h průměr > 50 µg.m⁻³) v zónách a aglomeracích ČR [%], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Pole 90,4 percentilu denních koncentrací PM₁₀ v Evropě, 2016



Zdroj dat: EEA

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, mělkých a hlubokých zvodních a mělkých vrtech indikuje také expozici k dlouhodobému suchu a je ovlivněno změnou klimatu. Vydatnost v pramenech a mělkých vrtech má návaznost na probíhající sucho ve vodních tocích.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

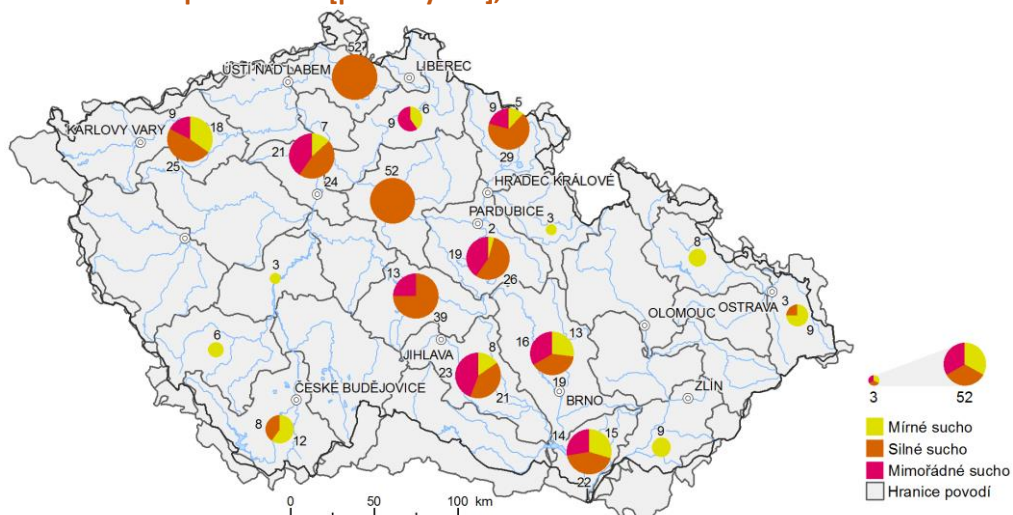
Hydrologické sucho pokračuje od roku 2014. Projevy sucha se sledují u vodních zdrojů jako jsou prameny a mělké vrty. Zatímco v roce 2014 byl nejdelší počet týdnů, kdy bylo naměřeno sucho v pramenech 32 týdnů, a to v povodí Ploučnice, v roce 2017 to bylo již 52 týdnů, a to v povodí Ploučnice, Horní Sázavy, Horní Ohře, Labe od Doubravy po Jizeru a Labe od Vltavy po Ohři a v povodí Jihlavy (Obr. 1). Zatímco v roce 2014 nebylo na žádném ze sledovaných pramenů zjištěno mimořádné sucho, v roce 2017 bylo zjištěno na 9 pramenech, přičemž nejhorší situace byla v povodí Jihlavy (23 týdnů) a v povodí Labe od Vltavy po Ohři (21 týdnů).

V roce 2017 byl nejvyšší počet týdnů (celkem 44 týdnů), kdy bylo zaznamenáno mírné, silné a mimořádné sucho, sledován v mělkých vrtech povodí Labe od Doubravy po Jizeru a v povodí Orlice. Přičemž v roce 2014 trvalo nejdelší naměřené sucho po dobu 21 týdnů, a to v povodí Horní Vltavy (Obr. 2). Zatímco mimořádné sucho v roce 2014 nebylo na žádném ze sledovaných vrtů naměřeno, v roce 2017 bylo zjištěno na 6 vrtech, přičemž nejhorší situace byla v povodí Orlice (26 týdnů) a v povodí Labe od Doubravy po Jizeru (25 týdnů).

V porovnání s rokem 2014 došlo k prohloubení projevů sucha v mělkých vrtech a pramenech. Vzhledem k dlouhodobému trvání sucha a dopadům na ekosystémy, zemědělské výnosy a hospodářské sektory je nutné projevy sucha dlouhodobě sledovat, a i v souvislosti s vlivy na lidské zdraví, zavést opatření, kterými budou tyto negativní vlivy eliminovány.

Obrázek 1

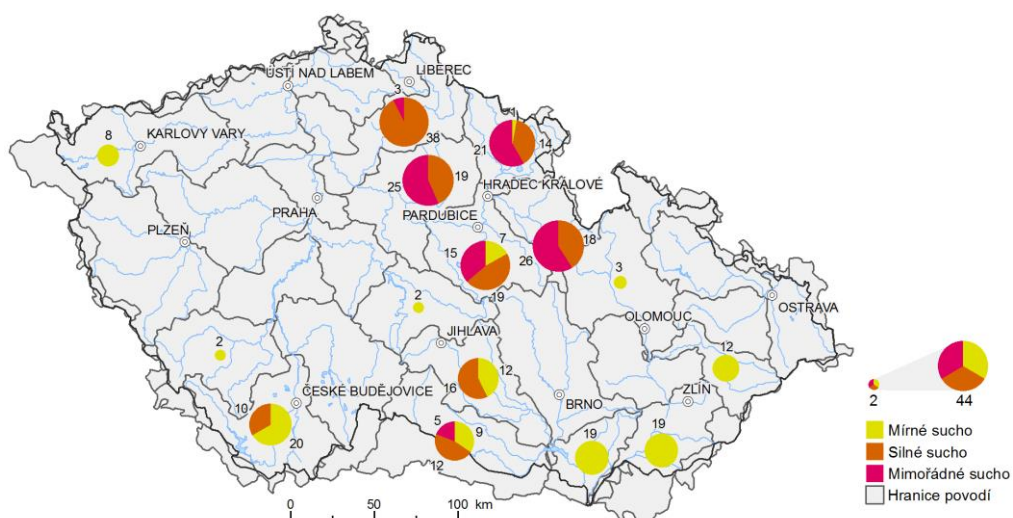
Trvání sucha v pramenech [počet týdnů], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 2

Trvání sucha v mělkých vrtech [počet týdnů], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesy náchylné k ohrožení suchem
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Obhospodařovaná zemědělská půda je citlivá vůči projevům změny klimatu, zejména pak suchu. Zorněná plocha půdy je náchylná k přehřívání a následnému vysychání. Oblasti s vysokým podílem zorněné půdy jsou citlivější k dopadům půdního sucha než jiné zemědělské oblasti, zejména v porovnání s trvalými travními porosty.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

V roce 2017 se v ČR dle dat katastru nemovitostí nacházelo 37,5 % (2 958 603 ha) orné půdy, 12,8 % (1 006 552 ha) trvalých travních porostů a 3,0 % (240 134 ha) trvalých kultur (tj. chmelnic, vinic, ovocných sadů a zahrad). Kraje s nejvyšším podílem zorněné půdy byly Středočeský a Jihomoravský kraj, Kraj Vysočina a Pardubický kraj (Graf 1). V těchto krajích přesáhl stupeň zornění 40 %, lze zde tedy očekávat největší projevy dopadů změny klimatu. Nižší míru citlivosti vůči suchu lze pak očekávat v krajích s vysokým podílem trvalých travních porostů. V roce 2017 se jednalo především o kraje Liberecký a Karlovarský, ve kterých přesáhl podíl trvalých travních porostů 20 % rozlohy kraje.

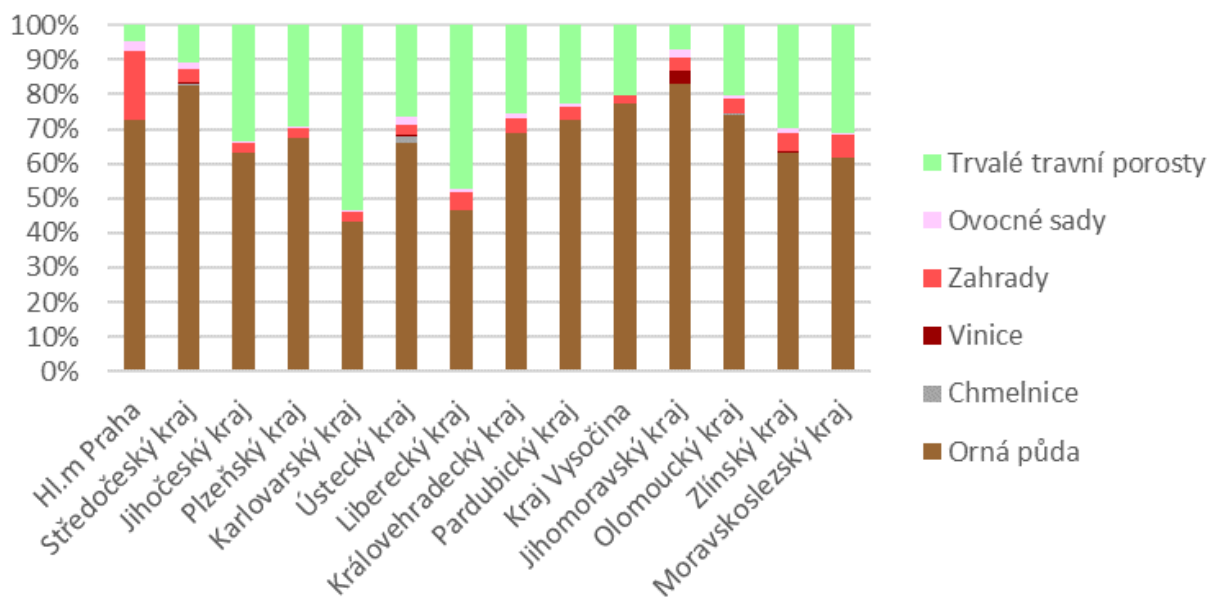
Od roku 2000 podíl orné půdy v ČR kontinuálně klesá (pokles o 4,0 % od roku 2000), naopak mírně roste podíl trvalých travních porostů (nárůst o 4,7 % od roku 2000), Graf 2. Přičemž trvalé travní porosty jsou zakládány převážně na orné půdě. Trend nárůstu trvalých travních porostů je z hlediska dopadů změn klimatu pozitivní, a to především kvůli míře vysychání, která je u trvalých travních porostů nižší než u zorněné půdy. Nárůst trvalých travních porostů je podpořen dotační politikou státu a aplikací principů Společné zemědělské politiky.

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 (viz indikátor EV-C-Z.01 a PO-C-Z.02). Degradovaná půda má nižší výnosy zemědělských plodin, narušuje postupy hospodaření na zemědělské půdě a významně narušuje vodní režim v krajině.

V kontextu EU je zastoupení orné půdy v ČR nadprůměrné. Největší zastoupení orné půdy je v Dánsku (55 %) a nejmenší v Irsku (7 %).

Graf 1

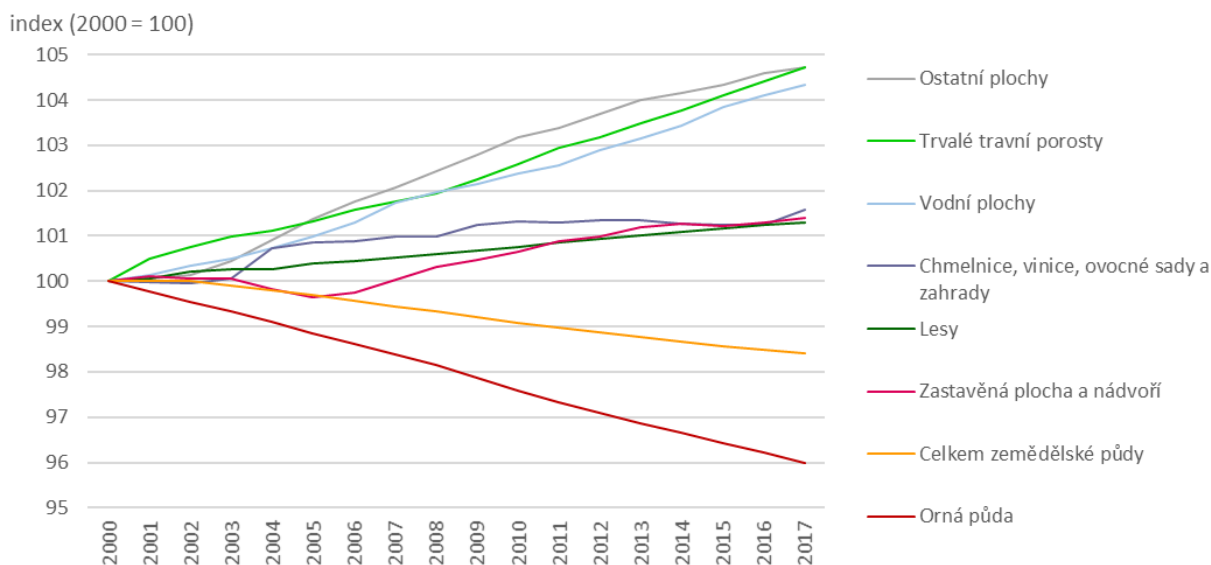
Podíl rozlohy zemědělské půdy dle jednotlivých typů využití [%], ČR, 2017



Zdroj dat: ČÚZK

Graf 2

Vývoj využití území v ČR [index, 2000 = 100], 2000–2017



Zdroj dat: ČÚZK

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Suchem ohrožené taxony
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Mokřadní a rašeliníšní biotopy² obsahují druhově pestrá společenstva a vedle negativních antropogenních aktivit jsou ohroženy především stále častějším výskytem sucha, které může v kombinaci s nevhodnými antropogenními aktivitami vést ke zmenšování až k úplné degradaci daného mokřadu a tím i k vysychání hydrografické sítě, na kterou jsou mokřady a rašeliníště napojeny a kterým dodávají vláhu. Spolu s mokřady je ohrožena i celá řada vlhkostních druhů a celé společenstvo mokřadu, včetně sousedních společenstev. Mokřady se významně podílí na ochraně před projevy a dopady změny klimatu, suchem, ale i povodněmi.

Vyhodnocení indikátoru

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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

V roce 2017 činila celková evidovaná rozloha přírodních biotopů patřících do formační skupiny Mokřady a pobřežní vegetace (12 878 ha (13 782 ha v roce 2016³), přičemž nejzastoupenějším biotopem byly „Rákosiny eutrofních stojatých vod“ (M1.1; 9 739 ha), „Říční rákosiny“ (M1.4; 1 115 ha) a „Vegetace letněných rybníků“ (M2.1; 834 ha). Za účelem ochrany a stabilizace těchto typů biotopů je prováděna řada různých aktivit, ať už jde o úpravy hladin rybníků či o navrácení toků do původní neupravené podoby, popřípadě o eliminace invazních neofytů. Podobné zásahy jsou prováděny i za účelem ochrany biotopu „Devětsilové lemy horských potoků“ (M5; 330 ha v roce 2017). Všechny ostatní typy biotopů patřící do této kategorie, jako jsou různé typy štěrkových či bahnitých náplav, zaujímaly v roce 2017 celkovou rozlohu pouhých 860 ha. Uvedené biotopy jsou ohrožené protipovodňovými opatřeními spojenými s nevhodnou úpravou břehů a koryt toků. U ohrožených vzácných biotopů typu „Jednoletá vegetace vlhkých písků“ (M2.2) je nezbytná redukce intenzivního obhospodařování rybníků, nadměrného hnojení a používání herbicidů, které přispívají k prohlubujícím se projevům sucha.

Celková evidovaná rozloha biotopů patřících do druhé formační skupiny, a to Prameniště a rašeliníště, činila v roce 2017 pouhých 6 723 ha, což bylo o zhruba 400 ha více než kolik bylo evidováno v roce 2016. Pověštinou jde o málo rozsáhlé biotopy typu prameniště a vrchoviště, nacházejících se převážně v horských oblastech. Rozsáhlejším biotopem z této formace jsou „Nevápnitá mechová slatiniště“ (R2.2; 2 303 ha) a „Vrchoviště s klečí (*Pinus mugo*)“ (R3.2; 1 715 ha), které vyžadují udržení stávajícího vodního režimu, což je s ohledem na změnu klimatu a četné antropogenní aktivity mnohdy složité a je nezbytný aktivní management, a to i v oblastech, kde je jinak preferován bezzásahový režim (KRNP).

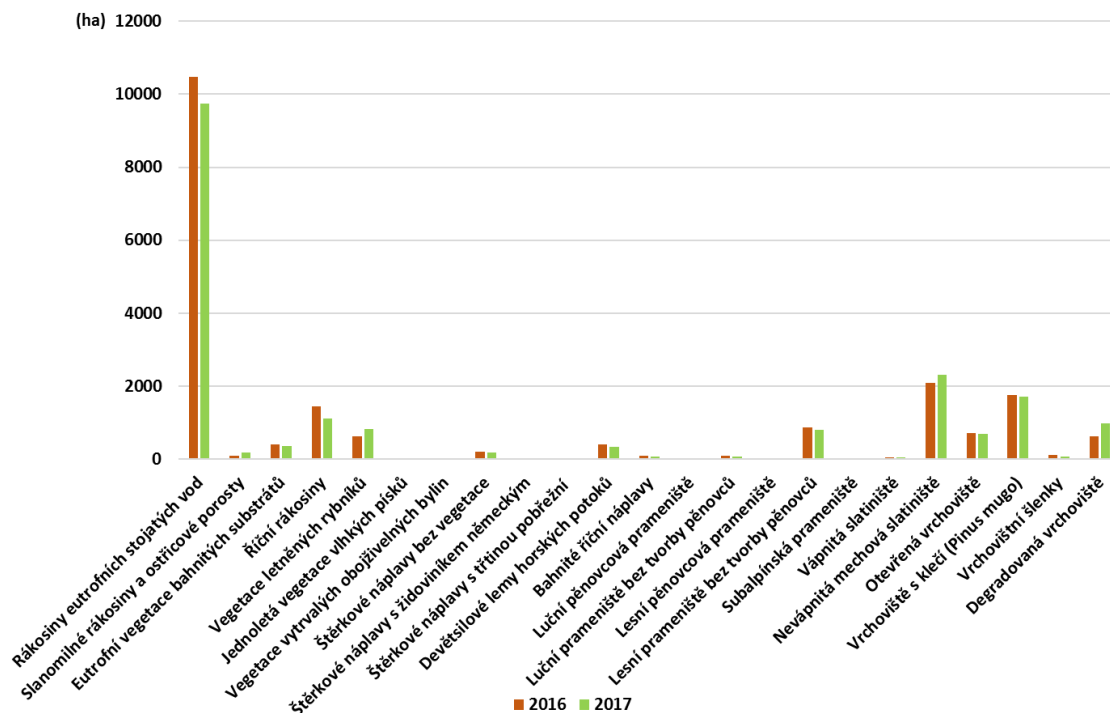
² Dle členění aktuálního Katalogu biotopů ČR.

³ Kolísání rozlohy jednotlivých biotopů mezi lety 2016 a 2017 je do značné míry metodickým artefaktem způsobeným metodikou hodnocení biotopů ČR a výsledky je třeba vnímat obezřetně, a především z pohledu trendů, nikoli absolutních čísel.

Mokřadní a rašeliništní přírodní biotopy v ČR představují pestrou směsici biotopů, na které je vázána pestrá biodiverzita. Některé biotopy této formace jsou velmi rozšířené, některé naopak velmi vzácné a lokalizované pouze např. do určité nadmořské výšky. Taktéž zasahují do řady různých typů území dle stupně ochrany či do různých typů vlastnictví. Mokřady a rašeliniště představují citlivý fenomén vůči projevu dlouhodobého sucha, a to zejména z důvodu nedostatečné retence vody v krajině a také nadměrné chemizace zemědělských oblastí. Situace se výrazněji zlepšuje pouze v oblastech chráněných území, kde probíhají dostatečná managementová opatření a jsou realizovány příslušné revitalizace (např. v oblasti NP Šumava).

Graf 1

Rozloha mokřadních a rašeliništních přírodních biotopů v ČR [ha], 2016, 2017



Zdroj dat: AOPK ČR

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 hodnotí citlivost obyvatel na sucho v souvislosti s podílem obyvatel nenapojených na centrální vodovodní síť. V případě, že by se zvyšoval podíl obyvatel nenapojených na centrální vodovodní síť, zvyšovala by se tím i míra citlivosti obyvatel na změny klimatu, které se projevují suchem. 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 řádu, 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 obyvatelstva pak může vést síťování vodovodních řadů jednotlivých obcí.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

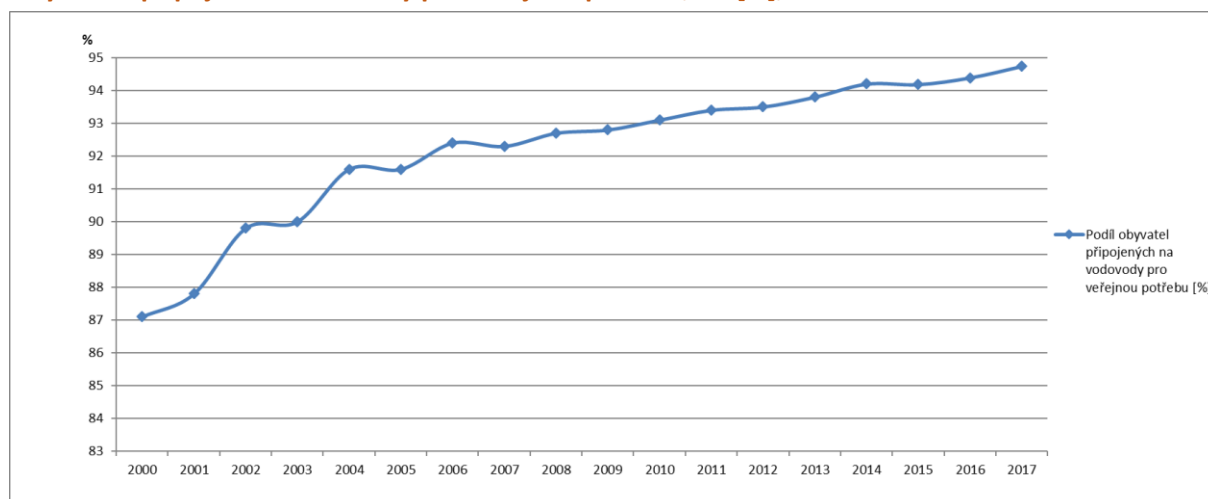
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Vzhledem k rozsáhlému vývoji vodovodní infrastruktury se podíl obyvatel připojených na veřejný vodovod mezi lety 2000 a 2017 neustále zvyšoval (Graf 1), podíl připojených obyvatel se celkově mezi lety zvýšil o 7,6 %. Postupně tak došlo ke snížení i citlivosti populace na dlouhodobé sucho. V roce 2017 bylo připojeno 94,7 % obyvatel, tzn. připojení na veřejný vodovod chybí pouze 5,3 % obyvatelům ČR. Výrazně odlišný podíl obyvatel nenapojených na veřejný vodovod je znatelný v jednotlivých krajích. Dlouhodobě nejlepšího zabezpečení, co se týče připojenosti obyvatel na veřejný vodovod je dosaženo v Praze, Karlovarském a Moravskoslezském kraji, kde jsou připojeni všichni nebo téměř všichni obyvatelé. Naopak v Plzeňském kraji je 15,0 % obyvatel nenapojených na veřejný vodovod, ve Středočeském kraji 13,6 % obyvatel (Graf 2). Podíl obyvatel připojených, resp. nepřipojených na veřejný vodovod záleží především na charakteru osídlení a finančních možnostech obcí. Postupně však dochází k rozsáhlým modernizacím vodohospodářské sítě s důrazem na výstavbu nových vodovodních řadů, v porovnání s rokem 2014 došlo k výraznému zlepšení u kraje Olomouckého a Zlínského.

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 a zajištění vydatnosti vodních zdrojů jako takových.

Graf 1

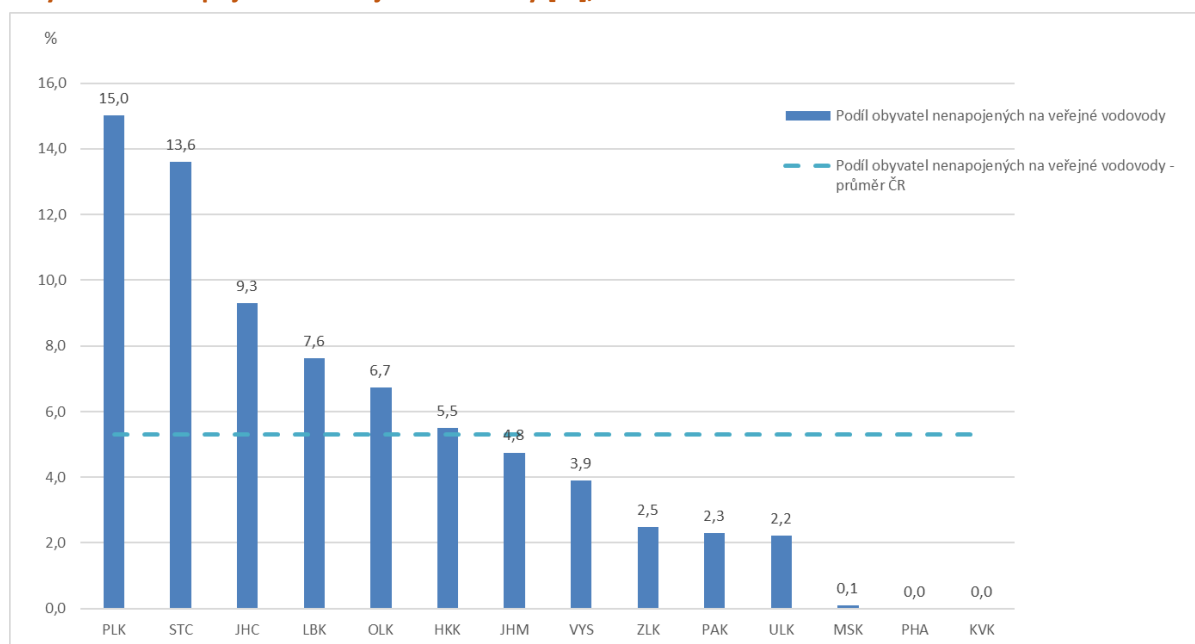
Obyvatelé připojení na vodovody pro veřejnou potřebu, ČR [%], 2000–2017



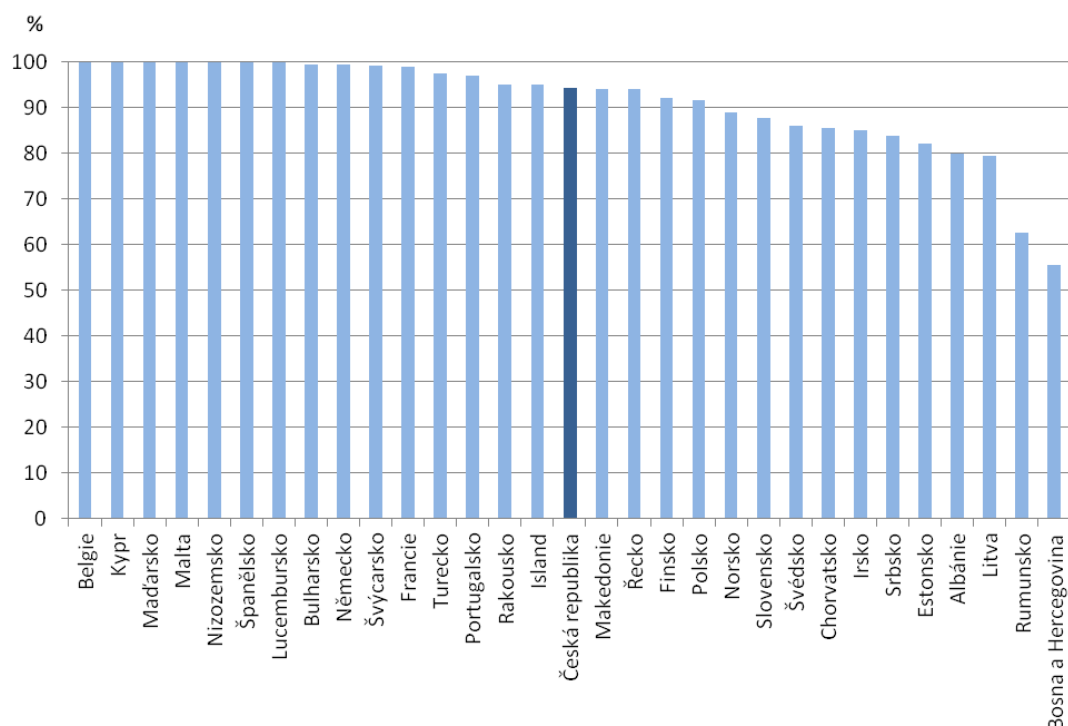
Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2

Obyvatelé nenapojení na veřejné vodovody [%], 2017



Zdroj dat: ČSÚ

Graf 3**Podíl obyvatel připojených k vodovodní síti v Evropě [%], 2015**

Porovnání zahrnuje pouze ty země, ve kterých jsou k dispozici údaje o míře připojení obyvatel k vodovodní síti. Nejnovější data jsou dostupná pouze k roku 2015. U některých zemí jsou vzhledem k nedostupnosti dat za rok 2015 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 dat: Eurostat

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
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Při porovnání let 2000 a 2017 je znatelný výrazný pokles ve spotřebě vody, specifická potřeba z vody vyrobené se snížila z 238,0 l.obyv.⁻¹.den⁻¹ o 30,7 % a spotřeba vody v domácnostech ze 107,4 l.obyv.⁻¹.den⁻¹ o 17,5 %. V roce 2017 činila spotřeba vody na jednoho obyvatele zásobovaného vodou z veřejného vodovodu z celkového množství vyrobené vody (tzv. specifická potřeba z vody vyrobené) 160,0 l.obyv.⁻¹.den⁻¹. V domácnostech se spotřebovalo 87,7 l.obyv.⁻¹.den⁻¹, od roku 2014 zaznamenala spotřeba vody opět nepatrný nárůst.

V rámci regionálního srovnání je dlouhodobě dosažena nejvyšší spotřeba vody v domácnostech v kraji Hl. m. Praha, v roce 2017 činila spotřeba 109,3 l.obyv.⁻¹.den⁻¹. Významná spotřeba je také v Ústeckém (91,5 l.obyv.⁻¹.den⁻¹) a Plzeňském kraji (88,6 l.obyv.⁻¹.den⁻¹). Spotřeba ostatních odběratelů, mezi něž patří např. služby, zdravotnictví, školství či podniky připojené na veřejný vodovod, byla v roce 2017 rovněž nejvyšší v Praze (64,0 l.obyv.⁻¹.den⁻¹), dále pak v Plzeňském kraji (50,6 l.obyv.⁻¹.den⁻¹) a Karlovarském kraji (49,2 l.obyv.⁻¹.den⁻¹).

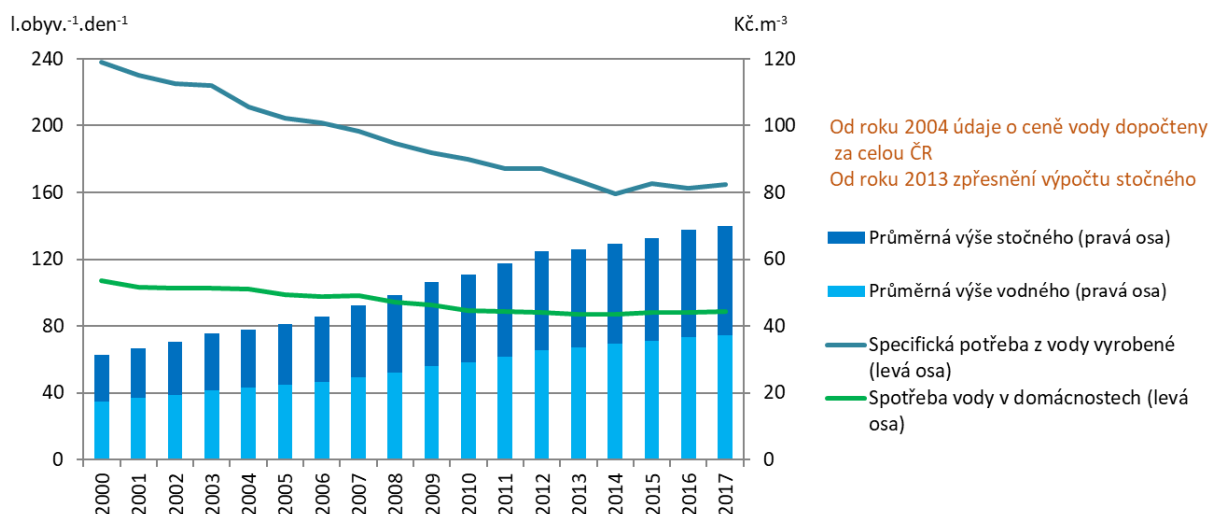
V rámci Evropy se ČR řadí mezi země s nejnižší spotřebou vody v domácnostech. Průměrně se v domácnostech v Evropě spotřebovává 144 l.obyv.⁻¹.den⁻¹ vody⁴.

Celkově lze spotřebu vody v ČR hodnotit jako nízkou. Neustále se vyvíjí nová opatření ke snižování spotřeby vody, ať už se jedná o využití srážkové a šedé vody nebo modernizaci vodohospodářské infrastruktury, která vede ke snižování ztrát pitné vody. Snižování spotřeby vody má však své limity a je nutné se zaměřit na udržení a rozšiřování stávajících zdrojů vody.

⁴ EEA Signals 2018, Water is life

Graf 1

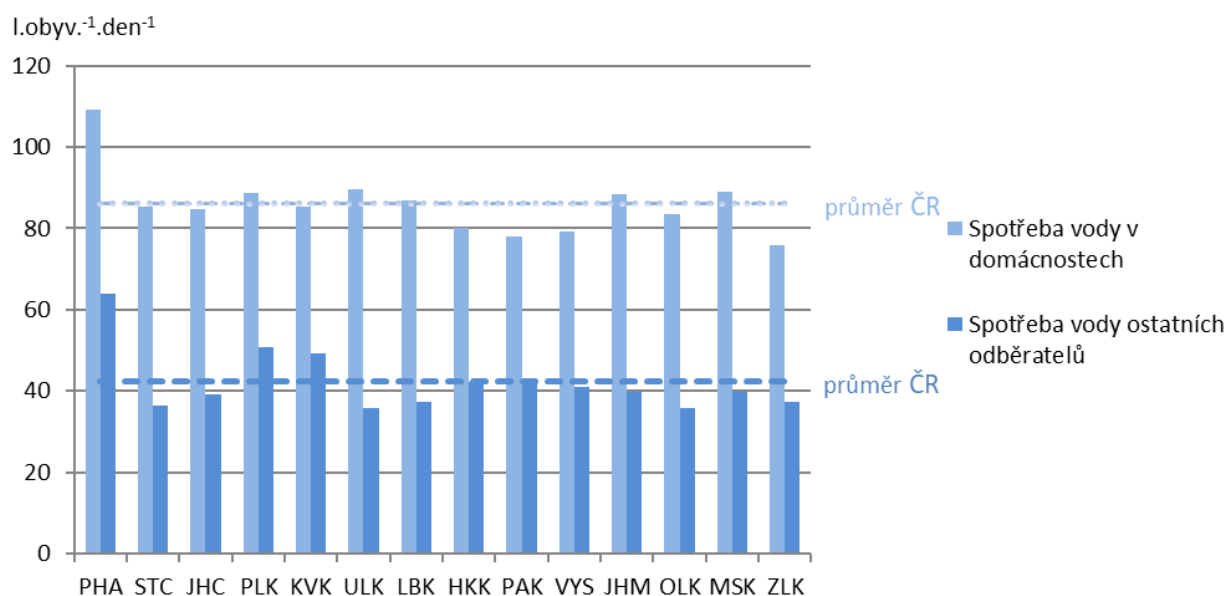
Specifická potřeba z vody vyrobené, spotřeba vody v domácnostech ceny za vodné a stočné 2000–2017



Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2

Spotřeba z vody v domácnostech a spotřeba ostatních odběratelů v krajích ČR, 2017



Zdroj dat: ČSÚ

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
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

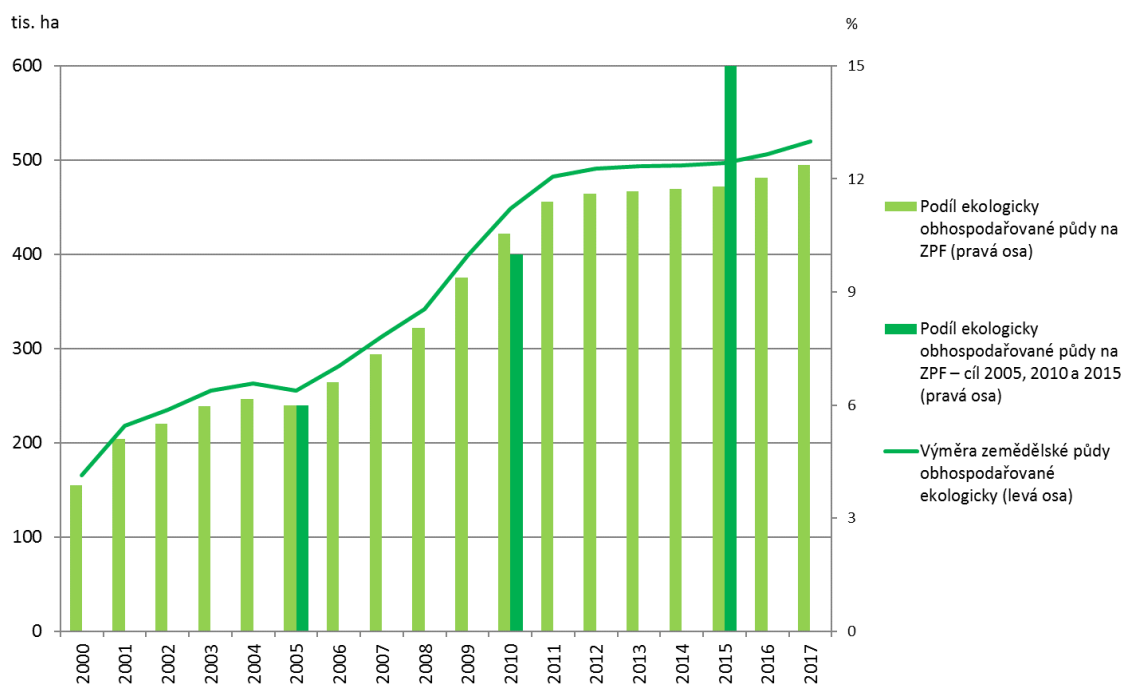
Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem zemědělství je stanoven v Akčním plánu ČR pro rozvoj ekologického zemědělství. Cíl, který byl plánem stanoven do roku 2015, dosáhnout 15% podílu EZ z celkové plochy zemědělské půdy v ČR, nebyl splněn, v roce 2015 činil tento podíl 11,8 % z celkové výměry ZPF. Plnění cíle je nadále zakomponováno v Akčním plánu pro rok 2016-2020. Ačkoli rozloha ekologicky obhospodařované půdy od roku 2000 vzrostla více než trojnásobně, ze 165,7 tis. ha na 520,1 tis. ha, podíl v roce 2017 činil pouze 12,4 % (Graf 1).

Mezi cíle akčního plánu patří i dosažení minimálně 20 % podílu orné půdy z celkové výměry v ZPF. Ekologické zemědělství je v ČR realizováno zvláště v podhorských a horských oblastech, často v pohraničí, kde převažují trvalé travní porosty, ty tvoří 82,2 % půdního fondu v ekologickém zemědělství, na ornou půdu tedy v rámci EZ připadá pouze 13,8 % (Graf 2). 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.

V rámci Evropy má nejvyšší podíl ekologicky obhospodařované půdy Rakousko (23,4 %) a nejméně Malta (0,35 %), průměr v rámci EU28 činil 7,03 %. ČR se drží na předních příčkách v rámci Evropy (Graf 3). 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 i diversity ekologicky obhospodařované půdy.

Graf 1

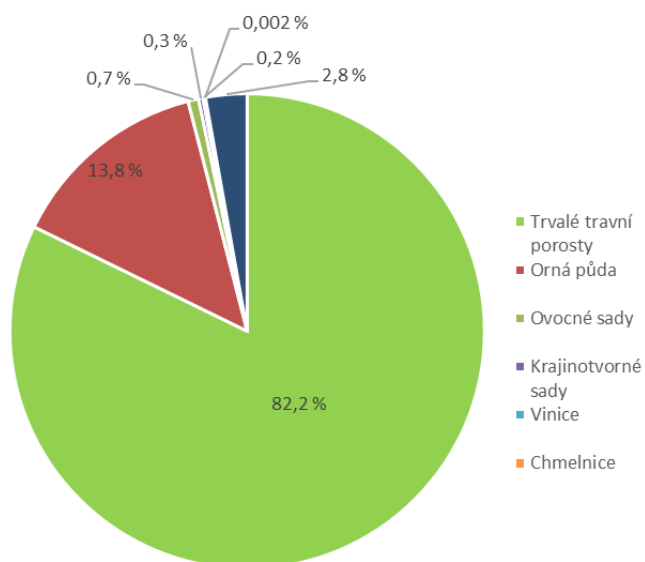
Podíl plochy obhospodařované ekologickým způsobem hospodaření v ČR [ha, %], 2000–2017



Zdroj dat: MZe

Graf 2

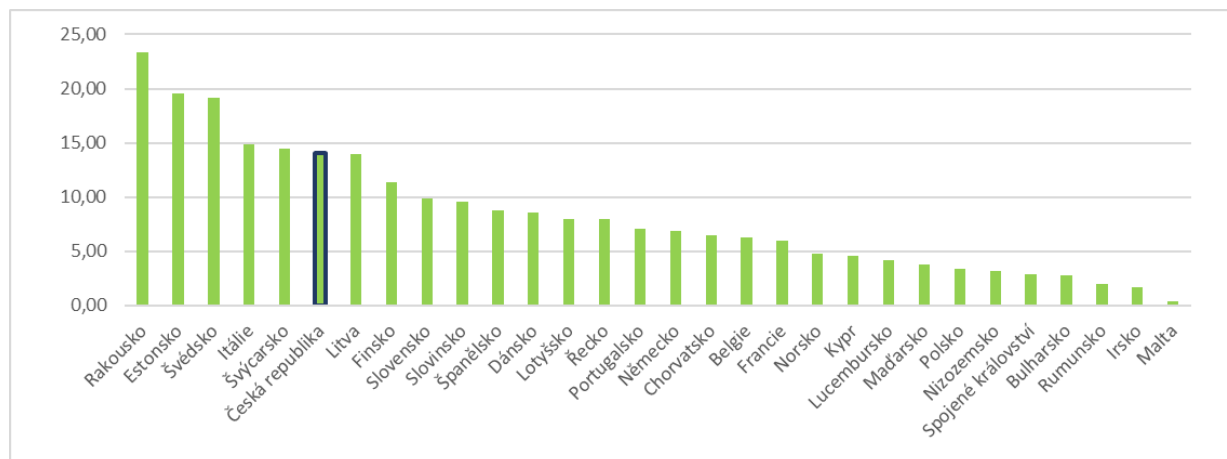
Struktura zemědělského půdního fondu v ekologickém zemědělství v ČR [%], 2017



Zdroj dat: MZe

Graf 3

Podíl zemědělské půdy obdělávané ekologicky na celkové výměře obhospodařované zemědělské půdy v Evropě [%], 2017



Zdroj dat: Eurostat

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

Indikátor hodnotí adaptační kapacitu specifické infrastruktury na potenciální nedostatek vody v důsledku dlouhodobého sucha. Vysoké hodnoty ztrát v trubní síti indikují špatný stav trubní sítě a v konečném důsledku vyšší tlak na vodní zdroje a celkové odběry vody a jsou hodnoceny negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

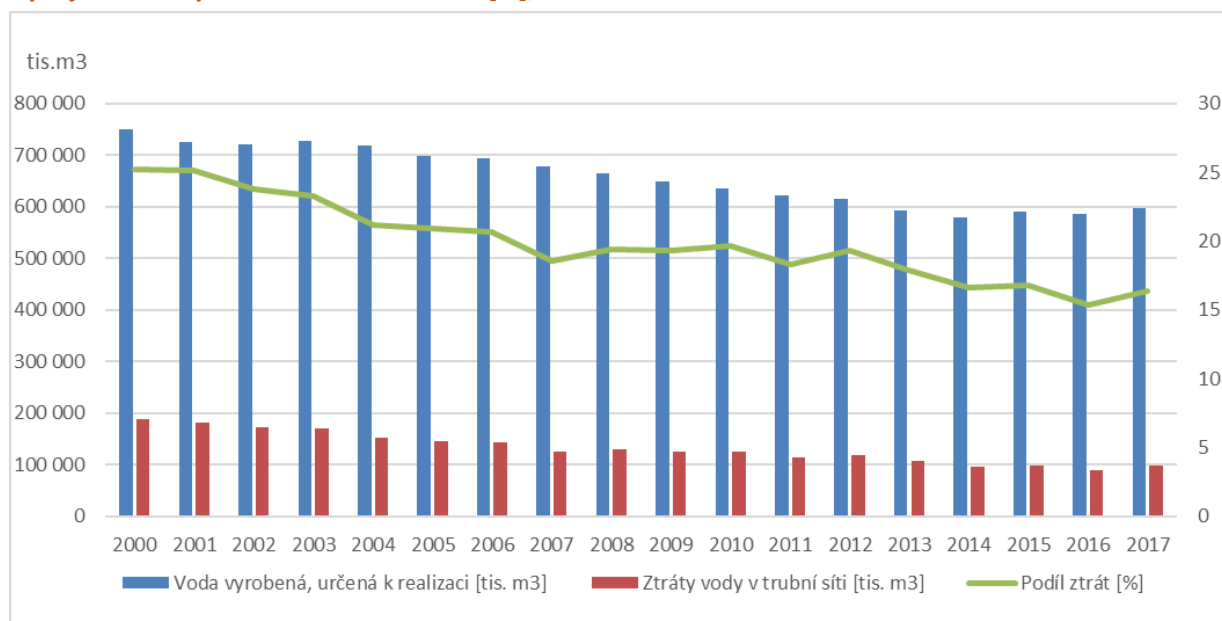
Do ztrát vody se dle vyhlášky č. 428/2001 Sb. vykazují ztráty způsobené únikem v důsledku netěsnosti spojů potrubí nebo armatur, dále únikem vody při haváriích a přečerpání vodojemů, ztráty vody vzniklé nepřesností vodoměrů, vyššími odběry, než odpovídají faktury podle ročních směrných čísel a ztráty způsobené odcizením vody.

Od roku 2000 došlo k výraznému poklesu ve ztrátách vody, zatímco v roce 2000 byl podíl ztrát pitné vody 25,2 %, v roce 2017 to bylo 16,4 %. Podíl ztrát je ovlivněn kolísáním celkového množství vyrobené vody určené k realizaci, toto množství se snížilo z 750,9 tis. m³ v roce 2000 na 596,5 tis.m³ v roce 2017. V absolutních číslech činily ztráty v roce 2000 celkem 189,3 tis. m³ a v roce 2017 činily 97,8 tis.m³ (Graf 1).

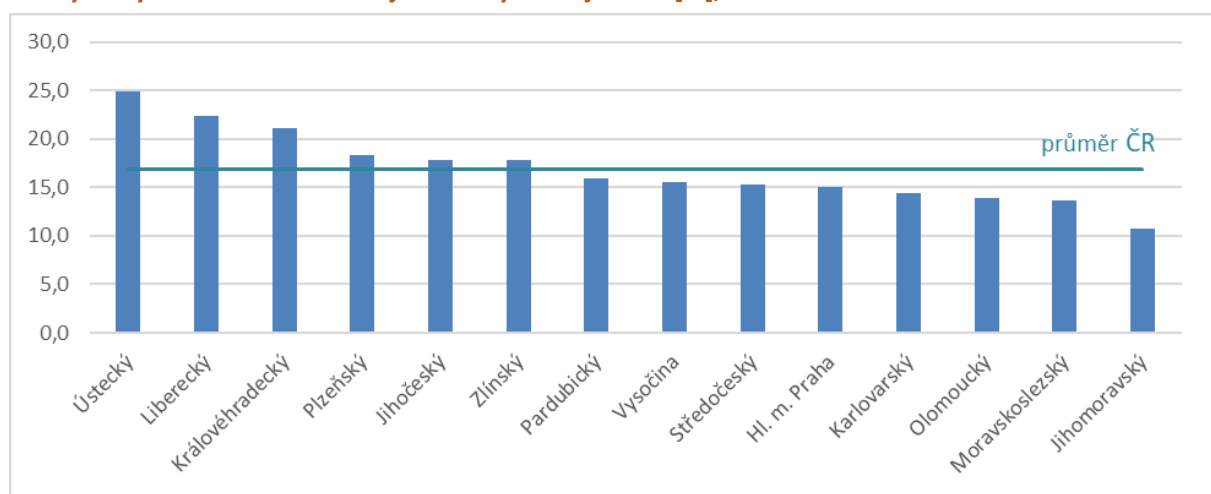
V jednotlivých krajích se ztráty v trubní síti významně liší. Nejvyšší ztráty jsou dlouhodobě zaznamenány v Libereckém kraji, kde v roce 2017 činil podíl ztrát z vody vyrobené 22,4 %, a v Ústeckém kraji (24,9 %). Nejnížší ztráty byly zaznamenány v Jihomoravském kraji, v roce 2017 to bylo 10,7 % (Graf 2).

Snižování ztrát vody v trubní síti je možné převážně díky modernizaci vodohospodářské sítě. Dále pak opatřením, 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.

Vzhledem k tomu, že podíl ztrát se může přechodně lišit v závislosti na celkovém množství vyrobené vody určené k realizaci, je nutné zaměřit se na sledování ztrát vody v absolutních číslech. 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.

Graf 1**Vývoj ztrát vody ve vodovodní síti v ČR [%], 2000–2017**

Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2**Ztráty vody ve vodovodní síti v jednotlivých krajích ČR [%], 2017**

Zdroj dat: ČSÚ



Povodně a přívalové povodně

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, Biodiverzita, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika,

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor hodnotí expozici obyvatelstva a jeho prostředí povodním. Vzhledem k tomu, že se v souvislosti se změnou klimatu předpokládá častější výskyt klimatických extrémů, je možné očekávat i 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 km²
- situace je považována za jedinou událost dle časové odlehlosti opakování kulminační průtoků

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Od roku 2000 do 2017 bylo v ČR zaznamenáno celkem 8 povodňových událostí (Tabulka 1), které splňovaly kritéria stanovená zvolenou metodikou, přičemž poslední taková povodňová událost proběhla v roce 2013.

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 500 až 1000 let (např. na Vltavě v Českých Budějovicích). Výška hladiny některých toků přesáhla pět metrů a průtoky dosáhly až 1 530 m³.s⁻¹ v Labi v Ústí nad Labem či 1540 m³.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 500 až 1000 let, 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 m³.s⁻¹ ve Vltavě v Praze-Chuchli nebo 4 700 m³.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 m³.s⁻¹ na Ohři v Karlových Varech nebo 592 m³.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 $10,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ na kulminační průtok $551 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. 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 Smědý), v menší míře některé další toky v ČR. Doba opakování povodně na řadě toků přesáhla 100 let, kulminační průtoky dosáhly až přes $400 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Průběh povodně byl výrazně ovlivněn předchozími déle trvajících 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, značnou 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 $3\,750 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ 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 následky⁵. 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, které neumožňuje rozlití povodňových průtoků, vedou k nižší retenční schopnosti krajiny. Také technická protipovodňová opatření, která chrání přilehlá území mohou současně nepříznivě ovlivnit průběh povodní níže po toku. Pozitivní vliv naopak mohou mít nádrže, rybníky či suché poldry, které část povodňové vlny zachytí či zpomalí. Velmi podstatné je také zlepšování péče o půdu a tím pádem zlepšování její retenční schopnosti.

Tabulka 1

Významné říční povodně v ČR, 2000–2017

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

V letech 2014–2017 nebyla zaznamenána žádná významná povodeň splňující kritéria metodiky

Zdroj dat: ČHMÚ

⁵ Velmi ničivá byla rovněž povodeň roku 1997.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Výskyt povodní
Kategorie projevu	Povodně a příválové 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 indikátoru⁶

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Hodnocení pro rok 2017 je, vzhledem k metodice sběru a zpracování dat, shodné jako vyhodnocení provedené pro rok 2014.

Oblasti s významným povodňovým rizikem byly hodnoceny pro jednotlivé Plány pro zvládání povodňových rizik v Povodí Labe/Moravy/Odry pro období 2015–2021.

V Plánech pro zvládání povodňových rizik bylo v ČR vymezeno celkem 2 959,5 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.

⁶ Vyhodnocení tohoto indikátoru je vázáno na cyklus plánování v oblasti vod dle Povodňové směrnice a data jsou aktualizována v 6-letých periodách a budou k dispozici 2019/2020.

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	2 047,0
	Horní Vltava	235,9	
	Berounka	253,1	
	Dolní Vltava	295,1	
	Ohře, Dolní Labe a ostatní přítoky Labe	468,9	
Povodí Moravy	Morava	396,6	617,3
	Dyje	220,7	
	Ostatní přítoky Dunaje	0	
Povodí Odry	Horní Odry	182,3	295,2
	Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry	112,9	
Celková délka toků s významným povodňovým rizikem v ČR			2959,5

Zdroj dat: MŽP

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

Stav (2017)	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.

Pro porovnání počet lokalit starých ekologických zátěží evidovaných v SEKM v záplavových územích Q5 v ČR v r. 2017 činil 74 lokalit (Tabulka 2). Nejvíce těchto lokalit bylo zaznamenáno v Olomouckém kraji, a to 29 lokalit. V záplavových územích Q20 se nacházelo celkem 182 lokalit s největším počtem v Olomouckém kraji (62 lokalit). Celkem 401 lokalit starých ekologických zátěží pak bylo zjištěno v záplavových územích Q100, přičemž nejvíce (104 lokalit) jich bylo rovněž 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 zaplavení pak dochází docela pravidelně. Ke snížení citlivosti v tomto segmentu zranitelnosti by bylo vhodné zaměřit se zejména na situaci v Olomouckém 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. Hodnocení vývoje není relevantní. Je sice zjevné, že se dle uvedených dat počet lokalit zvýšil, nicméně důvodem je hlavně to, že

databáze SEKM je přírůstková, počet lokalit v ní tedy postupně narůstá a nemusí to znamenat, že je na daném místě více kontaminace, jedná se jen o naplňování a aktualizaci evidence.

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 dat: MŽP, VÚV T.G.M., v.v.i.

Tabulka 2

Počet lokalit starých ekologických zátěží evidovaných v SEKM ve vymezených záplavových územích Q5/20/100 v krajích ČR, 2017

Kraj	Q5	Q20	Q100
Olomoucký	29	62	104
Ústecký	12	24	44
Středočeský	7	18	33
Zlínský	6	16	38
Karlovarský	4	6	14
Hl. m. Praha	3	6	11
Liberecký	3	3	20
Moravskoslezský	3	10	31
Jihočeský	2	10	14
Pardubický	2	8	21
Jihomoravský	1	5	40
Královéhradecký	1	8	18
Vysočina	1	4	8
Plzeňský	0	2	5
ČR celkem	74	182	401

Zdroj dat: MŽP, VÚV T.G.M., v.v.i.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesy ohrožené povodněmi
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví

Z důvodu nerelevantnosti není indikátor vyhodnocen.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zemědělská produkce v záplavovém území
Kategorie projevu	Povodně a přívalové srážky
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. Ohrožena jsou také území, na které je půda následně odplavena. Odplavená půda může způsobit značné škody především v sídelní a dopravní infrastruktuře.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

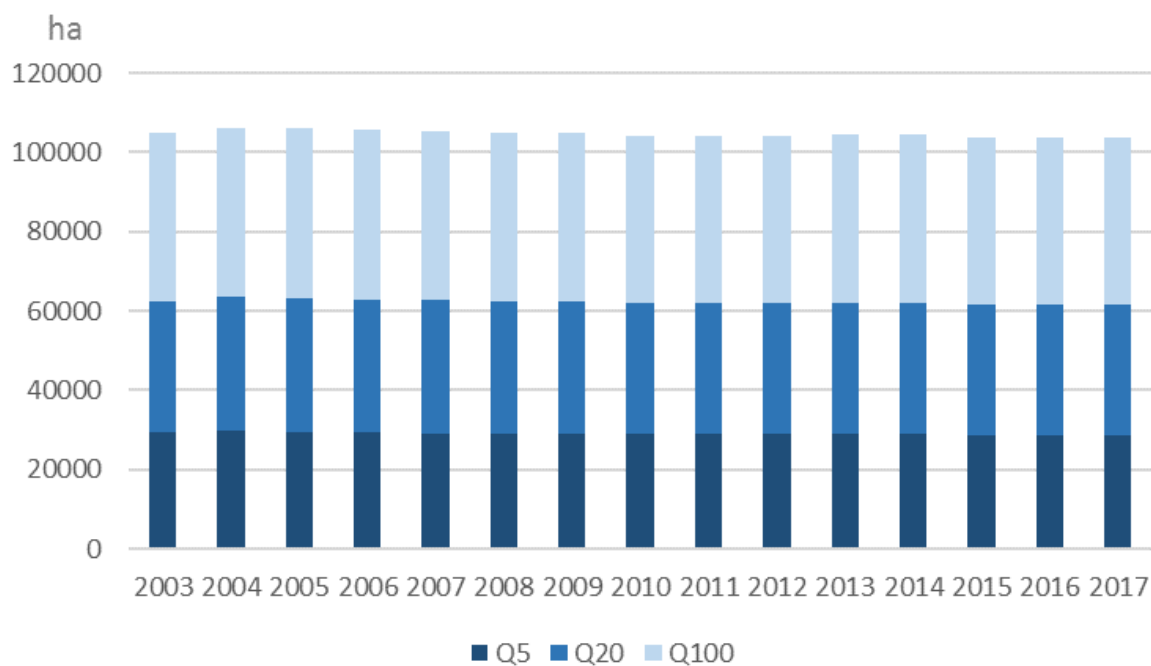
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Dle dat veřejného registru půdy LPIS bylo v roce 2017 při průtoku Q5 v ČR potenciálně ohroženo celkem 28 678 ha (1,15 %) orné půdy. V případě průtoku Q20 by bylo ohroženo 61 553 ha (2,5 %) orné půdy a v případě průtoku Q100 by se jednalo o 103 667 ha (4,2 %). Od roku 2003 zůstává ohroženost orné půdy záplavami téměř neměnná (Graf 1).

Přestože procento orné půdy potenciálně ohrožené záplavami je relativně malé, důsledky povodní mohou být zhoršeny skutečností, že nejúrodnější půdy se nacházejí v blízkosti vodních toků, a tak i v záplavovém území. Nejúrodnější půdy v ČR (černozemě a černice) se nacházejí v moravských úvalech, středním Polabí, dolním Povltaví a dolním Poohří, tedy v nížinných oblastech velkých vodních toků s vyšší mírou citlivosti vůči povodňovým událostem. Při průtoku Q100 se nejvíce potenciálně ohrožené orné půdy nachází v Olomouckém (224,4 ha) a Jihomoravském (216,7 ha) kraji. Při průtoku Q20 a Q5 v kraji Olomouckém (140,3 ha, resp. 63,6 ha) a Středočeském (103,2, resp. 50,7 ha). Naopak nejméně jsou ohroženy kraje s větším zastoupením podhorských a horských oblastí, konkrétně se jedná o kraje Karlovarský, Vysočina, Hl. m. Praha a Liberecký (3,4 – 5,5 ha při průtoku Q100) (Graf 2).

Graf 1

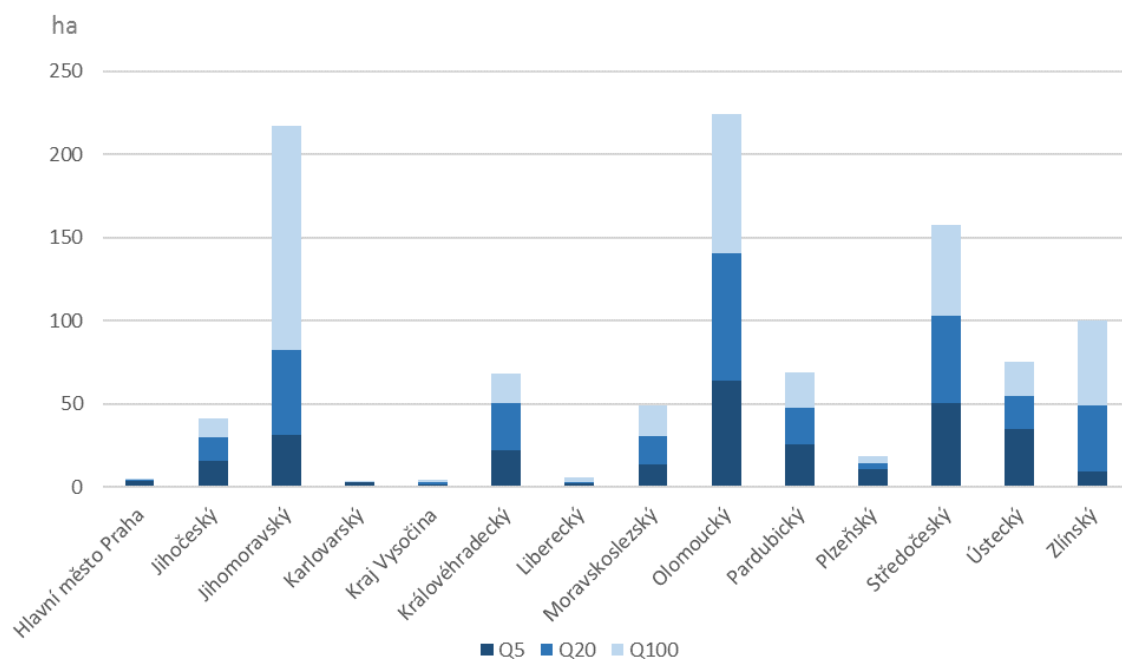
Plocha potenciálně zaplavené orné půdy při průtoku Q5, Q20 a Q100 v ČR [ha], 2003–2017



Zdroj dat: MZe

Graf 2

Plocha potenciálně zaplavené orné půdy při průtoku Q5, Q20 a Q100 v krajích ČR [ha], 2017



Zdroj dat: MZe

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Zemědělská půda ohrožena 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
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

V roce 2017 byla v ČR erozně ohrožena více než polovina zemědělského půdního fondu, z toho 4,6 % je velmi silně ohroženo a 17,8 % ohroženo extrémně (Graf 1). Nejvíce jsou v ČR vodní erozí ohroženy oblasti s výskytem bonitně nejceněnější půdy (Polabí a Moravské úvaly, Obr. 1). V těchto oblastech dochází ke ztrátě více jak $10,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Přitom ztráta více než $1,4 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ je považována za nevratnou (odhaduje se, že doba vzniku 1 cm půdy přirozenými půdotvornými procesy se v klimatických podmínkách ČR pohybuje kolem 100 let).

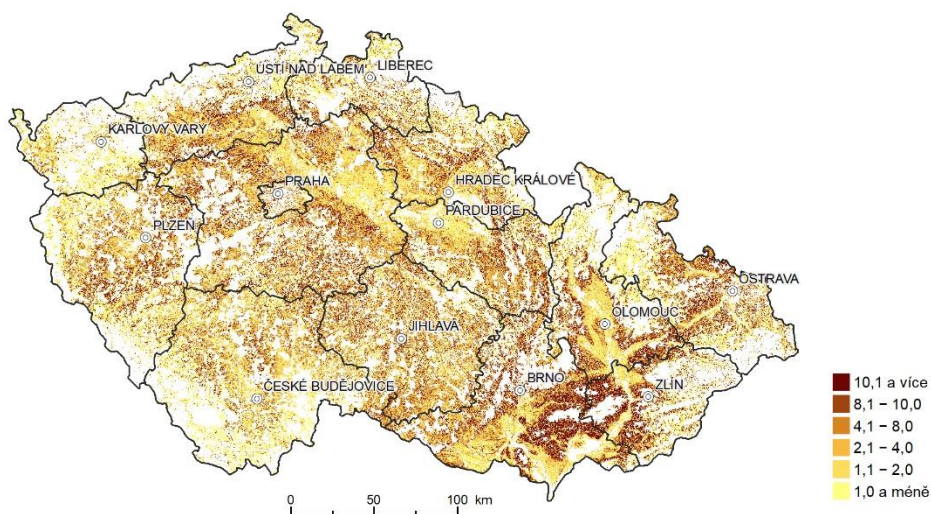
Od roku 2010 má míra vodní eroze stagnující charakter (Graf 2). Skokové změny rozlohy ohrožené půdy v období 2014–2016 jsou způsobeny změnou metodiky výpočtu potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí v ČR. S ohledem na klimatickou změnu je však do roku 2030 očekáván až dvojnásobný nárůst škod způsobených erozí.

V současné době je maximální ztráta půdy v ČR vyčíslena na přibližně 21 mil. tun ornice za rok, což lze vyjádřit jako ztrátu minimálně 4,3 mld. Kč ročně. 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 umísťování pěstovaných plodin, pásové pěstování plodin nebo zakládání záchytných travních pásů.

Průměrný dlouhodobý smyv půdy v EU je $2,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. V rámci EU jsou vodní erozí nejvíce postiženy středomořské státy v čele s Itálií, na jejímž území je 33 % zemědělské půdy postižené silnou erozí. Naopak nejméně jsou ohroženy severské a Baltské státy. Průměrný dlouhodobý smyv v ČR činí $1,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$. Nejohroženější je v ČR orná půda, na které je průměrný dlouhodobý smyv $2,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ (EU $2,7 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$).

Obrázek 1

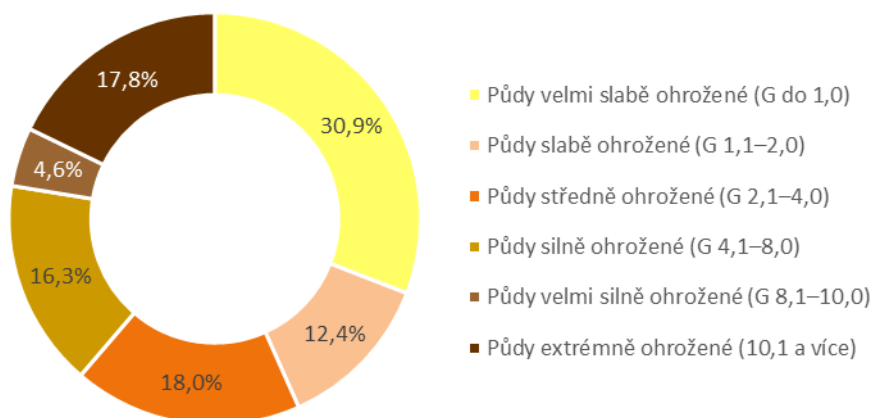
Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem [%], ČR, 2017



Zdroj dat: VÚMOP, v.v.i

Graf 1

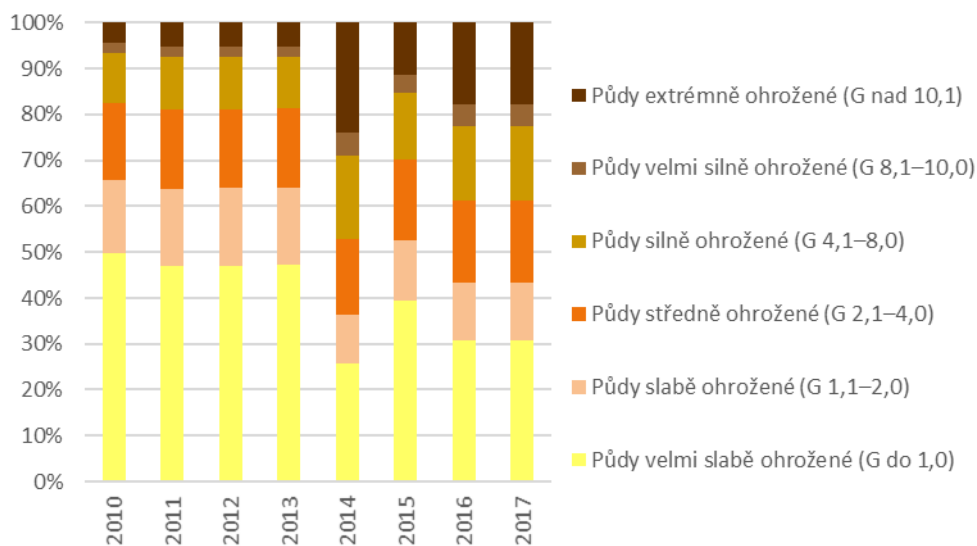
Potenciální ohroženost zemědělské půdy vodní erozí vyjádřená dlouhodobým průměrným smyvem [%], ČR, 2017



Zdroj dat: VÚMOP, v.v.i

Graf 2

Vývoj potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí ČR, vyjádřená dlouhodobým smyvem [%], ČR, 2010–2017



Skokové změny v období 2014–2016 jsou způsobeny změnou a optimalizací metodiky výpočtu potenciální ohroženosti zemědělské půdy vodní erozí v ČR.

Zdroj dat: VÚMOP, v.v.i

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 dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

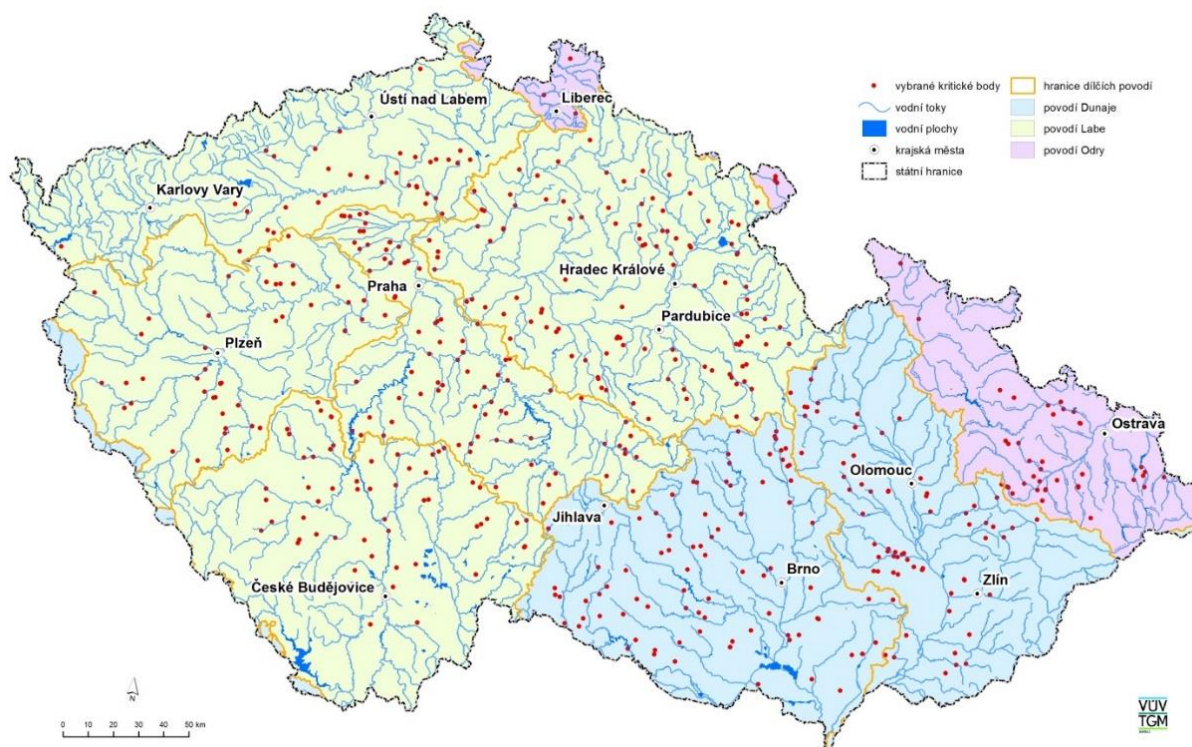
Hodnocení pro rok 2017 je, vzhledem k metodice sběru a zpracování dat, shodné jako vyhodnocení provedené pro rok 2014.

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 soustředěného odtoku s velikostí přispívající plochy $\geq 0,3\text{km}^2$. 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 10km^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 (Obr. 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 dat: VÚV TGM

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 indikátoru⁷

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Hodnocení pro rok 2017 je, vzhledem k metodice sběru a zpracování dat, shodné jako vyhodnocení provedené pro rok 2014.

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.

⁷ Vyhodnocení tohoto indikátoru je vázáno na cyklus plánování v oblasti vod dle Povodňové směrnice a data jsou aktualizována v 6-letých periodách a budou k dispozici 2019/2020.

Tabulka 1**Počty obyvatel dotčených povodní a počty obyvatel v nepříjemném riziku**

	Počet obcí	Počet obyvatel celkem	Počet obyvatel dotčených povodní s N-letostí				Počet obyvatel v nepříjemném 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 dat: ČHMÚ

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 indikátoru⁸

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Hodnocení pro rok 2017 je, vzhledem k metodice sběru a zpracování dat, shodné jako vyhodnocení provedené pro rok 2014.

Vyhodnocení indikátoru

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. Při posouzení, zda jsou jednotlivé plochy v přijatelném či nepřijatelném riziku se vycházelo z porovnání map ohrožení (ty obsahují rozdělení povodňového ohrožení na reziduální, nízké, střední, vysoké) s plochami využití dle územních plánů měst a obcí. Dle kategorií zranitelnosti území bylo porovnáváno, zda jsou stávající, navržené či výhledové plochy využití území v přijatelném či nepřijatelném povodňovém riziku.

K datu zpracování Plánů pro zvládání povodňových rizik se v ČR nacházelo celkem 638 objektů v oblasti s významným povodňovým rizikem, přičemž nejvíce objektů bylo v Povodí Dunaje. Při rozdělení na jednotlivé kategorie náleží největší počet objektů do kategorie 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.

⁸ Vyhodnocení tohoto indikátoru je vázáno na cyklus plánování v oblasti vod dle Povodňové směrnice a data jsou aktualizována v 6-letých periodách a budou k dispozici 2019/2020.

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	46	9	9	66
Celkem	408	92	138	638

Zdroj dat: ČHMÚ

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. Více skladů nebezpečných látek nacházejících se v záplavových územích zvyšuje 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Vyhodnocení indikátoru vychází z vymezených záplavových území Q5/20/100 a z databáze objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek⁹.

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.

V roce 2017 činil počet objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek v záplavových územích Q20 celkem pouze 2 objekty za celou ČR (1 objekt skupiny A v Olomouckém kraji, 1 objekt skupiny B v Moravskoslezském kraji). V záplavových územích Q100 bylo zaznamenáno celkem 17 objektů (skupina A 14 objektů, skupina B 3 objekty) s největším počtem ve Středočeském kraji (Tabulka 2). V záplavových územích Q5 nebyly ani v roce 2017 zaznamenány žádné objekty skupiny A / skupiny B skladování nebezpečných látek.

Celkově tedy lze říci, že situace v ČR byla v roce 2014 i v roce 2017 dobrá a stav objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek v záplavových územích v ČR byl vzhledem k nízkému počtu sledovaných lokalit uspokojivý. V roce 2017 se dle uvedených dat počet lokalit celkově snížil, proto lze pozorovat i pozitivní vývoj. Přesto je však nutné objekty skladování skupin nebezpečných látek sledovat, a to s ohledem na to, 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.

⁹ 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 Q100 v krajích ČR, 2014

Kraj	Skupina A		Skupina B	
	Q20	Q100	Q20	Q100
Hl. m. Praha	0	0	0	0
Jihočeský	0	0	0	1
Jihomoravský	0	0	0	0
Karlovarský	0	0	0	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	1	0	1
Ústecký	1	3	1	1
Zlínský	1	2	0	0
ČR celkem	3	12	2	9

Zdroj dat: MŽP, VÚV T.G.M., v.v.i.

Tabulka 2

Počet objektů skladování skupin A, B nebezpečných látek ve vymezených záplavových územích Q20 a Q100 v krajích ČR, 2017

Kraj	Skupina A		Skupina B	
	Q20	Q100	Q20	Q100
Hl. m. Praha	0	0	0	0
Jihočeský	0	0	0	0
Jihomoravský	0	0	0	0
Karlovarský	0	0	0	0
Vysočina	0	0	0	0
Královéhradecký	0	1	0	0
Liberecký	0	2	0	1
Moravskoslezský	0	0	1	1
Olomoucký	1	4	0	0
Pardubický	0	0	0	0
Plzeňský	0	0	0	0
Středočeský	0	4	0	1
Ústecký	0	2	0	0
Zlínský	0	1	0	0
ČR celkem	1	14	1	3

Zdroj dat: MŽP, VÚV T.G.M., v.v.i.

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Umístění dopravních komunikací, zejména dálkových tahů mezinárodního významu, do záplavového území, představuje potenciální nebezpečí narušení konektivity dopravní sítě povodní, 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 i povodně, je projevem změny klimatu, sleduje indikátor citlivost dopravní infrastruktury na projevy změny klimatu, která stoupá s rostoucí délkou, resp. podílem silničních a železničních komunikací ležících v záplavovém území.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2015)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Délka silničních komunikací jednotlivých kategorií v ČR, ležících v záplavovém území, výrazně vzrůstá s rostoucí n-letostí povodně (Graf 1). Zatímco v záplavovém území 5-leté povodně (Q_5) leží dle dat záplavových území systému DIBAVOD k roku 2017 v celé ČR 0,7 % délky dálnic (8 km), a 0,5 % silnic 1. třídy (35 km), 100-letá povodeň (Q_{100}) by mohla zasáhnout 1,9 % dálnic (23 km), 3,2 % silnic 1. třídy (247 km) a 2,6 % (68 km) mezinárodních evropských tahů, které jsou vedeny po silnicích těchto kategorií. V záplavovém území největší dosud zaznamenané povodně (Q_{max}) je umístěno 4,3 % délky dálnic (52 km), 3,9 % (300 km) silnic 1. třídy a 2,8 % (74 km) mezinárodních E-tahů. Uvedené délky a podíly komunikací však předpokládají modelový (nepravděpodobný) výskyt povodně uvedené n-letosti v celé ČR.

Podíl délky silnic nižších tříd ležících v záplavovém území jednotlivých kategorií n-letosti povodně je kvůli jejich hustší síti nižší, v absolutním vyjádření však zřetelně vyšší. Stoletá povodeň zasahuje a mohla by zaplavit 448 km silnic 2. třídy (3,0 % celkové délky) a 793 km silnic 3. třídy (2,3 %). Rozsah reálné záplavy komunikací umístěných v záplavovém území není možné vzhledem k řadě ovlivňujících technických parametrů přesně určit, je však možné předpokládat pouze minimální podíl zaplavených dálnic (ležících v záplavovém území) a významný podíl zaplavených silnic nižších tříd. Avšak i přesto umístění nejvýznamnějších silničních komunikací (tj. dálnic a silnic 1. třídy) v záplavovém území představuje riziko narušení konektivity dopravní sítě při povodních.

Ve srovnání s daty DIBAVOD k roku 2015 došlo v roce 2017 k poklesu vypočtené délky dálnic a silnic 1. třídy umístěných v záplavovém území. V případě pětileté povodně se jedná pro tyto kategorie komunikací dohromady o pokles o 26,1 % (15,2 km), u stoleté povodně o 13,2 % (42,0 km). Uvedené rozdíly jsou však do značné míry způsobeny zpřesněním dat záplavových území¹⁰ a silniční síť a nelze je tak přičítat protipovodňovým opatřením.

¹⁰ Původní data IS DIBAVOD nezahrnovaly nově postavené dálnice, např. v Moravskoslezském kraji, které ale ovlivňují rozlivy. Do výsledků analýzy se odrazilo i odstranění topologických nepřesností, např. v umístění protipovodňových valů.

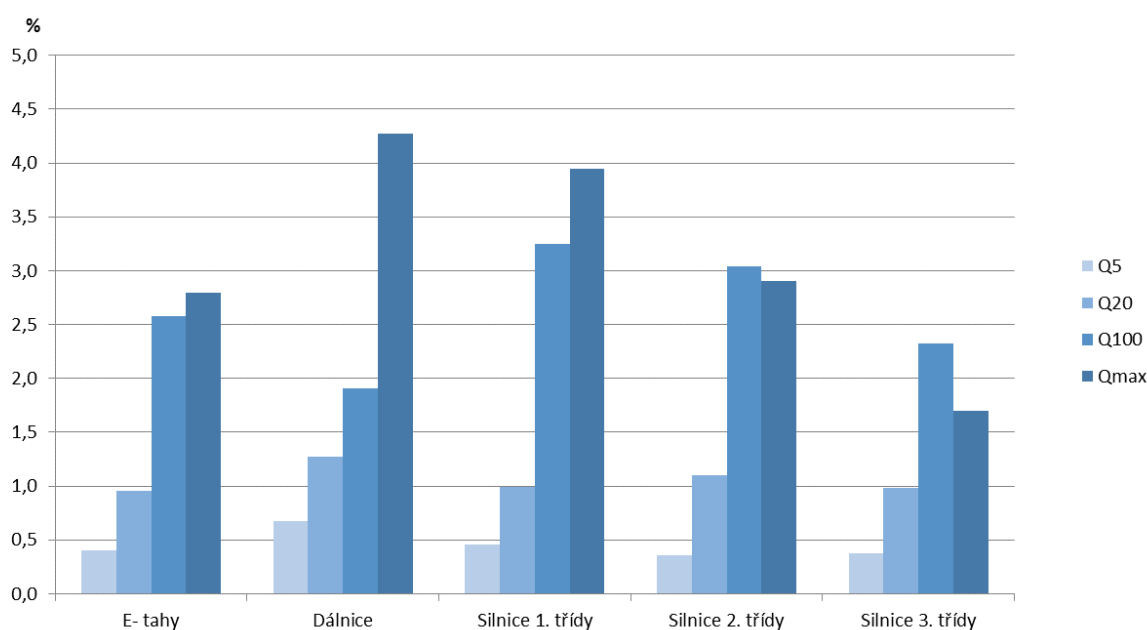
Z jednotlivých krajů ČR je největší riziko narušení silniční dopravy povodní v Ústeckém kraji (Graf 2), kde se nachází v záplavovém území stoleté povodně 1,4 km dálnic a 49,8 km silnic 1. třídy. V Olomouckém kraji by stoletá povodeň mohla zaplavit 6,9 km dálnic a 39,2 km (6,6 %) silnic 1. třídy. Nejméně citlivá na povodně je síť dálnic a silnic 1. třídy v Kraji Vysočina a v Plzeňském kraji, kde leží v záplavovém území Q_{100} 0,6 % těchto kategorií silničních komunikací.

Délka železničních tratí ležících v záplavovém území pětileté povodně (Q_5) činila v roce 2017 celkem 16,9 km (0,2 %), u dvacetileté povodně se jednalo o 47,8 km (0,5 %) tratí a u stoleté o 113,2 km tratí (1,2 % celkové délky). V záplavovém území leží i dopravně nejvýznamnější tratě spadající pod evropské koridory a celostátní evropské tratě, v případě stoleté povodně se jedná o 23,4 km (1,8 %) evropských koridorů resp. 15,5 km (1,3 %) celostátních evropských tratí. V krajském členění by největší potenciální škody na koridorových tratích i narušení konektivity železniční sítě způsobila povodeň v Olomouckém kraji, kde leží 12,0 km evropských koridorů a celostátních evropských tratí v záplavovém území stoleté vody (Q_{100} , Graf 3). Reálné zaplavení tratí umístěných v záplavovém území je vzhledem k stavebním standardům v případě povodně do Q_{100} nepravděpodobné, i tak by však povodeň mohla zasáhnout technickou infrastrukturu tratí (trolejové vedení, zabezpečovací zařízení apod.) a tím i narušit provoz na železnici.

Z vyhodnocení indikátoru vyplývá, že citlivost silniční sítě ČR na povodně je i v případě hlavních dálkových silničních tahů poměrně vysoká a výrazně stoupá při růstu n -letosti povodně. V záplavovém území jsou umístěny i úseky železničních tratí, včetně tratí koridorových. Riziko narušení konektivity dopravní sítě je proto zejména při povodních přesahujících stoletou vodu v postižených regionech značné.

Graf 1

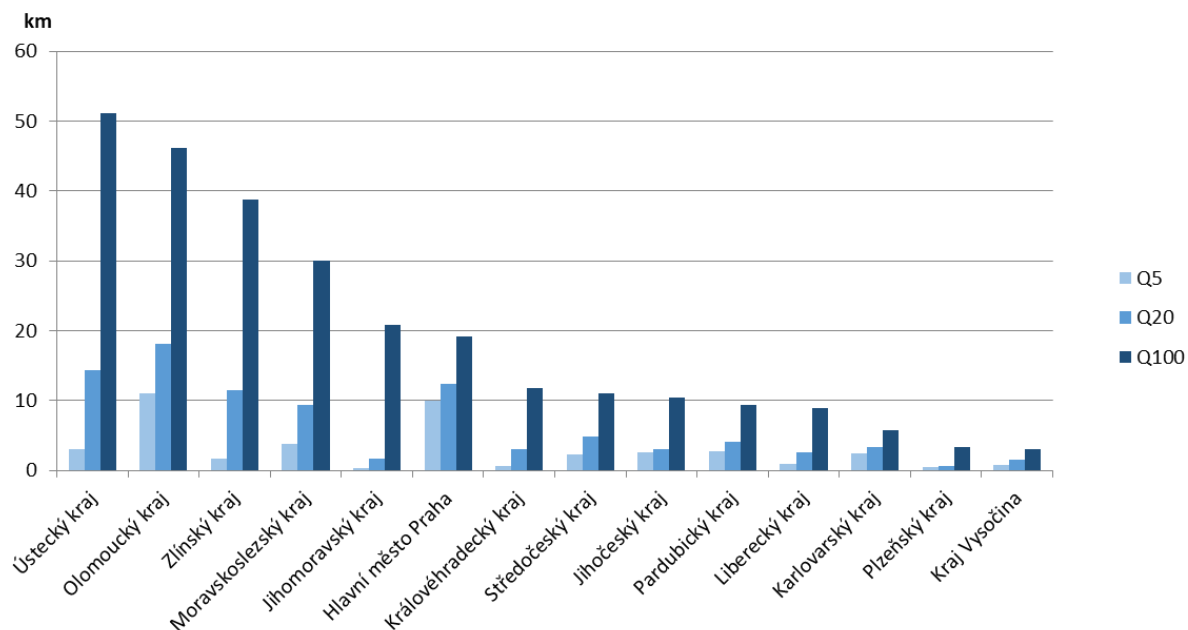
Podíl délky silničních komunikací jednotlivých kategorií ležících v záplavovém území pro úrovně n -letosti povodně Q_5 , Q_{20} a Q_{100} a nejvyšší zaznamenané povodně (Q_{max}) na celkové délce silničních komunikací v ČR [%], 2017



Zdroj dat: CENIA, ŘSD, VÚV, T.G.M.

Graf 2

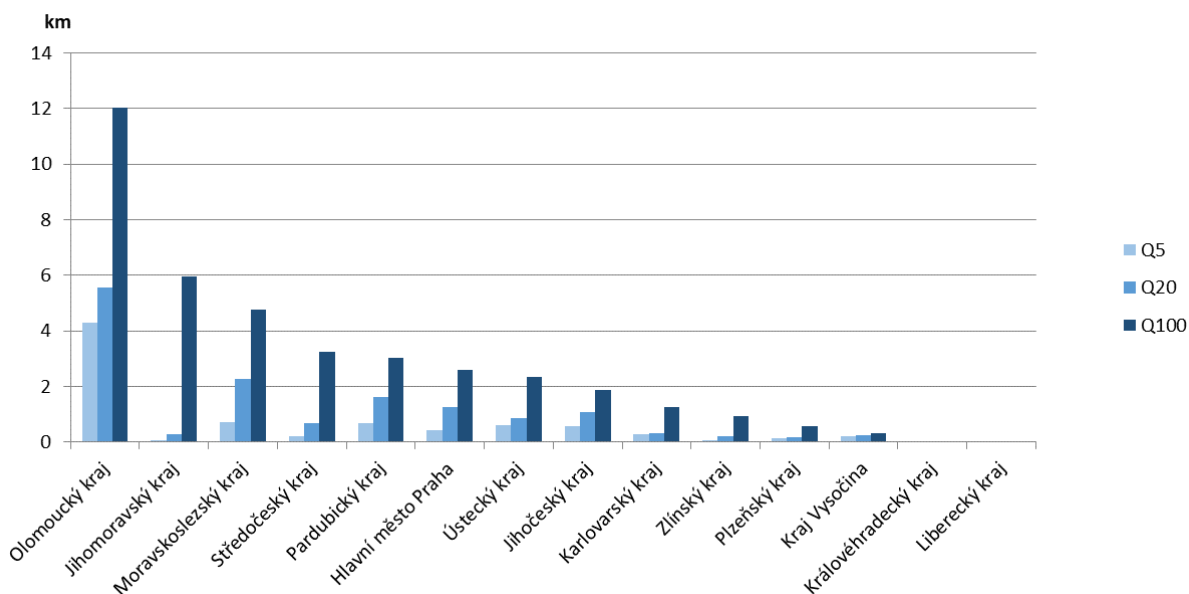
Délka dálnic a silnic 1. třídy ležících v záplavovém území pro úrovně n-letosti povodně Q_5 , Q_{20} a Q_{100} v krajích ČR [km], 2017



Zdroj dat: CENIA, ŘSD, VÚV, T.G.M.

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], 2017



Zdroj dat: CENIA, SŽDC, VÚV, T.G.M.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Bezpečnost zásobování elektřinou
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Energetika

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

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, Průmysl, Doprava, 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

Stav (2017)	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 vyhlášené 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 2005–2017 došlo v ČR k mimořádným povodním či záplavám v letech 2006, 2009, 2010, 2013 a 2014 (po roce 2014 k žádné mimořádné povodni či záplavě nedošlo). Příčinou záplav či kritického zvýšení hladin vodních toků na velké části území byly nejen trvalé srážky, ale i intenzivní bouřky doprovázené přívalovými srážkami. Celková výše škod (reprezentovaná celkovými náklady na obnovu) způsobených uvedenými mimořádnými živelními pohromami dosáhla v období 2005–2017 cca 44 mld. Kč (Tabulka 1). Nejčastěji postihovanými byly kraje Ústecký, Jihočeský, Olomoucký a Jihomoravský, 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 sněhu¹¹ (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 vichřicemi, resp. orkány Kyrill (2007), Emma (2008) a Herwart (2017), 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], 2006–2017

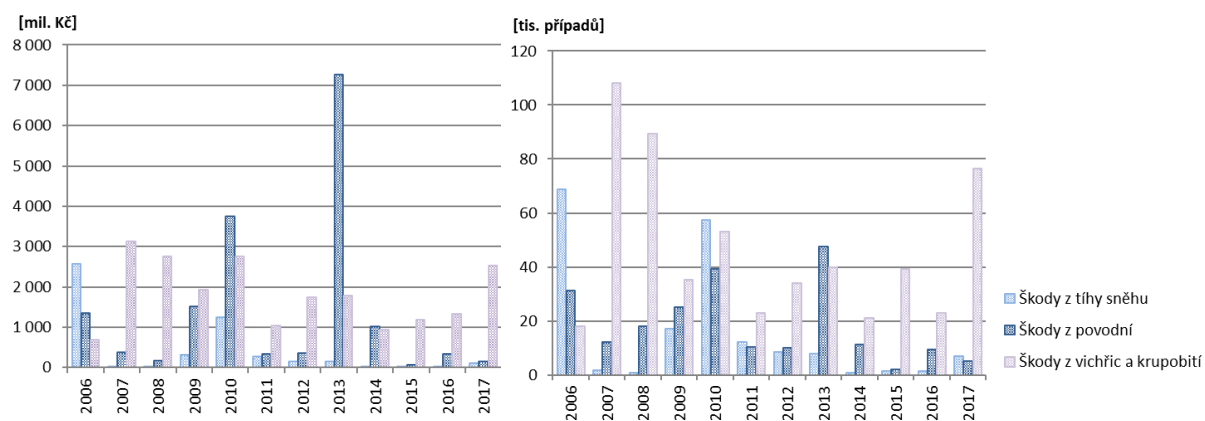
Vlastník	2006	2009	2010	2013	2014	Celkem
Stát	1 408,30	2 774,61	4 914,01	2 353,76	1,13	11 451,81
Kraje	1 122,66	890,06	3 192,43	1 923,28	8,55	7 136,97
Obce	1 699,05	2 618,37	3 306,08	6 496,91	72,58	14 192,98
Podnikatelské subjekty	933,91	332,98	2 155,29	2 472,34	0,00	5 894,52
Fyzické osoby	545,54	1 007,35	1 565,41	1 853,10	3,98	4 975,37
Právníkové osoby nepodnikající	88,05	13,63	92,55	172,91	0,00	367,15
Celkem	5 797,51	7 636,99	15 225,78	15 272,28	86,24	44 018,80

Zdroj dat: MMR

¹¹ 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], 2006–2017



Zdroj dat: Česká asociace pojišťoven

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. 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.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	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.

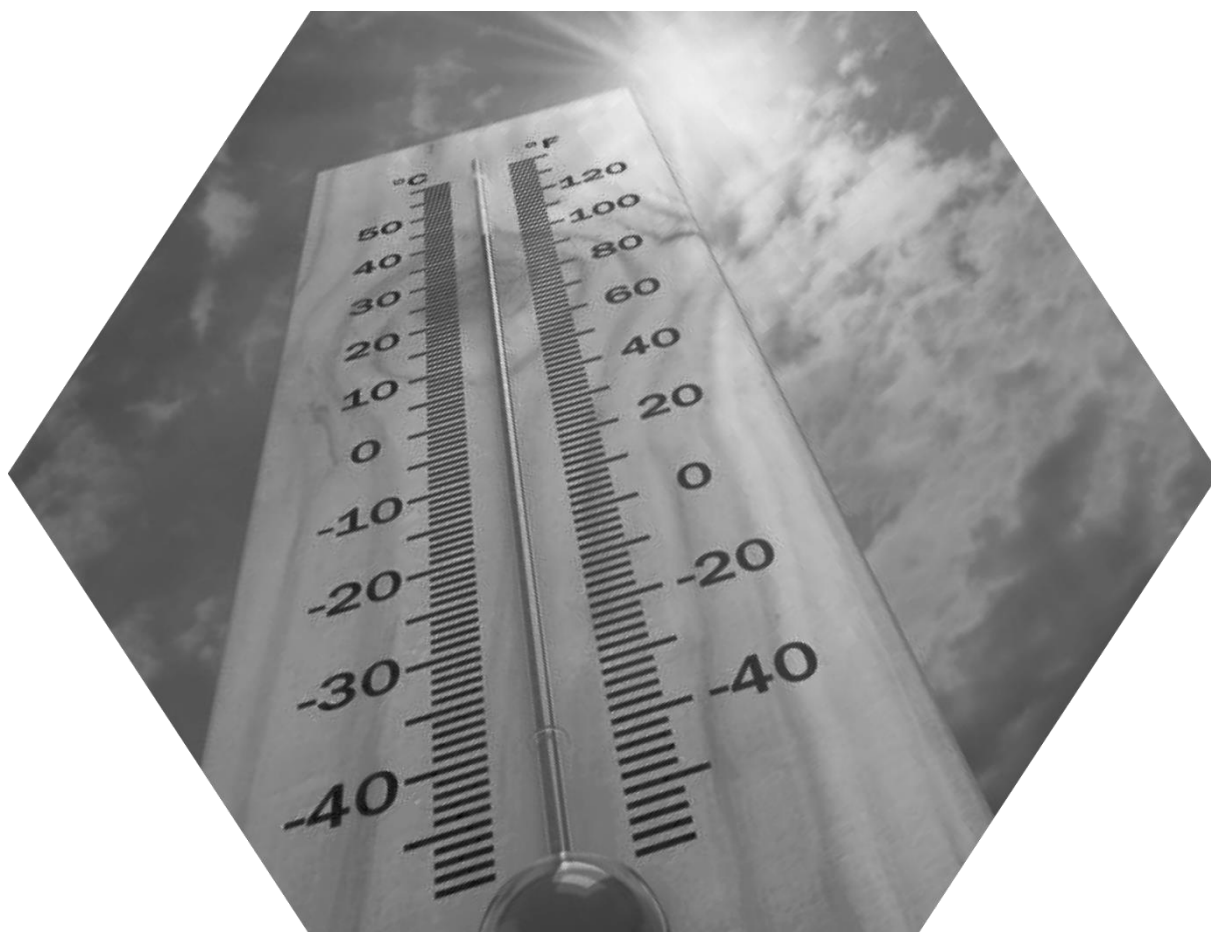
V roce 2017 bylo v Povodňovém informačním systému zveřejněno celkem 14 digitálních plánů jednotlivých krajů, přičemž téměř všechny kraje spravují vlastní povodňový web. Na území ČR se v roce 2017 nacházelo celkem 205 obcí s rozšířenou působností (ORP), přičemž byl v tomto období digitální povodňový plán zpracován pro celkem 135 ORP (Tabulka 1). Každoročně dochází k aktualizaci jednotlivých digitálních plánů, a to jak aktualizaci jednotlivých vrstev záplavových území, aktualizaci databáze adresných bodů, seznamy vodních děl, suchých nádrží a vodních toků atd.

Počet zveřejněných digitálních povodňových plánů jednotlivých územních celků umožňuje zvyšovat adaptační kapacitu ochrany obyvatelstva před krizovými situacemi v důsledku povodňových událostí.

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 dat: MŽP



Zvyšování teplot

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, Urbaní 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 roce je porovnána s normálovým třicetiletým obdobím 1981–2010. V souladu s doporučením WMO tak došlo oproti předchozímu vyhodnocení indikátoru k změně normálového období. S rostoucí kladnou odchylkou od normálu roste expozice zvyšování teplot a zvyšuje se míra zranitelnosti národního hospodářství, ekosystémů i obyvatelstva. 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
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Rok 2017 byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná roční teplota 8,6 °C byla o 0,7 °C vyšší než normál 1981–2010 (Graf 1). Rok 2017 se řadí na 9. až 10. místo v pořadí nejteplejších let v období od roku 1961, dosud nejteplejší byly roky 2014 a 2015. I když teplotní extremita roku 2017 byla v kontextu ostatních let po roce 2000 spíše nižší a ve srovnání s předcházející etapou hodnocení k roku 2014 teplota poklesla, z dlouhodobého pohledu pokračuje růst průměrné roční teploty vzduchu a dochází tak k expozici ČR zvyšování teplot. Průměrná územní roční teplota v ČR se v období 1961–2017 zvyšovala tempem přibližně 0,3 °C za dekádu, a to ze 7,1 °C v desetiletí 1961–1970 na 8,2 °C v období 2001–2010. V období 2011–2017 průměrná teplota činila 8,7 °C a byla tak o 0,5 °C vyšší než v předcházející dekádě.

Většina měsíců roku 2017 měla kladnou odchylku průměrné měsíční teploty od normálu (Graf 2), nejteplejší ve srovnání s normálem byl březen, který byl s odchylkou od normálu +3,0 °C hodnocen jako teplotně silně nadnormální (Graf 2). Vyskytla se však i období s teplotou pod úrovní normálu, leden s odchylkou -3,6 °C byl teplotně silně podnormální, měsíce duben a září s odchylkou -1,0 °C byly klasifikovány jako teplotně normální.

Kladná odchylka průměrné roční teploty od teplotního normálu byla zaznamenána v roce 2017 téměř na celém území ČR (Obr. 1). Kladné odchylky průměrné roční teploty od normálu měly i horské oblasti. V krajském členění byly v roce 2017 ve srovnání s normálem 1981–2010 nejteplejší kraje Jihočeský, a Jihomoravský s odchylkou +0,9 °C, nejmenší kladnou odchylkou od normálu měl kraj Liberecký (+0,5 °C).

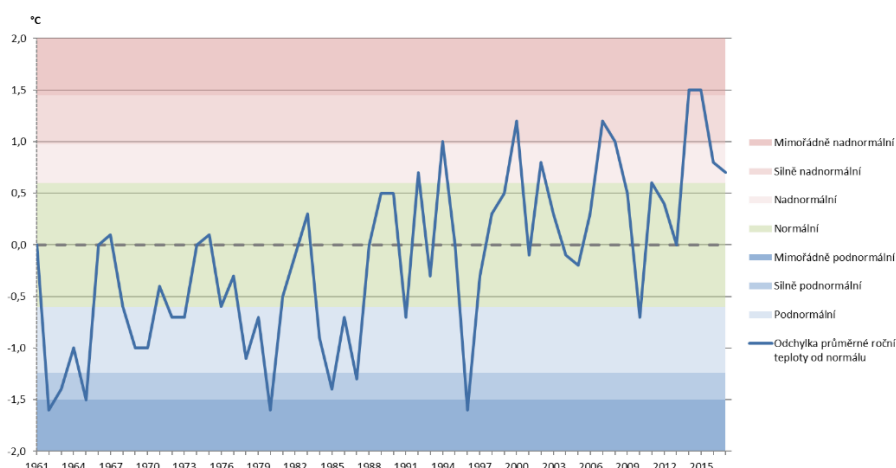
Globální roční průměrná teplota zemského povrchu (povrchu pevniny a oceánu) v roce 2017 byla o 0,46 °C vyšší ve srovnání s obdobím 1981–2010 a o 1,1 °C vyšší než v preindustriálním období, za které je považováno období 1850–1900. Rok 2017 byl dle těchto dat druhý nejteplejší v historii přístrojového pozorování za loňským rekordně teplým rokem 2016. Rostoucí trend globální průměrné teploty dokládá skutečnost, že 9 nejteplejších let v historii pozorování se vyskytlo po roce 2000 a 5 nejteplejších po roce 2010. 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 hodnotících vláhovou bilanci (SU-E-X.03) a vodní zásobu v půdě (SU-E-X.04).

Graf 1

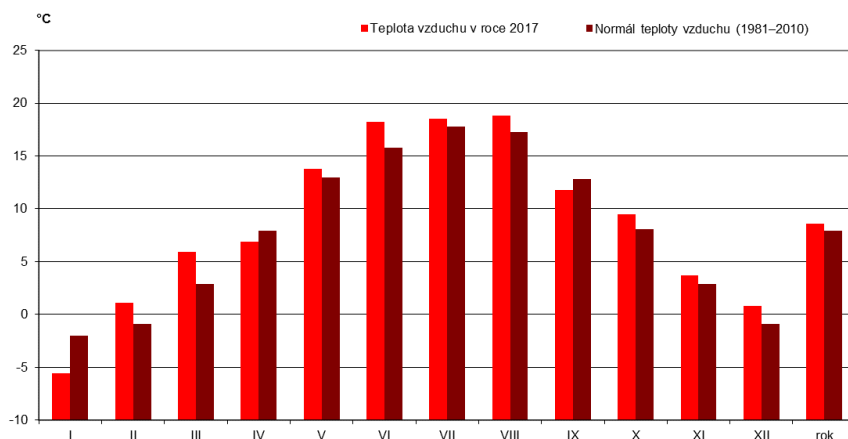
Vývoj odchylky roční průměrné teploty vzduchu (územní teploty) od normálu 1981–2010 v ČR, [°C], 1961–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

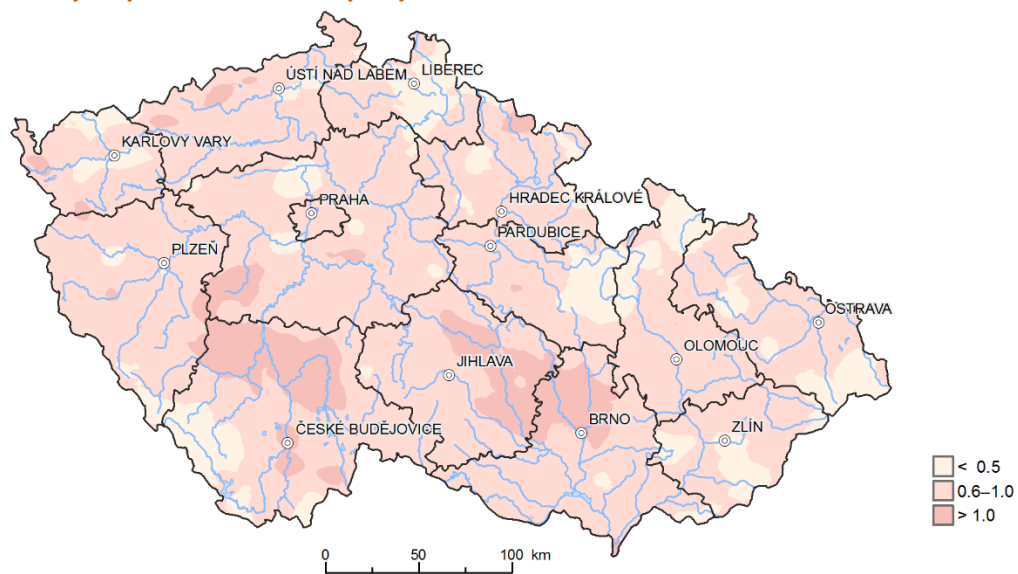
Průměrná měsíční teplota vzduchu v ČR (územní teploty) v roce 2017 ve srovnání s dlouhodobým normálem 1981–2010 [°C]



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2017 od normálu 1981–2010 v ČR [°C], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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, Urbaní prostředí, Obyvatelstvo, Cestovní ruch, Průmysl, Doprava, Energetika

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Kolísání teploty vzduchu představuje zátěž pro lidský organismus a může způsobit škody na ekosystémech i v národním hospodářství. Výrazné mezidenní výkyvy průměrné denní teploty vzduchu jsou obvykle způsobeny střídáním vzduchových hmot s odlišným původem a tím i fyzikálními vlastnostmi nad územím ČR. Nejedná se tedy o přímý projev změny klimatu ani měřítko jeho extremity. Se změnou klimatu je však spojena celkově rostoucí dynamika meteorologických podmínek a výkyvy meteorologických prvků (teplot, srážek) do extrémních hodnot. 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 % mezidenních změn teploty za celou zpracovanou časovou řadu, což odpovídá 6 °C.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Vývoj ročního počtu mezidenních změn průměrné denní teploty nad 6 °C byl na území ČR v období 2000–2017 rozkolísaný bez rostoucího nebo klesajícího trendu (Graf 1). Vysoké hodnoty variability denních teplot byly dosaženy na začátku a také konci období 2000–2017, nejnižší byly v letech 2008 a 2013, kdy se jednalo pouze o 2 dny s tato vysokým výkyvem teploty vzduchu.

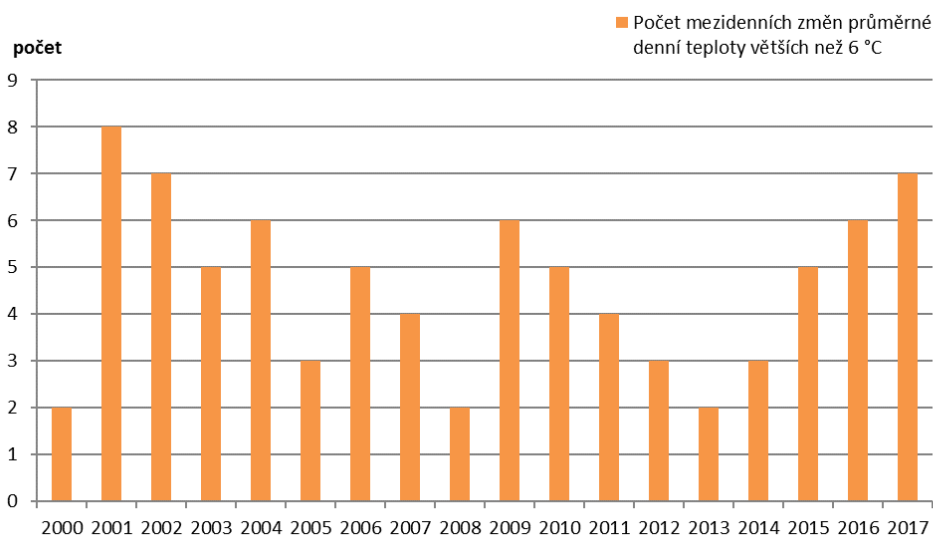
V roce 2017 bylo na území ČR na základě územních průměrů zaznamenáno celkem 7 dní, ve kterých absolutní hodnota rozdílu průměrné denní teploty (počítané z územního průměru za celou ČR) se dnem předcházejícím byla vyšší než 6 °C. Ve srovnání s průměrem za období 2000–2017, který činí 5 dní, byla variabilita denních teplot v roce 2017 nadprůměrná, což značí vysokou expozici kolísání teploty vzduchu v roce 2017.

Z jednotlivých krajů ČR byl nejvyšší počet mezidenních výkyvů průměrné denní teploty o 6 °C a více v roce 2017 registrován v Moravskoslezském kraji (13) a v Královéhradeckém kraji (12), nejnižší počet v Karlovarském kraji (7, Graf 2). Sledovaná úroveň variability denních teplot přesáhla v roce 2017 ve všech krajích průměr období 2000–2017, nejvýrazněji v Královéhradeckém kraji (o 5 mezidenních výkyvů, tj. o 65 %) a ve Středočeském kraji (o 5 výskytech, tj. o 62 %). Z dlouhodobého pohledu je celkově větší variabilita denních teplot na východě a severu území ČR, nejvyšší v krajích Moravskoslezském, Zlínském a Libereckém, nižší je na západě území ČR.

Vyhodnocení indikátoru neprokázalo rostoucí trend výskytu výrazného mezidenního kolísání teploty vzduchu na území ČR v období 2000–2017, i když v závěru období patřila variabilita denních teplot sledovaná dle tohoto indikátoru mezi nejvyšší v celé hodnocené časové řadě. Souvislost změny klimatu a růstu variability denní teploty tak zatím nelze vysledovat, je to však dáno i konstrukcí tohoto indikátoru. Prokazatelnější výsledky by poskytlo zpracování dat z vybraných klimatologických stanic.

Graf 1

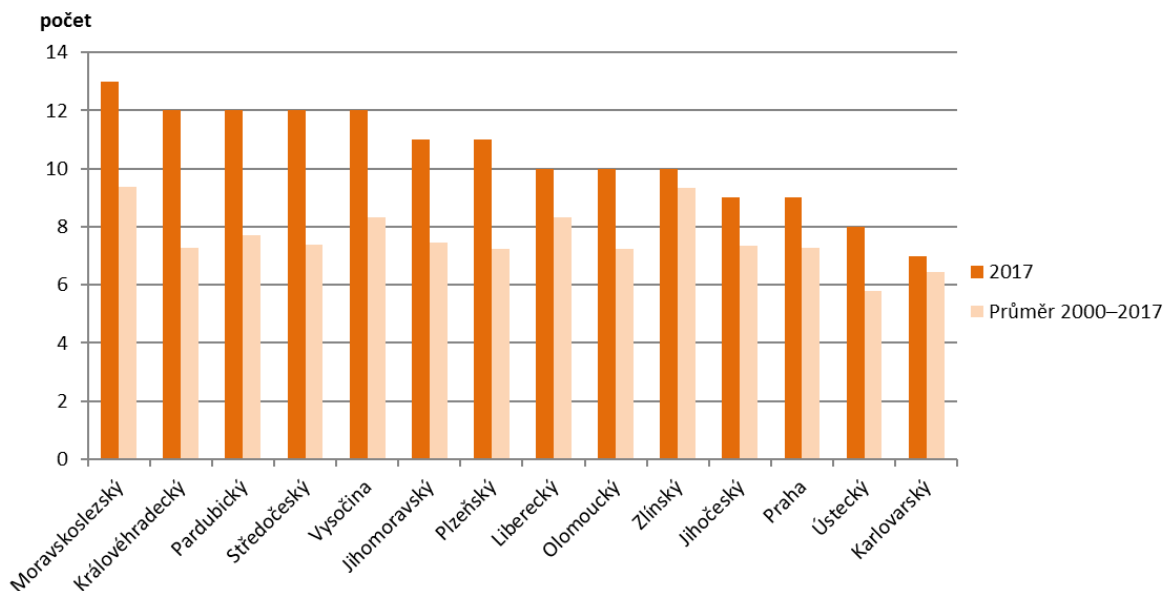
Počet mezidenních změn průměrné denní teploty vzduchu v ČR (územní průměry) za rok větších než 6 °C, což odpovídá 98. percentilu mezidenních změn [počet], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

Počet mezidenních změn průměrné denní teploty vzduchu (územní průměry) větších než 6 °C za rok v jednotlivých krajích ČR [počet], 2017, průměr 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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 negativní vliv na vegetaci a ekosystémy, způsobuje narušení 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 teploty vzduchu“.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Výskyt mrazových, ledových, arktických dní a dní se silným mrazem v průběhu období 1961–2017 zvolna ubýval, a to tempem přibližně 3 mrazové a 2 ledové dny za dekádu (Graf 1). Tento vývoj indikuje celkové oteplování klimatu na území ČR. 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 období 2011–2017 se jednalo o pouze 106 mrazových a 29 ledových dní, což značí zvýraznění poklesového trendu. 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 2017 vyskytlo v průměru 105 mrazových dní (91,3 % normálu 1981–2010) a 34 ledových dní (93,6 % normálu 1981–2010). I když jsou tyto počty chladných charakteristických dní nižší, než představuje dlouhodobý normál, ve srovnání s předchozím hodnocením roku k 2014 jsou zřetelně vyšší. Je to způsobeno teplotně podnormálním lednem 2017, kdy v ČR převládalo delší dobu mrazivé počasí. Výskyt arktických dní je v prostředí střeoevropského klimatu ojedinělý, v roce 2017 bylo v ČR registrováno v průměru pouze 0,6 arktického dne za rok (60 % normálu 1961–1990). Dny se silným mrazem pod $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ se v průměru vyskytlo 9, což představuje 86,7 % normálu.

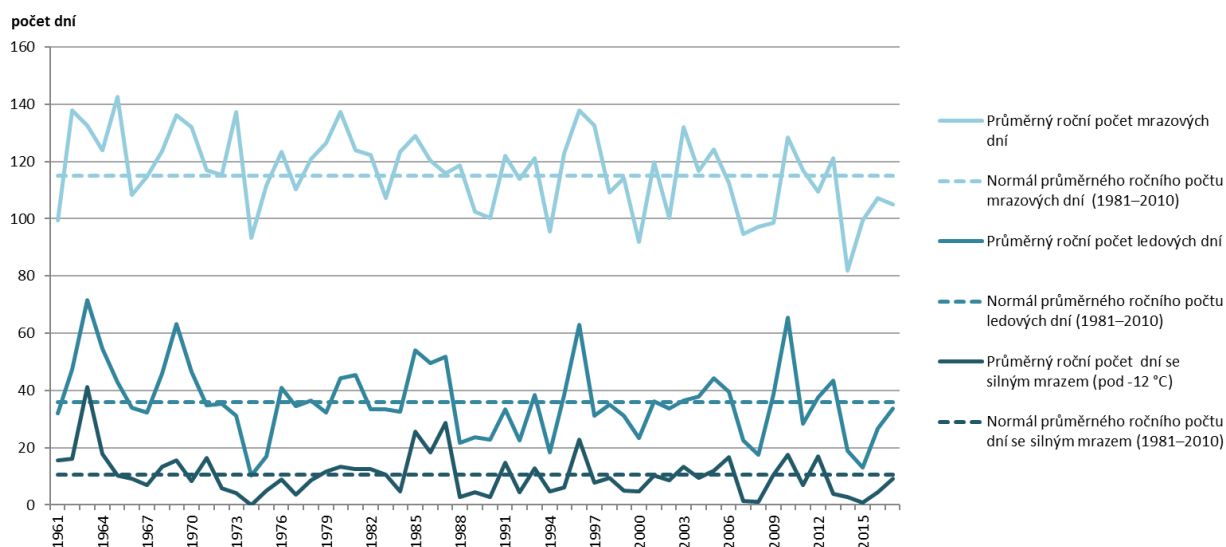
Nejvyšší počty sledovaných charakteristických dní zaznamenaly v roce 2017 stanice v pohraničních pohořích ČR, zejména na Šumavě, v Krkonoších a v Jizerských horách (Tabulka 1). Zatímco výskyt ledových dní, které jsou definovány dle denních teplotních maxim, byl nejvyšší v hřebenových oblastech pohoří 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 klesající trend výskytu mrazových, ledových a arktických dní na území ČR, což indikuje zvyšování teplot v zimní sezoně a expozici rostoucím teplotám. Růst teplot vzduchu v zimě

způsobuje pokles vodních zásob ve sněhu (indikátor UN-E-X.03), což zvyšuje riziko vzniku hydrologického a půdního sucha v následující vegetační sezoně. Zima 2016/2017 však patřila v kontextu ostatních zim po roce 2000 mezi chladnější a roční počet chladných charakteristických dní tak byl pouze mírně pod úrovní dlouhodobého normálu 1981–2010.

Graf 1

Průměrný roční počet mrazových dní, ledových dní a dní se silným mrazem ve srovnání s normálem za období 1981–2010 v ČR [počet dní], 1961–2017



Zdroj dat: 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], 2017

Mrazové dny	Počet	Ledové dny	Počet	Arktické dny	Počet	Dny se silným mrazem	Počet
Horská Kvilda	212	Luční bouda	104	Třinec, Oldřichovice, Javorový vrch	4	Kořenov, Jizerka	26
Kořenov, Jizerka	201	Labská bouda	96	Šerák	4	Horská Kvilda	24
Borová Lada	184	Šerák	96	Staré město pod Sněžníkem – Paprsek	3	Borová Lada	23

Mrazový den – minimální teplota vzduchu klesne pod 0°C ;

Ledový den – maximální teplota vzduchu je nižší než 0°C ;

Arktický den – maximální teplota vzduchu je nižší než -10°C ;

Den se silným mrazem – minimální teplota vzduchu klesne pod -10°C .

Zdroj dat: ČHMÚ

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. Rostliny potřebují období vegetačního klidu, rozkolísanost teplot a časnější nástup vegetační sezony způsobuje jejich větší náchylnost k mrazům a k suchu. V lesních porostech vyšší teploty a delší vegetační sezona podporují šíření lesních škůdců, zhoršování zdravotního stavu lesů, změnu jejich druhové skladby a zvyšují riziko způsobené jarními mrazíky.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Délka velkého vegetačního období, vymezeného převažující průměrnou denní teplotou 5 °C a více, na území ČR v období 2000–2017 kolísala a pohybovala se ve většině let nad průměrem normálového období 1981–2010 (Graf 1), které pro nadmořské výšky do 400 m. n. m. činí 229 dní, tj. přibližně 7,5 měsíce. 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 byla 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, který pro nadmořské výšky do 400 m. n. m. je 171 dní. 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 2017 velká vegetační sezona na území ČR trvala v nadmořských výškách do 400 m. n. m. celkem 245 dní, což je 16 dní nad normálem 1981–2010. Ve středních nadmořských výškách se jednalo o 242 dní a nad 600 m. n. m. o 225 dní, což jsou rovněž výrazně nadnormální hodnoty. Termín nástupu velké vegetační sezony v roce 2017 byl již 13. 3. což je o 10 dní dříve, než činí dlouhodobý normál (23.3.). Dříve velká vegetační sezona začala jen v letech 2001, 2014 a 2011.

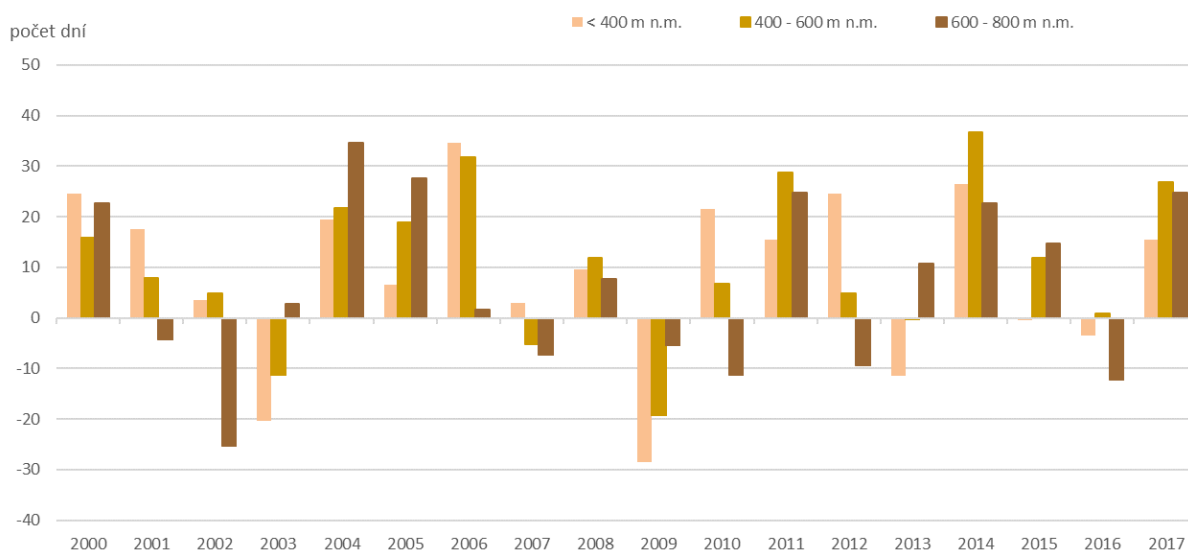
Hlavní vegetační sezona s teplotou nad 10 °C měla v roce 2017 celkovou délku 214 dní (171 a 128 dní ve vyšších kategoriích nadmořských výšek), což převyšovalo normál 1981–2010 pro nižší nadmořské výšky o 43 dní. Zajímavé je, že v nadmořských výškách 600–800 m. n. m. byla délka hlavní vegetační sezony naopak o 15 dní pod normálem. Rekordní byl velmi časný nástup hlavní vegetační sezony, a to již 28. 3. pro nižší nadmořské výšky (pouhých 15 dní od nástupu velké vegetační sezony). Takto časný nástup hlavní vegetační sezony (o 27 dní dříve, než činí normál 1981–2010), způsobený rychlým oteplením na konci března, nebyl dosud v ČR po roce 2000 pozorován.

Územní diferenciací délky hlavní vegetační sezony je ovlivněna zejména nadmořskou výškou (Obr. 1). Nejvyšší délka hlavní vegetační sezony s teplotou nad 10 °C byla v roce 2017 pozorována v Polabí a v Jihomoravském kraji, kde přesahovala 210 dní. Naopak nejkratší hlavní vegetační sezonu měla pohraniční pohoří na severu a severovýchodě území ČR, zejména Jizerské hory, Krkonoše a Hrubý Jeseník, kde vegetační sezona trvala méně než 120 dní.

Hodnocení indikátoru potvrdilo prodlužování délky vegetační sezony na území ČR po roce 2000, což souvisí se zvyšováním teplot v přechodných obdobích. I když vývoj délky trvání velkého i hlavního vegetačního období nevykazuje v období 2000–2017 kvůli značným meziročním výkyvům rostoucí trend, ve většině let hodnoceného období převyšuje průměrnou délku trvání vegetačního období v normálovém období 1981–2010. Zřetelný je zejména časnější nástup hlavní vegetační sezony v nižších nadmořských výškách.

Graf 1

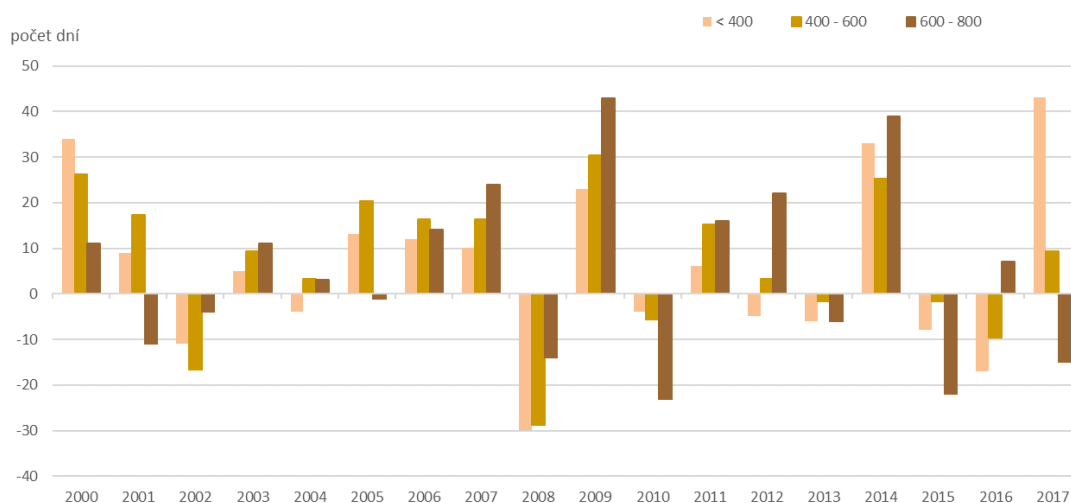
Odchylna délky trvání velkého vegetačního období s průměrnou denní teplotou nad 5 °C v ČR od normálu 1981–2010 v jednotlivých kategoriích nadmořských výšek [počet dní], 2000–2017



Zdroj dat: 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], 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Délka trvání hlavního (malého) vegetačního období v ČR s průměrnou denní teplotou nad 10 °C [počet dní], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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

V souvislosti se změnou klimatu dochází ke změnám teplot i ve vodním prostředí. 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
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Pro vyhodnocení byly využity teploty vody z 8 říčních profilů z období 2010–2017¹², tyto profily jsou ČHMÚ pravidelně monitorovány.

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). K výraznému vzestupu ve sledovaném období došlo v roce 2014, a to na všech profilech, přičemž teplota následně mírně klesala, a to v řádech desetin stupně. Průměrná roční teplota vody ve vybraných profilech v roce 2017 se pohybovala od 10,7 °C (Vltava, Praha-Chuchle) do 12,9 °C (Labe, Hřensko). Tento vývoj koresponduje i s vývojem průměrných ročních teplot v ČR.

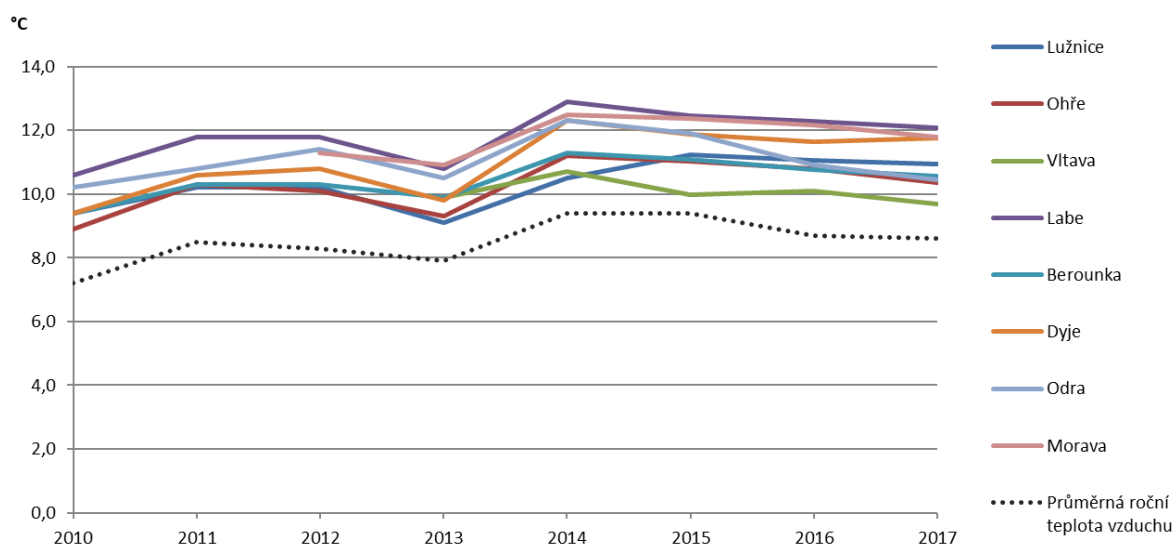
Vývoje ročních mediánů teplot se na jednotlivých říčních profilech liší, ale i v tomto porovnání je patrné, že kromě Lužnice v Bečyni byly na všech profilech dosaženy maxima v roce 2014. V roce 2017 dosahovaly hodnoty mediánů od 9,9 °C do 12,0 °C (Graf 2).

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.

¹² Na Vltavě v Praze-Chuchli je teplota vody sledována až od roku 2013, na Moravě ve Strážnici od roku 2012.

Graf 1

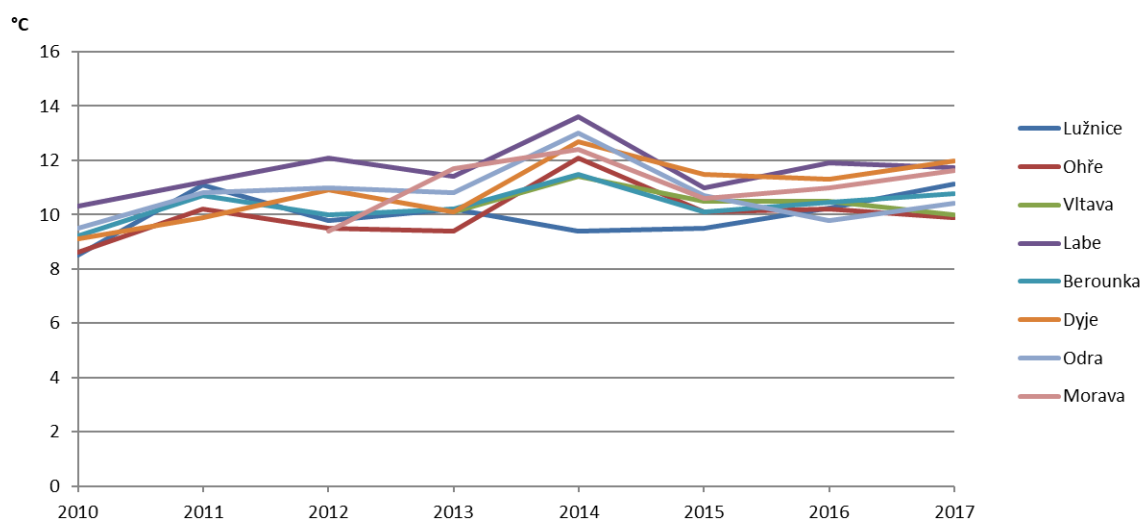
Vývoj průměrných ročních teplot vody na vybraných říčních profilech, 2010–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

Vývoj ročních mediánů teplot vody na vybraných říčních profilech, 2010–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Roční úhrny potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) v období 2000–2017 kolísaly a vývoj neměl zřetelný trend (Graf 1). V průběhu tohoto období převažovaly roky s úhrnem PEVA nad úrovní normálu 1981–2010, který činí 505 mm. Největší odchylka PEVA od normálu byla během hodnoceného období zaznamenána v horkém a suchém roce 2003 (118,2 % normálu 1981–2010), nejnižší úhrn PEVA byl registrován v roce 2010, a to 477,3 mm (94,5 % normálu).

Roční kumulovaný úhrn PEVA v roce 2017 na území ČR dosáhl 586,6 mm, což bylo o 81,6 mm (16,2 %) nad dlouhodobým normálem 1981–2010. Výrazně nadprůměrný úhrn PEVA v roce 2017 (druhý nejvyšší od roku 2000) vytvořil předpoklady pro vznik negativní vláhové bilance a rozvoj situace sucha.

V průběhu vegetačního období roku 2017 byl nejvyšší plošný úhrn PEVA za celou ČR zaznamenán v červnu, a to 113,8 mm, což představuje 139,9 % normálu (Graf 2). Největší odchylku PEVA od normálu však měl březen, kdy úhrn 36,0 mm odpovídá 141 % normálu. Hodnoty PEVA pod úrovní normálu byly registrovány pouze v dubnu a v září, kdy úhrn PEVA dosáhl 85,5 % normálu 1981–2010. V těchto měsících je však absolutní hodnota úhrnu PEVA nižší a vznik sucha ovlivňuje méně než v letních měsících.

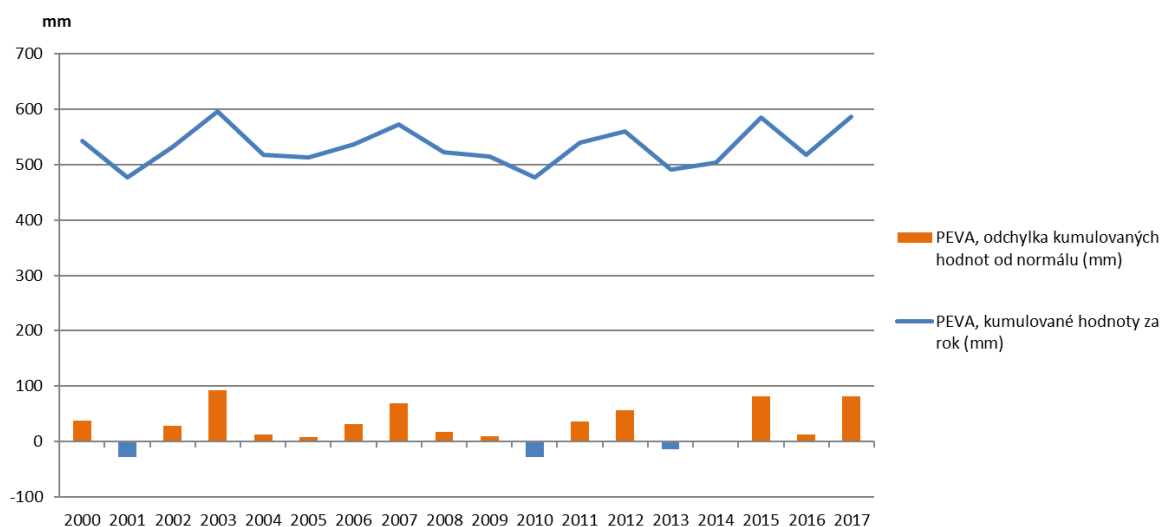
V krajském členění byl ve všech krajích zaznamenán roční úhrn PEVA nad úrovní normálu 1981–2010 (Graf 3). Nejvyšší hodnota PEVA byla zaznamenána v Jihomoravském kraji, a to 710,8 mm, což je o 94,3 mm (15,3 %) vyšší úhrn PEVA ve srovnání s normálovým obdobím 1981–2010. Ještě vyšší odchylku od normálu (107,6 mm, tj. 22,5 %) registroval Jihočeský kraj. Nejnižší úhrn výparu, a tedy i nižší riziko vzniku sucha měl Liberecký kraj, kde úhrn PEVA činil 474,2 mm (o 33 %, tj. o třetinu nižší než v Jihomoravském kraji), což představovalo 105,2 % dlouhodobého normálu.

V období vrcholícího léta na konci srpna 2018 dosahovaly kumulované hodnoty PEVA od začátku vegetačního období v Jihomoravském kraji, a dále místy v oblasti Hané a v Polabí úhrn přes 600 mm (Obr. 1). Nižší hodnoty PEVA měly pouze horské polohy, zejména na severu území ČR.

Vysoké hodnoty ročního úhrnu potenciální evapotranspirace v roce 2017, které na celém území ČR přesáhly úhrny PEVA v normálovém období 1981–2010), vytvořily předpoklad pro vznik negativní vláhové bilance a rozvoj sucha (viz indikátor SU-E-X-03). I když ve vývoji ročních úhrnů PEVA v období 2000–2017 není patrný rostoucí trend, dle srovnání s normálem 1981–2010 se ale vyskytovaly převážně nadprůměrné úhrny a riziko rozvoje sucha je tedy značné a v časovém vývoji rostoucí.

Graf 1

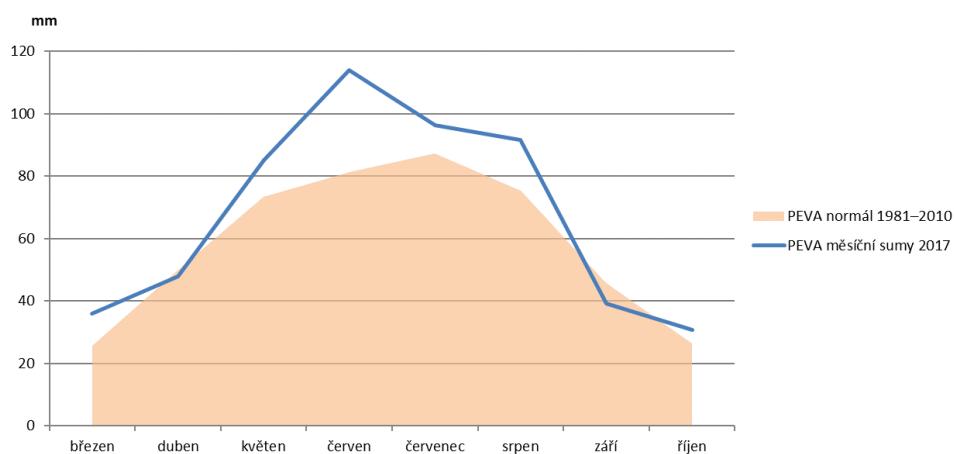
Kumulované roční hodnoty potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) a odchylka od normálu ročních kumulovaných hodnot PEVA za období 1981–2010 [mm], 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

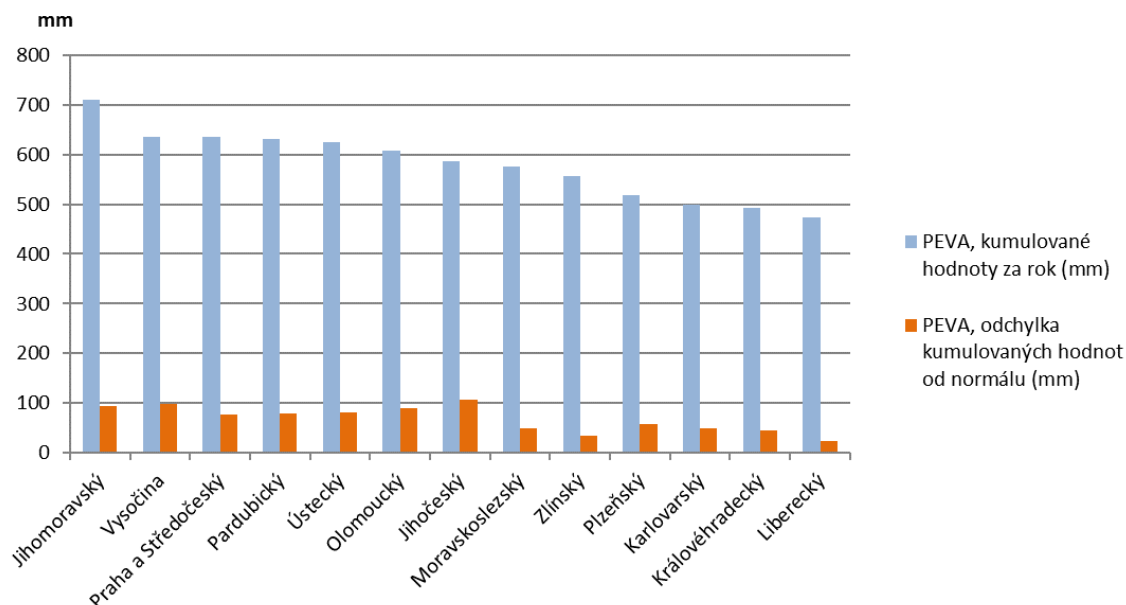
Měsíční úhrny potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) v období březen–říjen roku 2017 a průměrná hodnota měsíčních úhrnů PEVA v normálovém období 1981–2010 [mm]



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 3

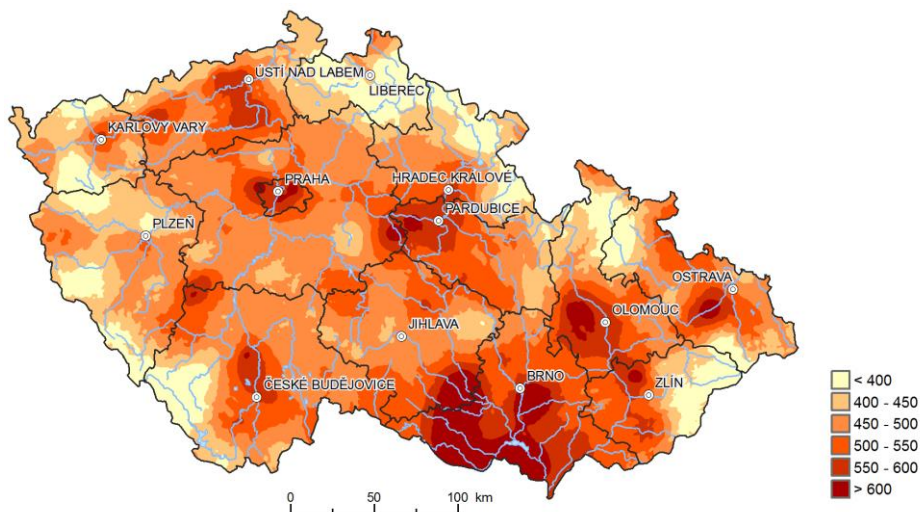
Roční kumulované úhrny potenciální evapotranspirace travního porostu (PEVA) v krajích ČR a odchylka úhrnů PEVA od normálu 1981–2010 [mm]



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Potenciální evapotranspirace travního porostu v ČR [mm], celkový úhrn za období od 1. 1. do 28. 8. 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Jedná se o expoziční indikátor sektoru energetiky vůči zvyšování průměrných teplot. Vyšší hodnoty denostupňů za topnou sezonu značí teplotní deficit prostředí, který je nutné nahradit vytápěním. S klesajícími hodnotami 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

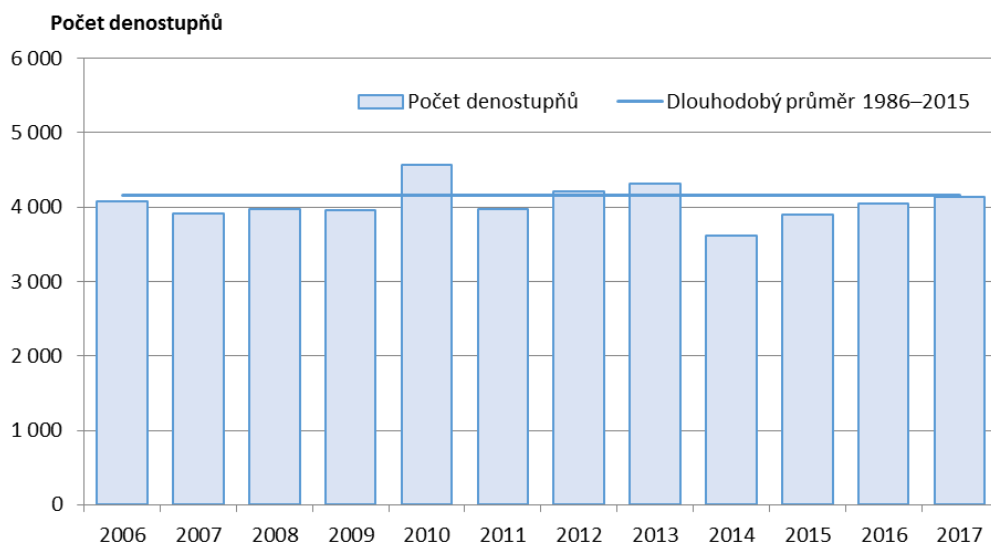
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

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) i rozpočtů domácností, neboť klesá zátěž z energetiky. Jde však o rizikový prvek pro energetické společnosti a také pro sektor národního hospodářství s nutností transformace v budoucnosti.

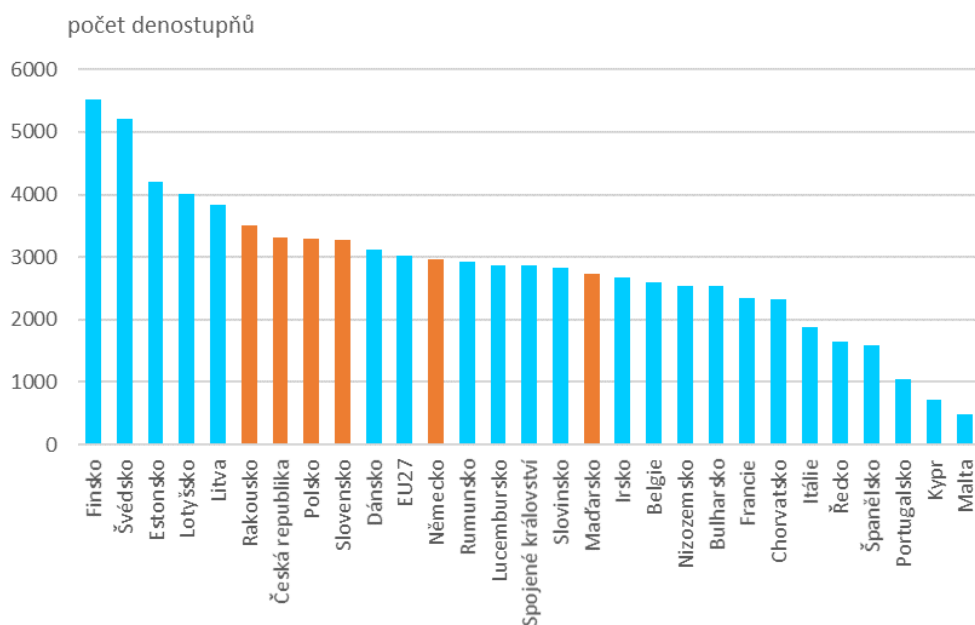
V roce 2017 činil počet denostupňů v ČR 4 138. V porovnání s dlouhodobým průměrem 1986–2015, jehož hodnota činí 4 160 denostupňů, se jedná o sezonu bez výrazného výkyvu. Nicméně byl tento rok nejchladnější od roku 2014, což znamená vyšší spotřebu paliv a s tím související vyšší emise z vytápění domácností. Sledovaných 12 let od roku 2006 je však příliš krátký časový úsek na to, aby bylo možné jednoznačně určit dlouhodobý trend vývoje. Ovšem lze konstatovat, že v tomto období bylo 9 teplejších a pouze 3 chladnějších sezon, než je dlouhodobý průměr (Graf 1).

V mezinárodním porovnání s ostatními evropskými zeměmi se projevuje geografická poloha každého státu. Je zřejmé, že 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 na stejné severní šířce zimy chladnější. 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 z tohoto hlediska je zranitelnost obyvatelstva nízká, neboť při zvyšování teplot v topném období bude potřeba pro vytápění méně tepla. To by pak 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 pro sektor národního hospodářství, kde bude v budoucnosti nutná transformace. Mírné průběhy zim ovlivňují také hladiny podzemních vod, klidový stav vegetace i populaci hmyzu v příštím letním období.

Graf 1**Charakteristika topné sezony v ČR, 2006–2017**

Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 3**Charakteristika topné sezony v zemích EU27, 2017**

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

Zdroj dat: Eurostat

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

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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

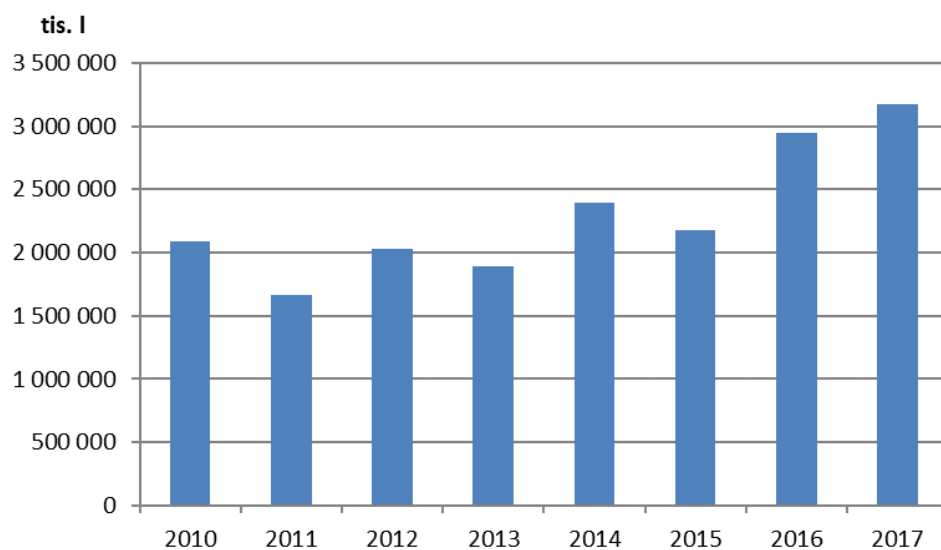
Množství odebrané vody na zasněžování meziročně kolísá, přesto lze zaznamenat rostoucí trend v posledních letech (2014–2017). Celkové odběry vody v ČR v roce 2017 pro zasněžování činily 3 174 656 tis. l, v porovnání s rokem 2010 tak došlo k nárůstu o 51,9 % (Graf 1). Vysoký objem odebrané vody pro zasněžování v těchto letech souvisí s mimořádně teplými měsíci v zimním období a lyžařské sezoně. Měsíce únor, březen a prosinec byly teplotně nadnormální, výjimku tvořil leden, který byl teplotně pod normálem (ZT-E-X-01). S tím souvisí i počet mrazových dní, který nedosahoval normálu průměrného ročního počtu mrazových dní let 1981–2010 (ZT-E-X-03). Odběry vody na zasněžování jsou však ovlivněny i ostatními 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 povinni 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 (Obr. 1). Odběry v povodí Ohře jsou výrazně ovlivněny přibýváním areálů, ve kterých se uměle zasněžuje, a rostoucí poptávkou po umělém zasněžování.

Míra odběrů vody v posledních letech (2014–2017) výrazně stoupla, je to ovlivněno několika faktory, jako jsou mírné zimy s nadprůměrnými teplotami, nízký objem vody ve sněhové pokrývce (UN-E-X.02) a snižující se počet mrazových dní. V důsledku změn klimatu tak dochází ke snižování přirozené sněhové pokrývky a nutnosti uměle zasněžovat, čímž se však výrazně zvyšují odběry vody. 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.

Graf 1

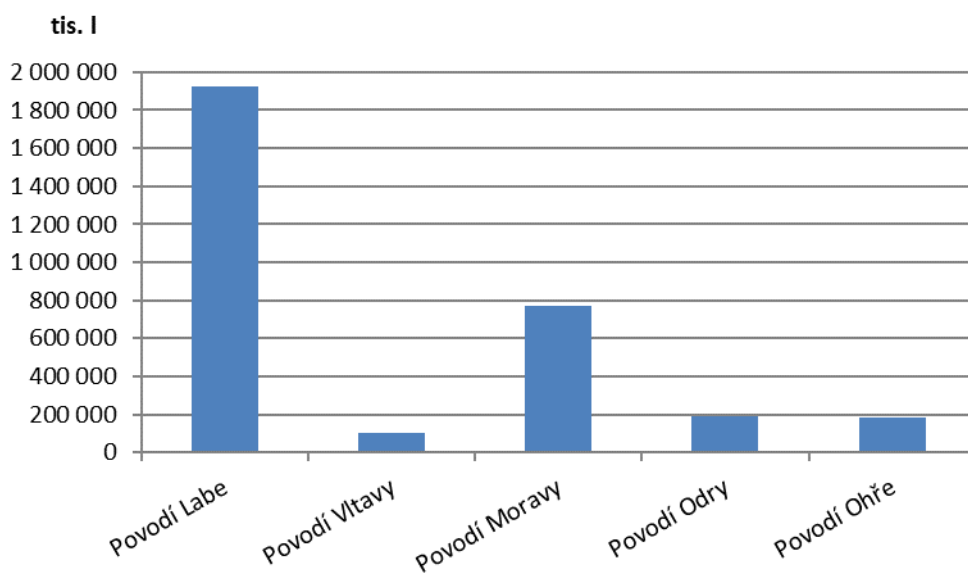
Celkový objem odběrů vody pro zasněžování v ČR, 2010–2017



Zdroj dat: s.p. Povodí

Graf 2

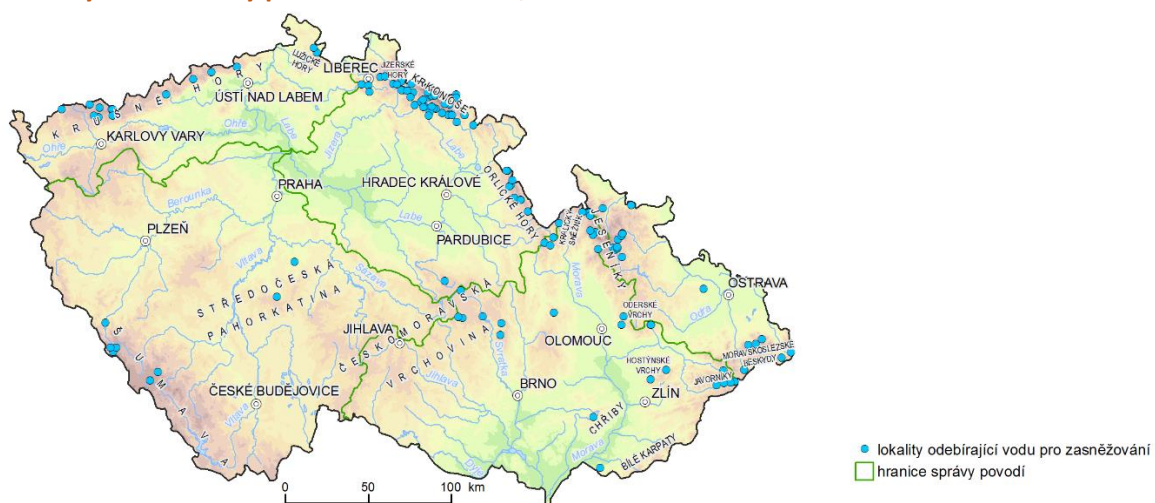
Objem odběrů vody na zasněžování v ČR dle jednotlivých povodí, 2017



Zdroj dat: s.p. Povodí

Obrázek 1

Lokality odběrů vody pro zasněžování v ČR, 2017



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

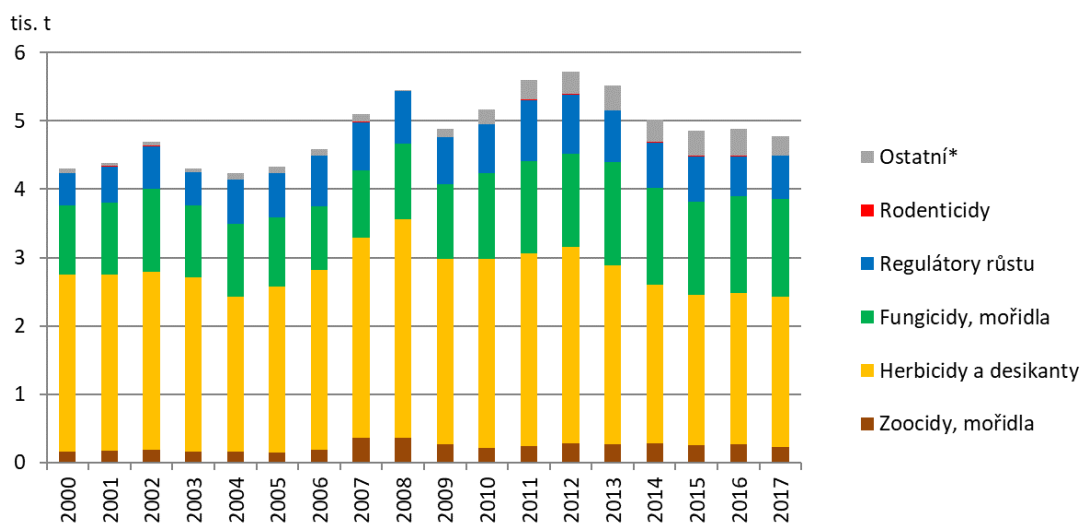
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Vývoj spotřeby pesticidů mezi roky 2000 a 2017 má kolísavý trend (Graf 1). Nejvyšší spotřeba účinných látek byla spotřebována za sledované období v roce 2012, kdy bylo spotřebováno celkem 5 718,3 tun účinných látek obsažených v pesticidech, následoval výrazný pokles až do roku 2014, od kterého se spotřeba drží na relativně vyrovnané úrovni. V porovnání let 2000 a 2017 došlo ke zvýšení spotřeby, a to o 10,8 %. V roce 2017 bylo v ČR spotřebováno 4 765,9 tun účinných látek v přípravcích na ochranu rostlin (pesticidů). Největší část představovaly herbicidy a desikanty (46,1 %), následovaly fungicidy a mořidla (29,9 %). K největšímu, čtyřnásobnému nárůstu spotřeby došlo mezi roky 2000 a 2017 v kategorii „ostatní“, která zahrnuje pomocné látky, repelenty, minerální oleje aj. Naopak v případě rodenticidů došlo ve stejném období k poklesu o 62,1 %. Spotřeba účinných látek na ochranu rostlin dosahuje v ČR v porovnání s ostatními státy podprůměrných hodnot (Graf 2).

Spotřeba přípravků na ochranu rostlin je ovlivněna spektrem pěstovaných plodin, cenou přípravků, legislativními nařízeními, 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. Při aplikaci pesticidů je nutné brát v potaz zejména jejich vhodné používání v místě (zejména ochranných zónách), i čase (roční období), s ohledem na pěstované plodiny a také na zakázané přípravky nebo účinné látky. Rezidua těchto látek se dostávají do spodních vod a při deštích jsou také odnášeny do vodních toků. Změna klimatu, tak může rozvoj škůdců a s ní související výši spotřeby přípravků na ochranu rostlin ovlivňovat jak kladně, tak záporně. Dlouhodobým cílem (dle Národního akčního plánu k bezpečnému používání pesticidů v České republice pro 2018–2022) je ochrana zdraví lidí, ochrana podzemních a povrchových vod a necílových živých organismů v důsledku neopatrného používání prostředků či spojených s výskytem jejich reziduí v surovinách, potravinách či krmivech. Z hlediska vlivů na životní prostředí a zdraví člověka navíc záleží nejen na množství spotřebovaných pesticidů, ale i na míře jejich nebezpečnosti. Změny klimatu negativně ovlivňují míru užití přípravků na ochranu rostlin, protože rostliny jsou v takových podmínkách méně odolné vnějším vlivům.

Graf 1

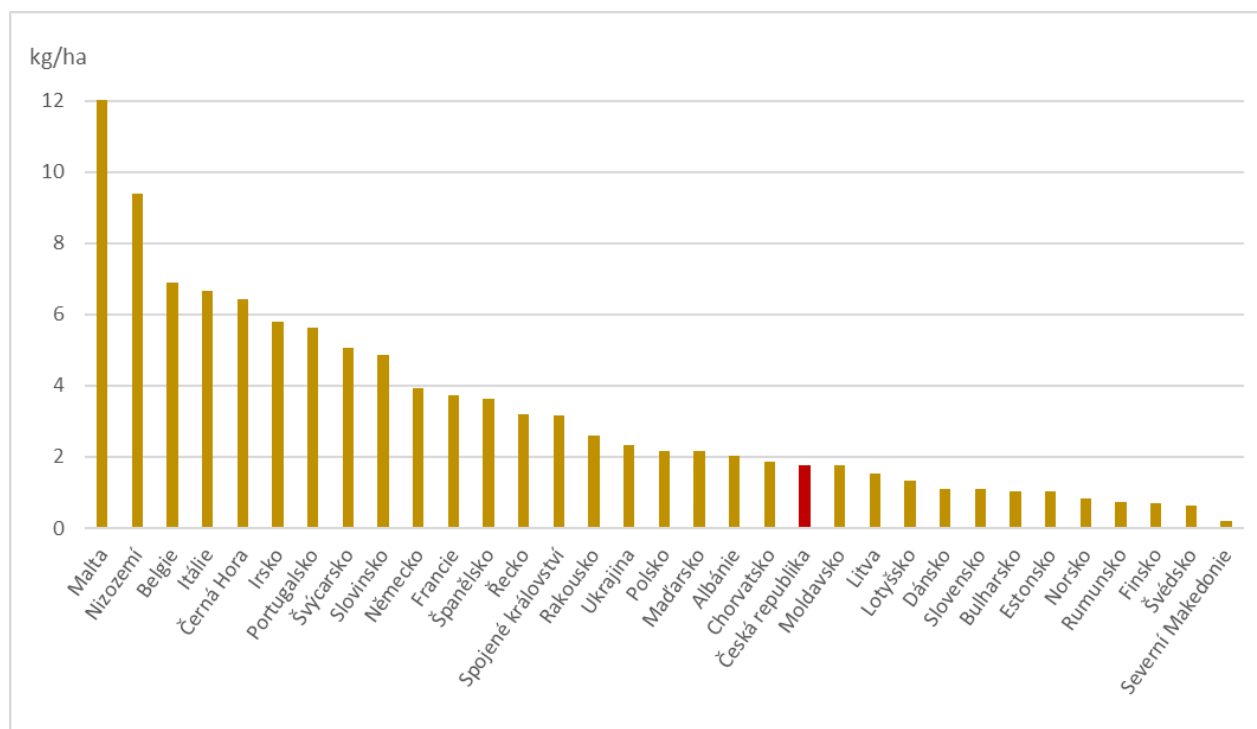
Spotřeba účinných látek obsažených v přípravcích na ochranu rostlin a dalších prostředcích podle účelu užití celkem [tis.t], 2000–2017



Zdroj dat: ÚKZÚZ

Graf 2

Množství spotřebovaných pesticidů v Evropě v [kg.ha⁻¹] zemědělské půdy, 2016



Zdroj dat: FAO

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 pokrývky 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Obilniny jsou dlouhodobě tradičně pěstované zemědělské plodiny v ČR. V roce 2017 zaujímaly 54,7 % 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.

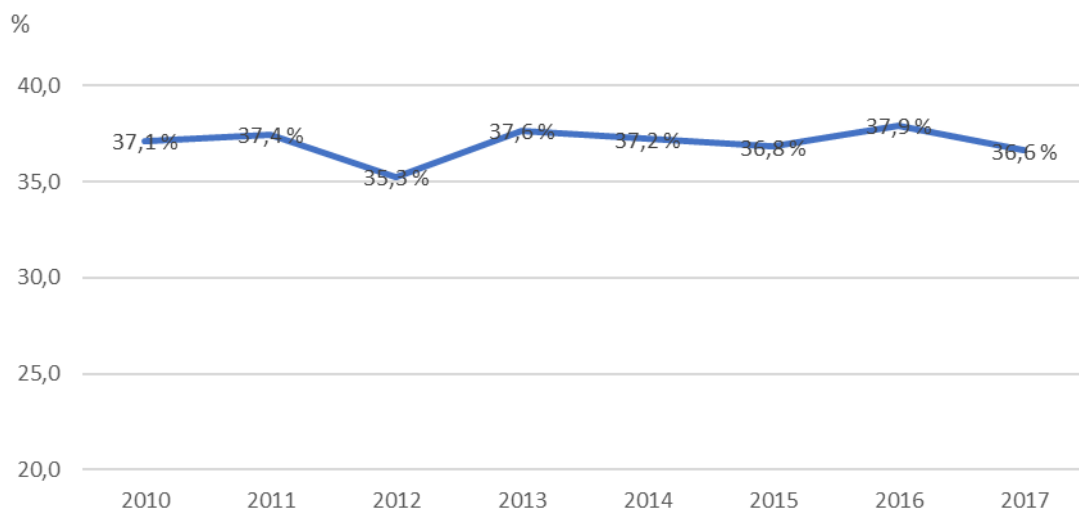
Pšenice ozimá se na celkové ploše osevů pšenice dlouhodobě podílí z cca 94 %, ječmen ozimý se pak na celkové ploše osevů ječmene podílí z cca 30 %. Celkově tak pšenice ozimá, ječmen ozimý a žito tvoří 36,6 % z celkové osevní plochy plodin (Graf 1).

Ačkoli vodní hodnota sněhu na přelomu období 2016/2017 dosahovala cca 3 mld. m³ (UN-E-X.03), rozložení sněhové pokrývky v rámci ČR nebylo rovnoměrné, a právě v zemědělských oblastech (zvláště okresy Zlínského, Jihomoravského, Jihočeského a střečeského kraje) byla maximální vodní hodnota sněhu na velmi malé úrovni (Obr.1), nedocházelo tak k postupnému nasycování půdního profilu, a navíc v době, kdy nebyla žádná sněhová pokrývky byly ozimé plodiny vystaveny teplotám pod bodem mrazu.

Vzhledem k nárůstu teplot v kontextu změny klimatu se předpokládá nižší délka období trvání sněhové pokrývky, snížení její výšky 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 na celkové osevní ploše v ČR [%], 2010–2017

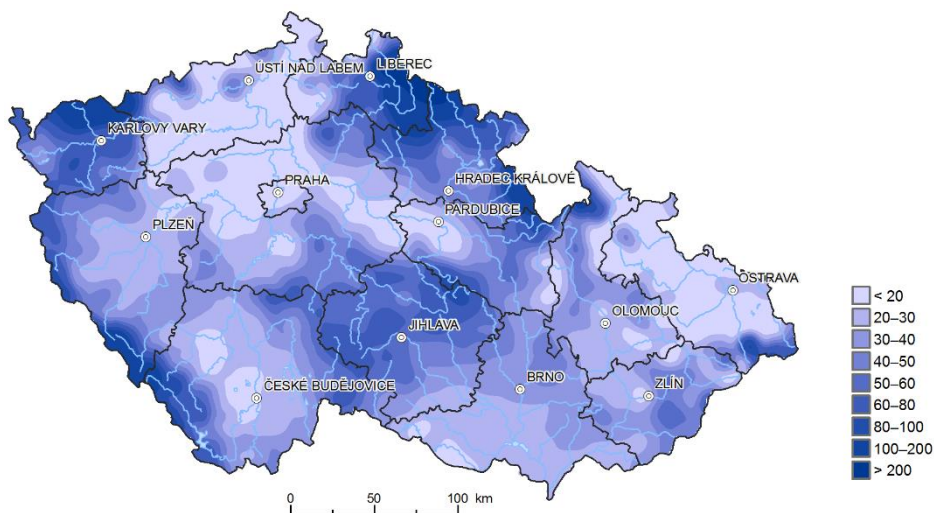


Podíl osevní plochy pšenice ozimé, ječmene ozimého a žita ozimého na celkové osevní ploše

Zdroj dat: ČSÚ

Obrázek 1

Maximální vodní hodnota sněhu na území ČR v zimní sezoně 2017/2018 (1. 11. 2017 – 30. 4. 2018) [mm]



Zdroj dat: ČHMÚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Biotopy a druhy subalpínského a alpínského pásma
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Zvyšující se teplota je příčinou posunu vegetačních stupňů do vyšších poloh, ovšem vzhledem k omezenému výškovému rozsahu nemají subalpínské a alpínské biotopy možnost tohoto přesunu a hrozí jim tak postupný zánik. Další ohrožení vyplývá z překryvu teplotních nik subalpínských a alpínských druhů a vřesovcovitých rostlin¹³, nebo trav, které jsou kompetičně silnější a subalpínské a alpínské druhy vytlačují. V případě některých reliktních horských druhů by zvyšování teplot mohlo vést až k jejich zániku¹⁴. Vedle toho hrozí budoucí šíření invazních a nepůvodních druhů a také rozšiřování patogenů. Ohrožení se týká rostlinných i živočišných druhů.

Vyhodnocení indikátoru

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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Celková evidovaná rozloha přirozených biotopů subalpínského a alpínského pásma v ČR¹⁵ byla v roce 2017 velmi nízká, konkrétně celkem 3 758 ha, což představuje podobnou rozlohu jako v roce předcházejícím¹⁶ (3 702 ha). V roce 2017 byla u biotopu „Kosodřevina“ (A7) evidována rozloha 1 291 ha (34 %) a u biotopu „Zapojené alpínské trávníky“ (A1.2) 704 ha (19 %). Rozlohy některých typů přírodních biotopů vykazují mezi lety 2016 a 2017 výrazné rozdíly („Subalpínské vysokobylinné nivy“ (A4.2) 50 ha versus 29 ha; „Subalpínské křoviny s vrbou laponskou (*Salix lapponum*)“ (A8.1) 4 ha versus 0,5 ha), ovšem jde o velmi malá území a vyhodnocení bude možné provést až po ukončení 12letého cyklu mapování biotopů, a tedy po opětovném prověření stejných území.

Subalpínská a alpínská pásma jsou na území ČR velice cenná a fakticky se vyskytují v dostatečné rozloze pouze v Krkonošském národním parku, Chráněné krajinné oblasti Jeseníky a významněji ještě na Králickém Sněžníku. Příčinou tohoto nízkého zastoupení je především geografická poloha ČR a holocenní vývoj, kdy se horní hranice lesa pohybuje mezi 1200–1400 m n. m., přičemž subalpínský a alpínský stupeň je pak v podmínkách ČR definován výškovými hranicemi od 1 250 do 1 600 m n. m.

¹³ Např.: brusnice borůvka (*Vaccinium myrtillus*), brusnice brusinka (*Vaccinium vitis-idaea*) často tvoří přechod mezi horní hranicí lesa a subalpínskými a alpínskými trávníky.

¹⁴ Konvička M., Beneš J., Čížek O., Kuras T., Klečková I. (2016) Has the currently warming climate affected populations of the mountain ringlet butterfly, *Erebia epiphron* (Lepidoptera: Nymphalidae), in low-elevation mountains? *European Journal of Entomology* 113: 295–301.

¹⁵ Dle členění aktuálního Katalogu biotopů ČR.

¹⁶ Kolísání rozlohy jednotlivých biotopů mezi lety 2016 a 2017 je do značné míry metodickým artefaktem způsobeným metodikou hodnocení biotopů ČR a výsledky je třeba vnímat obezřetně, a především z pohledu trendů, nikoli absolutních čísel.

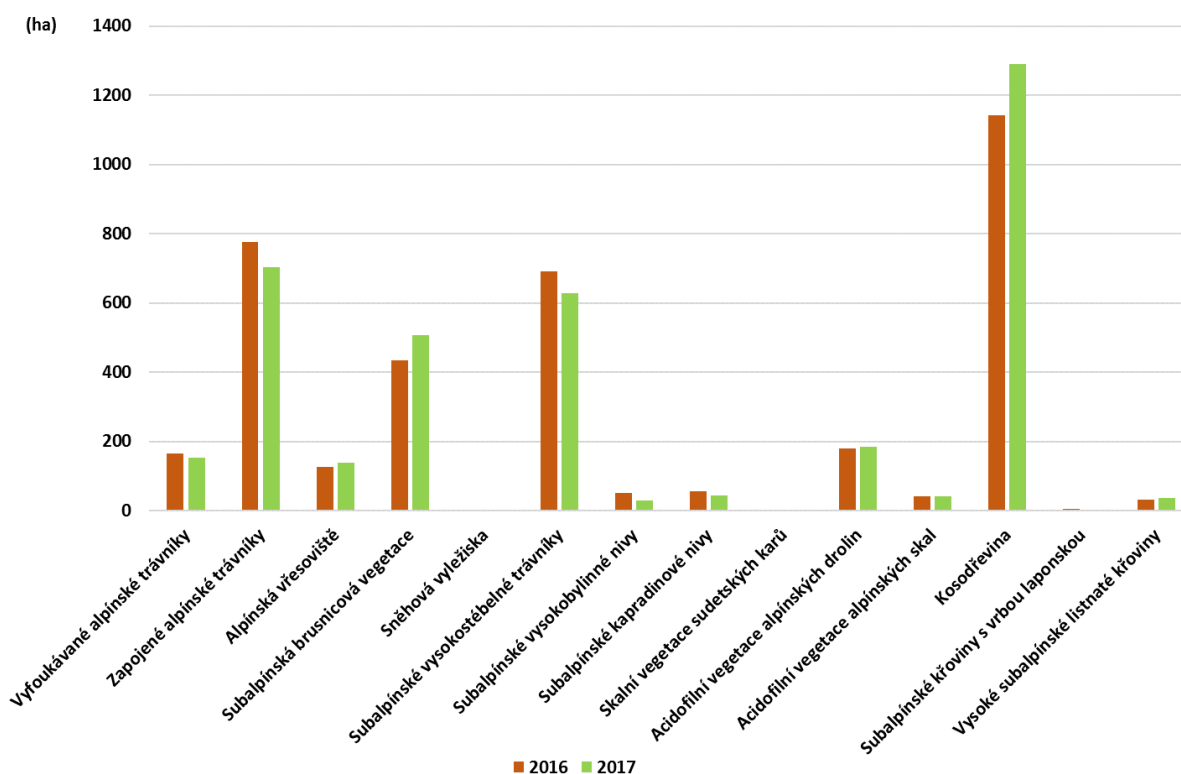
Pouze v Krkonoších se přirozeně vyskytují souvislé porosty borovice kleče, v Hrubém Jeseníku se tento druh rozšířil až vlivem cílených výsadeb od druhé poloviny 19. století, kdy se začal šířit na úkor původních alpských trávníků.

V oblasti Krkonoš je preferován bezzásahový režim a přirozený vývoj subalpínských a alpských biotopů, což vychází z předchozích negativních zkušeností s různými typy managementu. Managementová opatření v Krkonoších jsou tak soustředěna prioritně na obnovu přirozené geobiodiverzity klečových porostů, obnovu přirozeného vodního režimu na rašeliništích, redukci některých nevhodně zalesněných ploch na hřebenech hor, různé asanace, posilování mizejících populací některých kriticky ohrožených druhů a eliminace expanzivních a nepůvodních druhů.

V Hrubém Jeseníku, který je spolu s Králickým Sněžníkem unikátní přirozenou absencí borovice kleče, je naopak podporován aktivní management, který navazuje na původní způsob hospodaření, a který se snaží aktivně odstraňovat rozsáhlé nepůvodní klečové porosty, jež byly v minulosti vysázeny a začaly se na některých místech nekontrolovaně šířit a likvidovat extrémně cenná společenstva alpských trávníků. Na základě srovnávacího výzkumu vegetačních typů na vybraných lokalitách (Keprník) byla doporučena nová managementová opatření, např. odstraňování silné vrstvy opadu z odstraněných klečových porostů, která zůstává společně s pařezy po odstraněné kleči.

Graf 1

Rozloha biotopů subalpínského a alpského pásma v ČR [ha], 2016, 2017



Zdroj dat: AOPK ČR

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 dostupné	Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Hodnocení pro rok 2017 je, vzhledem k metodice sběru a zpracování dat, shodné jako vyhodnocení provedené pro rok 2014.

Celkově se na území ČR vyskytuje 595 nepůvodních druhů živočichů a 1 454 nepůvodních druhů rostlin¹⁷, z toho za invazní je považováno 113 druhů živočichů a 61 druhů rostlin¹⁸. 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 kříďlatek, 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 nereprodukuje 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, křížence), 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.

¹⁷ Data za rok 2012.

¹⁸ 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.

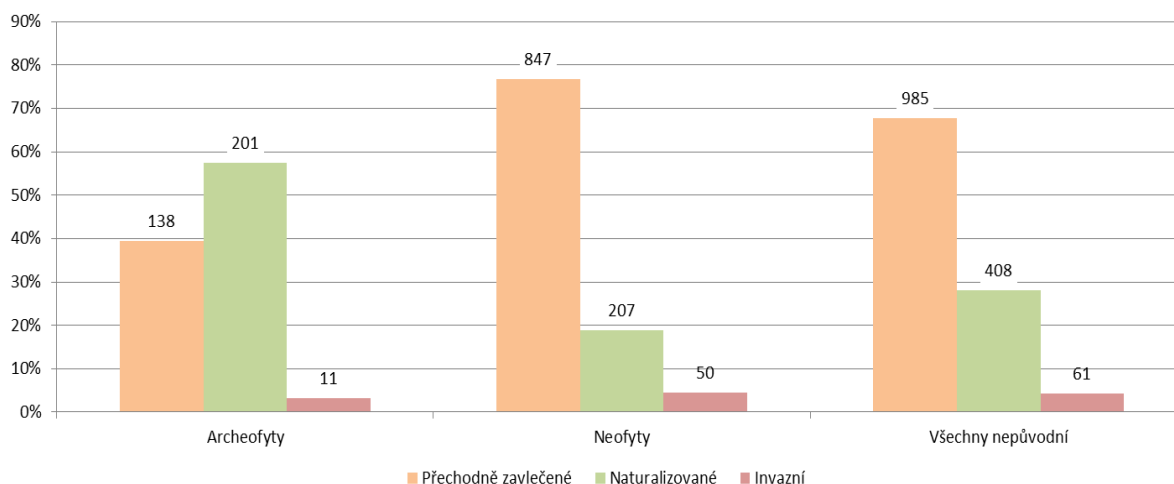
Nejvyšší počet invazních druhů se vyskytuje podél velkých měst, vodních toků a komunikací, které vytvářejí snadno prostupné koridory pro průnik a šíření těchto druhů.

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 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], 2012¹⁹



Zdroj dat: AOPK ČR

¹⁹ 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-C-O.01 DĚLKA PYLOVÉ SEZONY PRO VYBRANÉ PYLOVÉ ALERGENY

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zdravotní rizika – alergen
Kategorie projevu	Zvyšování teplot
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Z důvodu nutné úpravy metodiky a konstrukce indikátoru, není indikátor vyhodnocen.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zlepšení podmínek pro šířitele 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 (oddíl 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
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

V současné době je téměř celé území ČR endemickou oblastí pro výskyt virové encefalitidy. Vývoj této infekce dlouhodobě kolísá v rozmezí cca 410–861 případů ročně (Graf 1), v roce 2017 se jednalo o 572 případů. Dlouhodobě se nejvyšší počet onemocnění objevuje v Jihočeském kraji, naopak nejnižší výskyt této infekční choroby je identifikován v kraji Královéhradeckém (Graf 2).

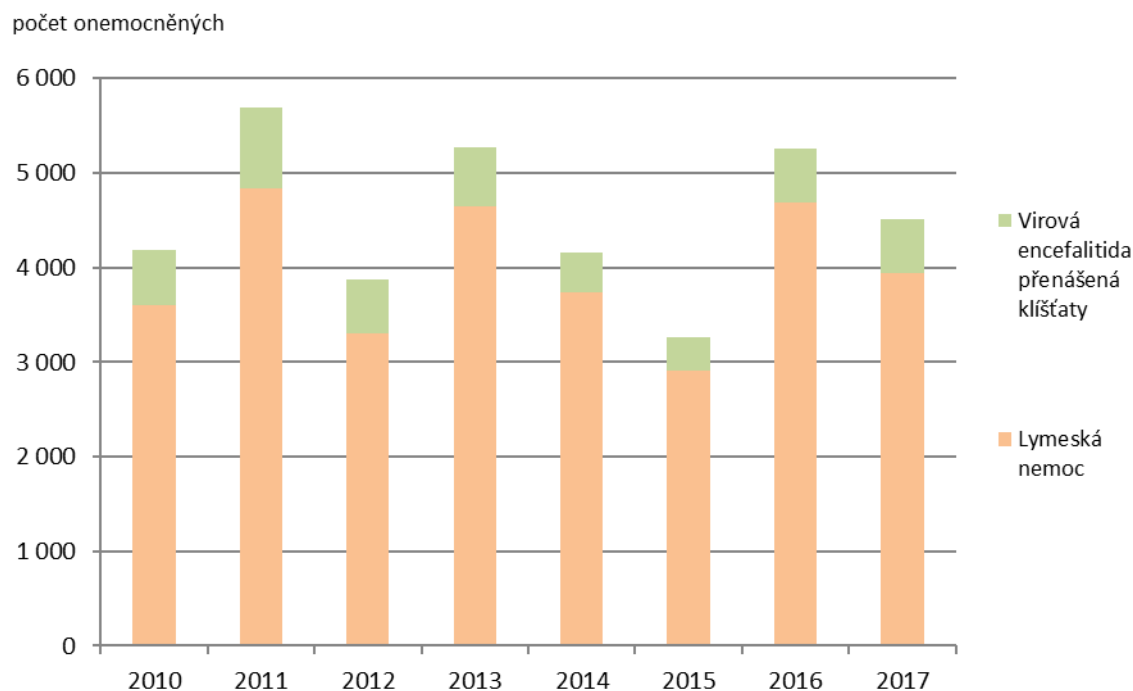
Lymeskou nemocí, jejíž podíl je oproti virové encefalitidě dlouhodobě několikanásobně vyšší, se každoročně nakazí zhruba od 3 304 do 4 834 obyvatelstva (Graf 1), přičemž v roce 2017 se nakazilo 3 939 obyvatel ČR. Nejvyšší počet infikovaných je dlouhodobě evidován v kraji Středočeském, v roce 2017 pak v Kraji Vysočina, naopak nejnižší počet nemocných touto infekcí byl v roce 2017 identifikován v kraji Karlovarském (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, byla v roce 2017 dle zjištěných výsledků (indikátor ZT-A-O.01) nejvyšší v kraji Hl. m. Praha. Rozpor mezi výskytem infikovaných obyvatel tak nelze s proočkovaností plně korelovat (ale také ani s infikovanými klíšťaty), a to zejména s ohledem na pohyb populace za účelem trávení volného času a návštěvností očkovacích center Avenier.

Výskyt klíšťové encefalitidy je dokázán napříč celou Evropou, postupně je evidován její výskyt jak ve vyšších zeměpisných šířkách, tak v oblastech s vyšší nadmořskou výškou. ČR společně s např. jižním Německem, Švýcarskem, Rakouskem, patří mezi země, kde je dlouhodobě vysoký podíl onemocněníných. Navíc je zde, dle dlouhodobých výzkumů, identifikováno možné riziko přenosu nejen prostřednictvím členovců, ale také prostřednictvím bodavého hmyzu.

Graf 1

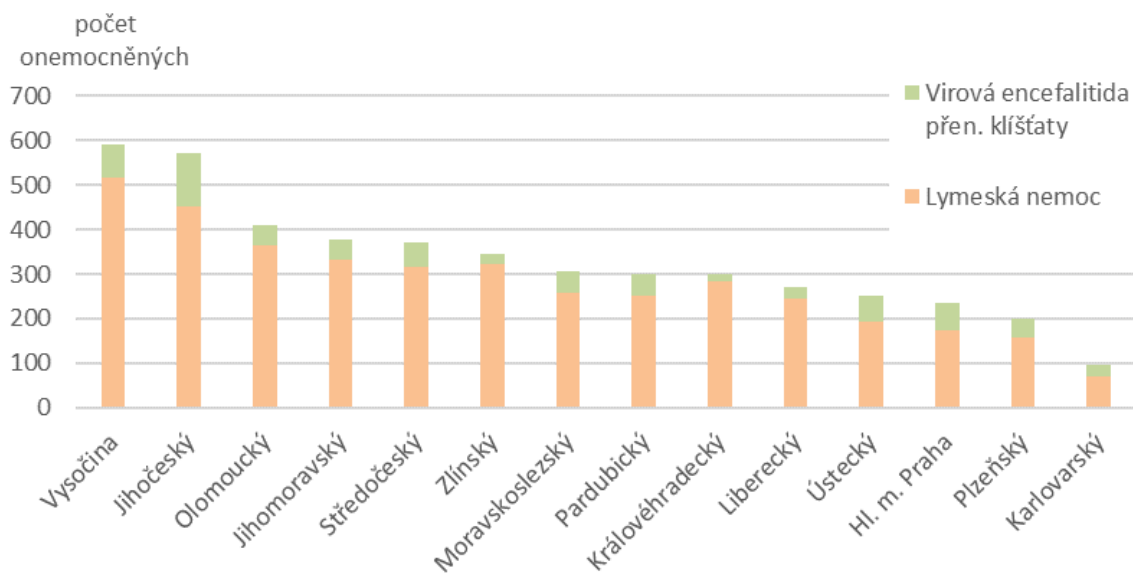
Nemocní trpící virovou encefalitidou přenášenou klíšťaty a lymeskou nemocí v ČR [počet], 2010–2017



Zdroj dat: ÚZIS

Graf 2

Nemocní trpící virovou encefalitidou přenášenou klíšťaty a lymeskou nemocí v krajích ČR [počet], 2017



Zdroj dat: ÚZIS

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Hospodářský způsob 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. Druhově a prostorově rozrůzněné porosty jsou oproti stejnověkým monokulturám vůči projevům změny klimatu mnohem více odolné.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Dle údajů z lesních hospodářských plánů (LHP)²⁰ v byl roce 2017 nejčastěji využíván hospodářský způsob pasečný – násečný (Graf 1). Jedná se o způsob hospodaření založený na obnově porostů pomocí obnovních prvků, tzv. náseků, při kterých obnova lesních porostů probíhá na souvislé vytěžené ploše, jejíž šíře nepřekročí průměrnou výšku těženého porostu, popřípadě i pod ochranou přilehlého porostu. Náseky mohou mít různé tvary (pruhy, kotlíky, klíny). Druhým nejčastěji zastoupeným způsobem hospodaření je způsob pasečný podrostení, při němž obnova lesních porostů probíhá pod ochranou těženého porostu výsadbou mladých stromů cílové druhové skladby a podporou přirozeného zmlazení. Z pasečných způsobů hospodaření byly nejméně využívány holoseče. Nejnížší podíl zaujímaly lesy obhospodařované výběrným způsobem hospodaření, který je založený na těžbě jednotlivých stromů nebo jejich skupin. Od roku 2005 lze v LHP sledovat trend snižování podílu pasečného – holosečného hospodářského způsobu a navyšování podílu plochy pasečného – násečného a podrosteního hospodářského způsobu.

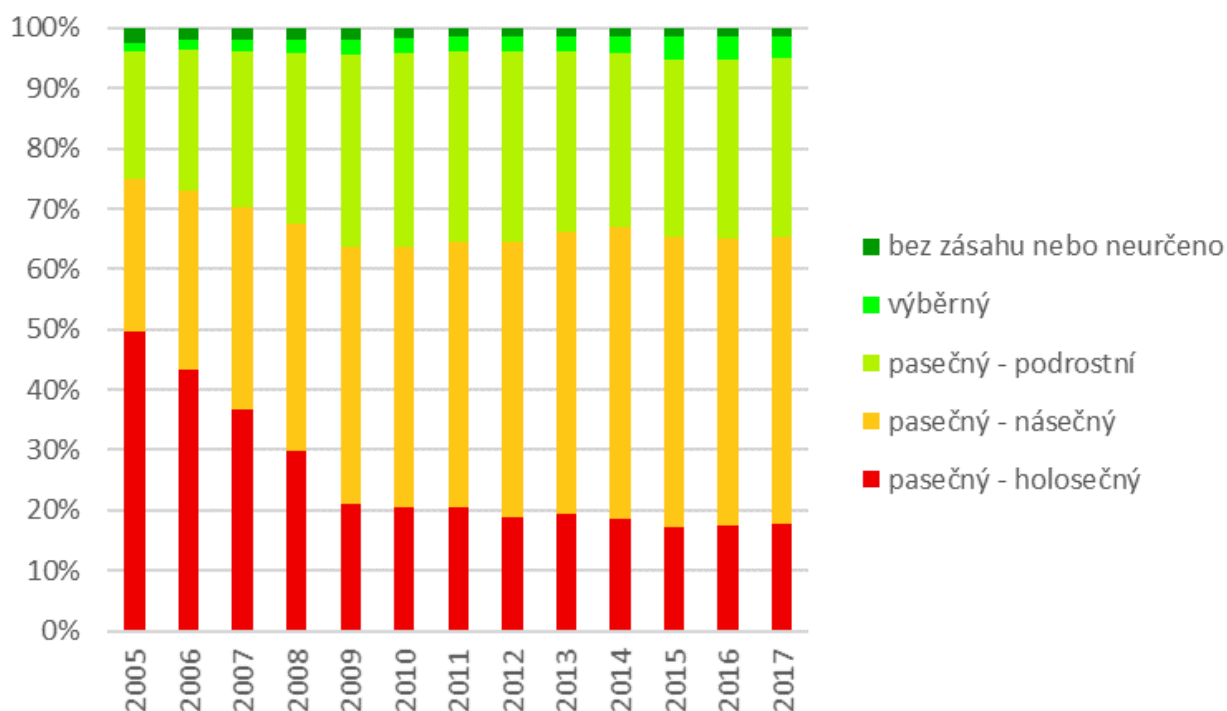
Hospodářské způsoby lze posoudit dle toho, jak moc se přibližují přirozeným procesům v lesních ekosystémech. Přirozeným procesům je nejpodobnější hospodářský způsob výběrný, při němž není těžba za účelem obnovy a výchovy lesních porostů časově a prostorově rozlišena a nedochází tak při ní ke vzniku holin (oproti způsobům hospodaření pasečnému holosečnému a násečnému). Tento hospodářský způsob významně napomáhá udržovat rozmanitou věkovou a prostorovou strukturu lesních ekosystémů. Vedle hospodářského způsobu výběrného je vhodné využívat také hospodářský způsob podrostení, charakteristický tzv. clonnou sečí. Clonná seč je obnovní seč, při které nový porost vzniká pod ochranou (clonou) mateřského porostu. Stromy mateřského porostu jsou postupně těženy, čímž se snižuje korunový zápoj a uvolňují se niky pro obnovovaný porost. Při správně prováděném hospodářském způsobu výběrném, podrostením a násečným lze plně využít přirozené obnovy lesa, která výrazně snižuje náklady a potřebu lidských zdrojů a zároveň dosáhnout vyšší hodnotové produkce lesa než při hospodářském způsobu holosečném. Hospodářský způsob holosečný je v rámci přirozeného fungování lesních ekosystémů zcela umělý a nepřirozený proces. Hospodářský způsob holosečný může vést ke vzniku takových holin, které svou velikostí

²⁰ Jedná se o údaje z návrhové části LHP. Zastoupení skutečně uplatňovaných způsobů hospodaření se může lišit.

negativně narušují strukturu lesa a procesy přirozeně v něm probíhající. Takové narušení, zvláště pokud se vyskytuje ve velkém rozsahu, významně zvyšuje citlivost lesních porostů vůči projevům změny klimatu. To je také důvod, proč je i nadále vhodné snižovat podíl holosečného způsobu hospodaření. Vhodné je zvyšovat podíl hospodářského způsobu podrostního a výběrného, 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 hospodářský způsob výběrný lze relativně rychle zavést ve starších porostech na vhodných stanovištích a s přiměřeným podílem stinných dřevin (v aktuální a přirozené druhové skladbě), jsou-li však tyto porosty vytěženy formou holoseči 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 hospodářského způsobu v LHP [%], ČR, 2005–2017



Zdroj dat: ÚHÚL

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 subalpínské a alpínské 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

Stav (2017)	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 1997–2017 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 1997–2017 se tato podpora pohybovala v průměrné výši cca 800 mil. Kč ročně. Následuje státní rozpočet s průměrným ročním objemem vynaložených prostředků ve výši cca 60 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“, 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 2009–2017 v rámci záchranných programů MŽP podpořeno 66 akcí s celkovou podporou ve výši 18,6 mil. Kč, že ke zintenzivnění této podpory došlo v posledních 5 letech. Nejvíce akcí a prostředků plynulo na záchranu perlorodky říční (10,2 mil. Kč), sysla obecného (3,5 mil. Kč) nebo hořečka mnohotvarého českého (1,2 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. Kč za oblast 6.2 a 1,9 mld. Kč za oblast 6.3). V rámci navazujícího **OPŽP 2014–2020** se na tuto problematiku zaměřuje prioritní osa 4 (Ochrana a péče o přírodu a krajinu), a to především prostřednictvím specifického cíle 4.2 (Posílit biodiverzitu) nebo případně 4.1 (Zajistit příznivý stav předmětu ochrany národně významných chráněných území). Do konce roku 2017 bylo v rámci celé osy 4 schváleno 678 projektů ve výši cca 2,8 mld. Kč celkových způsobilých výdajů, z toho v rámci SC 4.1 šlo o 59 projektů za cca 1,0 mld. Kč a v rámci SC 4.2 bylo schváleno 34 projektů za 140 mil. Kč²¹. Všechny podpořené projekty byly ke konci roku 2017 v realizaci, a to vzhledem k pozdějšímu rozjezdu nového OPŽP.

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 v letech 2015–2017 činil 86,2 mil. Kč.

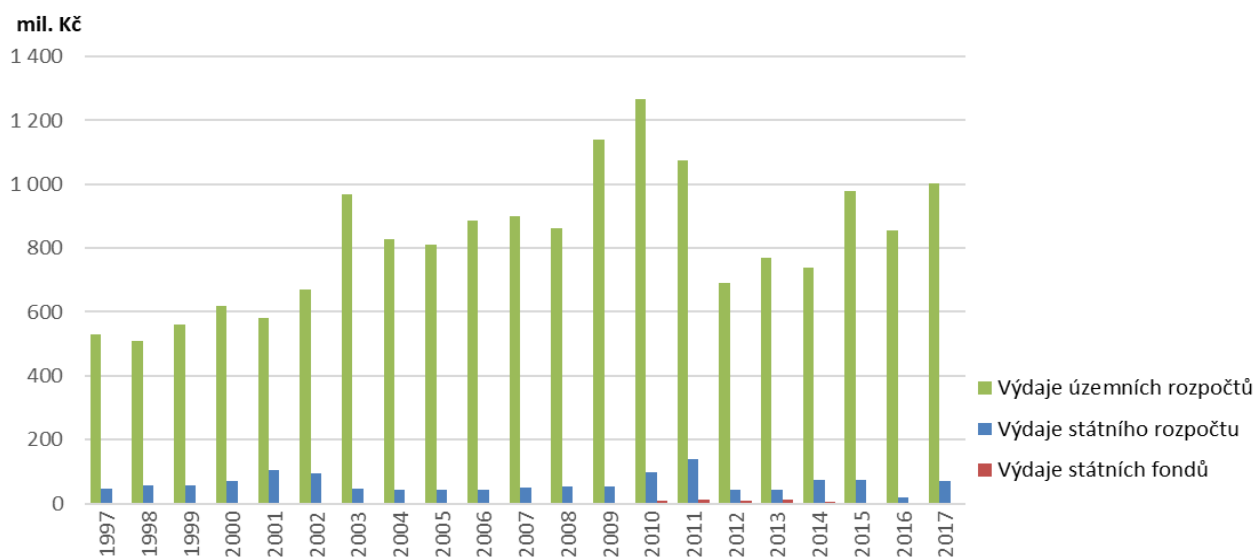
Velké projekty byly rovněž hrazeny z evropského programu **LIFE+/LIFE** podporujícího projekty zaměřené na ochranu přírody a životního prostředí v EU. V současné době tento program běží v rámci programového období 2014–2020 jako součást integrovaného přístupu EU k ochraně životního prostředí. Průměrná výše příspěvku ze strany EU činila přibližně 1,5 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 subalpínské a alpské pásmo (více viz indikátor ZT-C-B.01 Rozšíření biotopů a druhů subalpínského a alpského 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).

²¹ Údaje převzaty z databáze projektů OPŽP vedené SFŽP ČR.

Graf 1

**Veřejné výdaje ze státního rozpočtu, státních fondů a územních rozpočtů na ochranu druhů a stanovišť
[mil. Kč], 1997–2017**



Zdroj dat: MF ČR

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 hodnotí adaptační kapacitu 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

Stav (2017)	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 ptáčích 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 115 165 – Podpora adaptace nelesních ekosystémů a 115 166 – Podpora adaptace lesních ekosystémů 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. V rámci navazujícího **OPŽP 2014–2020** se na tuto problematiku zaměřuje prioritní osa 4 (Ochrana a péče o přírodu a krajinu), a to především prostřednictvím specifického cíle 4.2 (Posílit biodiverzitu) nebo případně 4.1 (Zajistit příznivý stav předmětu ochrany národně významných chráněných území). Do konce roku 2017 bylo v rámci celé osy 4 schváleno celkem 678 projektů ve výši cca 2,8 mld. Kč celkových způsobilých výdajů, z toho v rámci SC 4.1 šlo o 59 projektů za cca 1,0 mld. Kč a v rámci SC 4.2 bylo schváleno 34 projektů za 140 mil. Kč²². I když mezi opatření uvedených specifických cílů patří i likvidace invazních a expanzivních druhů, nebyly do konce roku 2017 v rámci OPŽP 2014–2020 zrealizovány žádné projekty zaměřené konkrétně na tuto problematiku, a to rovněž z důvodu pozdějšího rozjezdu tohoto programu.

Velké projekty byly rovněž hrazeny také z evropského programu **LIFE+/LIFE** podporujícího projekty zaměřené na ochranu přírody a životního prostředí v EU. V současné době tento program běží v rámci programového období 2014–2020 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 1,5 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).

²² Údaje převzaty z databáze projektů OPŽP vedené SFŽP ČR.

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

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.



Extrémní teploty

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. 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 a vodní hospodářství. S růstem indikátoru, tj. s rostoucí celkovou délkou horkých vln, se zvyšuje expozice receptorů extrémním teplotám, což je hodnoceno negativně.

Horká vlna je definována jako období tří a více po sobě jdoucích dnů, kdy denní maximální teplota vzduchu je rovna 30 °C nebo vyšší a přesáhne v dané lokalitě dlouhodobý průměr maximální denní teploty vzduchu pro danou lokalitu zaznamenaný v normálovém období (1981–2010) o více než 5 °C.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Celková délka horkých vln za rok v období 2000–2017 kolísala bez jakéhokoliv výraznějšího 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 během tohoto období registrován v roce 2015, kdy bylo extrémně teplé a suché léto a horké vlny v úhrnu trvaly 41 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 2017 celkově činila 32 dní, což je nadprůměrný počet dní s horkou vlnou v období 2000–2017, který činí 24 dní. Léto roku 2017, tj. období červen-srpen, bylo na území ČR 4. nejteplejší od roku 1961, o čemž vypovídá i dlouhá celková doba trvání horkých vln.

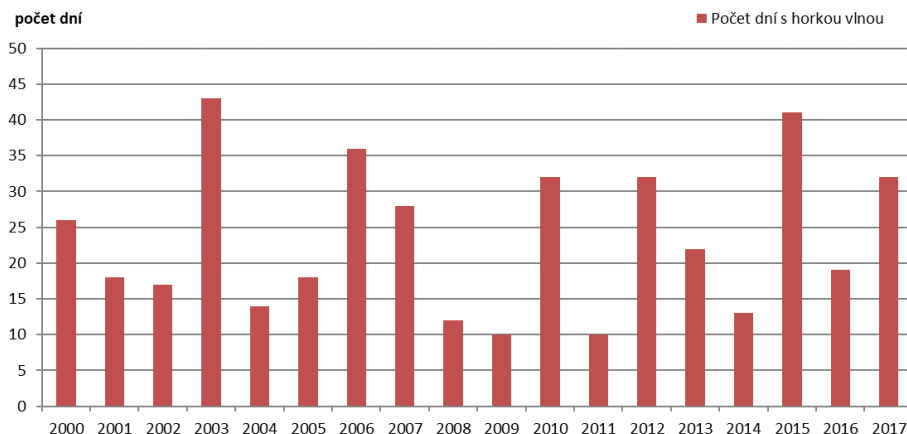
Nejvíce byly v roce 2017 vlnami horka zasaženy kraje Jihomoravský a Jihočeský (Graf 2). Právě Jihomoravský kraj byl nejen v ukazateli délky horkých vln, ale i jiných teplotních charakteristikách výrazně teplejší než zbytek ČR, což v kombinaci s nedostatkem srážek vedlo k rozvoji sucha v tomto regionu. Nejnižší počet dní s horkou vlnou měl v tomto roce Liberecký kraj, kde se na hodnocených stanicích nevyskytla horká vlna vůbec. Je to dáno tím, že tento kraj má hornatý charakter, výsledky (a tedy i vypovídací schopnost indikátoru) však také ovlivňuje výběr stanic. Z jednotlivých stanic zaznamenala nejvyšší délku horkých vln v roce 2017 stanice Strážnice (24 dní), Brod nad Dyjí (21) a Dyjákovice (19) v Jihomoravském kraji.

V hodnoceném období 2000–2017 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

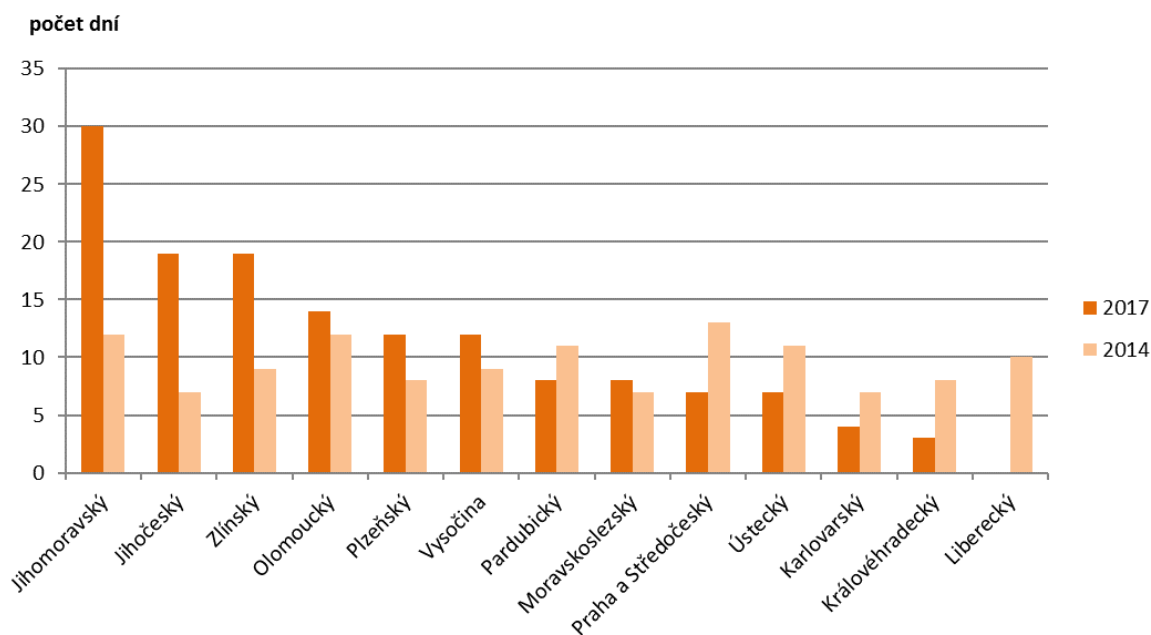
Vývoj ročního počtu dní s horkou vlnou v ČR [počet dní], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

Počet dní s horkou vlnou v krajích ČR [počet dní], 2014, 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Obyvatelé měst ohrožení extrémními teplotami
Kategorie projevu	Zvýšené teploty
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo, Urbánní prostředí

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 prostředí výrazně upravuje 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 dostupné	Není dostupné

Vyhodnocení pro rok 2014 není dostupné pro data Sentinel-2. Není proto možné vyhodnotit dle shodné metodiky.

Stav (2017 ²³)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
☹️	Není dostupné	Není dostupné

Teplota vzduchu, jakožto meteorologický prvek, je ovlivňována řadou faktorů a její analýza metodou dálkového průzkumu Země umožňuje rozšířit výsledky pravidelného pozemního monitoringu o vlivy teploty povrchu, nicméně prezentace výsledků je odlišná od dat pozemního šetření. Družicová data jsou v tomto případě vhodným zdrojem pro detekci lokalit, které jsou náchylnější k povrchovému přehřívání a mají větší potenciál svým energetickým působením ovlivňovat i okolní vzduchové hmoty, čímž zvyšují i zranitelnost obyvatelstva ČR, a to zejména v urbánním prostředí.

Indikátor²⁴ charakterizuje oblasti urbánního území zájmových měst – Prahy, Brna, Ostravy a Plzně, dle jejich náchylnosti k přehřívání v porovnání s okolní krajinou a uvádí podíly obyvatel žijících v těchto oblastech. Náchylnost oblastí urbánního území k přehřívání je v důsledku zvolené metodiky ovlivněna i povrchovou teplotou v okolní krajině²⁵; tento fakt je tedy nutné brát v potaz při další interpretaci.

Jako oblasti s vysokou náchylností k přehřívání byla ve většině případů detekována území s velkými homogenními zastavěnými plochami. Důvodem je především odlišný typ aktivního povrchu – umělé materiály, např. beton či asfalt, s větší tepelnou kapacitou a menší intenzitou výparu z důvodu rychlého odtoku povrchové vody. V zájmových městech tvořily oblasti s vysokou náchylností k přehřívání oproti okolní krajině až 15 % z celkové plochy urbánního území (Graf 1), konkrétně 15 % v Ostravě, 11 % v Plzni a 6 % v Praze. Specifickým příkladem bylo Brno, ve kterém tyto oblasti tvořily pouze 2 %. Jak lze dále vidět,

²³ Interpretace z dat družice Landsat 8 z let 2014–2018, data pro počet obyvatel z let 2011.

²⁴ Pro stanovení hodnot indikátoru byla využita termální data družice Landsat 8, která mají dostatečné prostorové (100 m) i časové rozlišení (8 až 16 dní); vybrané snímky byly pořízeny v letech 2014–2018, přičemž každý snímek odpovídal jinému měsíci v roce. Na základě průměrných hodnot a směrodatných odchylek teploty povrchu v okolní krajině byly stanoveny limity, dle kterých byly v jednotlivých měsících v urbánních územích měst nalezeny plochy s relativně vyšší teplotou. Harmonizací souboru veškerých dat pak byly detekovány plochy, které jsou nejnáchylnější k přehřívání ve všech zkoumaných měsících, tedy v průběhu celého roku, a byly tak eliminovány případy ojediněle zvýšených teplot povrchu v době pořizování některého ze snímků.

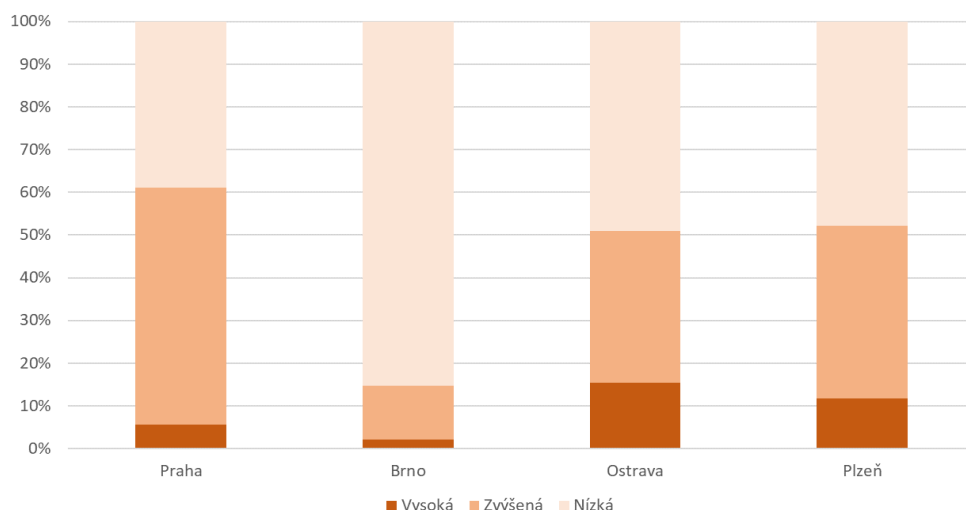
²⁵ Analýzou družicových dat nad daty krajinného pokryvu bylo zjištěno, že povrchovou teplotu výrazně ovlivňuje množství a způsob obhospodařování zemědělské půdy v okolí urbánního území.

minimálně 40 % všech ploch měst tvořily oblasti s nízkou náchylností k přehřívání. Tento fakt poukazuje na poměrně vysoké zastoupení ploch zeleně ve městech, které mají menší tepelnou kapacitu, než je tomu u umělých povrchů, a díky evapotranspiraci ochlazují své okolí (viz indikátor ET-A-X.02 Zelené plochy ve městech).

Podíl obyvatelstva²⁶ zranitelného v důsledku jejich pohybu v blízkosti ploch s vysokou náchylností k přehřívání je závislý jak na rozloze těchto oblastí, tak na počtu obyvatel, kteří v dané oblasti žijí. Největší podíl ohrožených obyvatel žije v Plzni (Graf 2), jedná se o zhruba 13 % obyvatel urbánního území. V Ostravě je to zhruba 11 % obyvatel, v Praze pak 4 %. v Brně je tento počet naprosto zanedbatelný, jelikož se oblasti náchylné k přehřívání se nachází především v průmyslových či obchodních částech města.

Graf 1

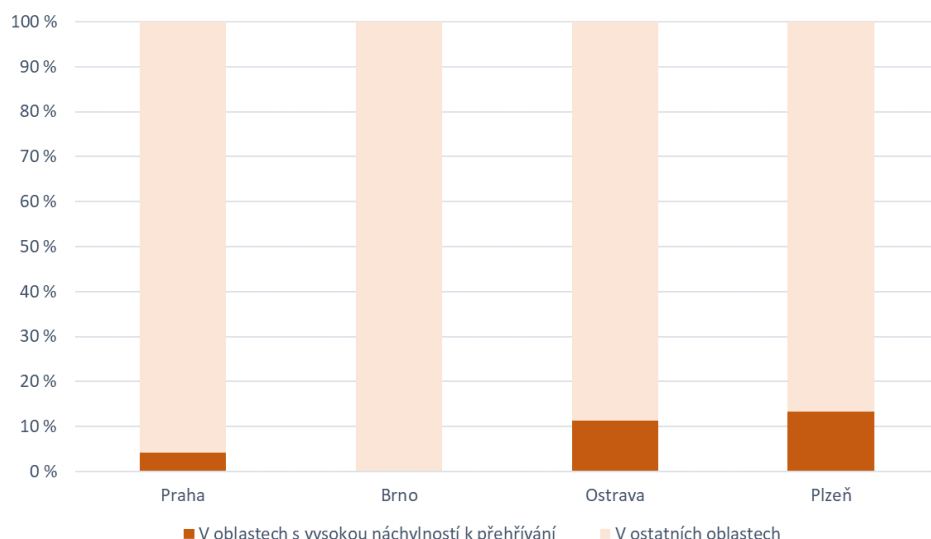
Podíl oblastí urbánního území dle jejich náchylnosti k přehřívání [%], 2014–2018



Zdroj dat: Landsat 8

Graf 2

Podíl obyvatel žijících v urbánním území v oblastech s vysokou náchylností k přehřívání [%], 2011



Zdroj dat: Landsat 8, ČSÚ – SLDB 2011

²⁶ Podíl počtu obyvatel ohrožených blízkostí těchto přehřívajících se ploch je však nutné uvažovat s ohledem na metodiku výpočtu – podíly ohrožených obyvatel byly určeny poměrem odpovídající průniku všech základních sídelních jednotek s oblastmi náchylnými k přehřívání.

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Tento indikátor udává citlivost 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 již mají a 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 silný vítr 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, zefektivnění stávajícího energetického hospodářství budovy, zajištění efektivního hospodaření s vodou a celkovou úpravu okolí objektu tak, aby maximálně předcházela zhoršení místních klimatických podmínek v podobě např. městského tepelného ostrova. V neposlední řadě je třeba zmínit i využití kvalitních materiálů s dlouhou životností zajišťujících mechanickou odolnost budov vůči extrémním klimatickým jevům.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	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)²⁷. Z dosavadních zjištění ŠPB vyplývá, že bytový fond ČR nebyl ke konci roku 2014 připraven čelit dopadům klimatických změn. Více jak polovina budov byla starších 50 let a většina jejich konstrukčních částí tak byla na hranici své životnosti. Renovováno bylo v té 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.

²⁷ 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.

Situaci příliš neusnadňovala ani státní podpora renovace budov, která byla v ČR nepřehledně rozmístěna do několika národních i evropských programů s tím, že na adaptační opatření nebyl primárně zaměřen žádný z nich (pro porovnání, v Německu všechny programy na podporu úspor energie administruje Národní rozvojová banka KfW). Problematice však začíná být věnována pozornost alespoň v rámci OPŽP 2014–2020 a jím podporované oblasti energetických úspor (se zvláštním zřetelem na veřejné budovy), či v rámci programu Nová zelená úsporám. Tento program začal v roce 2017 vedle renovace budov a novostaveb v pasivním energetickém standardu podporovat i instalaci zelených střech a technologie na využití tepla z odpadních vod. Podrobnější náhled na dostupná data týkající se podpory energetické renovace, resp. adaptace budov poskytují následující tabulky. Tabulka 1 shrnuje 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. 2015²⁸ 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. Tabulka 2 pak shrnuje aktuální podporu energetických úspor od roku 2014, z níž vyplývá, že do počátku roku 2018 bylo podpořeno více než 54 tis. projektů s celkovou úsporou energie ve výši cca 10,3 PJ.

Na závěr lze obecně shrnout, že citlivost městského prostředí a jeho obyvatel na projevy změny klimatu 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“ (viz indikátor ET-C-X.01 Tepelný ostrov města), který teplotu prostředí ještě zvyšuje se všemi negativními technickými důsledky pro neadaptované budovy.

Tabulka 1

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 dat: příslušné dotační programy, MMR, MŽP, MPO, odhady ŠPB

²⁸ Data za roky 2016–2017 se v dané struktuře již nesledují. V současnosti však probíhají diskuse o formátu hodnocení milníků stanovených v rámci připravovaného Národního klimaticko-energetického plánu pro oblast renovace budov.

Tabulka 2

Podpořené projekty a dosažená úspora energie v rámci finanční podpory energetických úspor v ČR [počet, GJ], 2014–poč. roku 2018

Program	Počet schválených projektů	Úspory energie ze schválených projektů (TJ)
OPPIK SC 3.2	638	2 715
OPPIK SC 3.5	43	898
OPŽP SC 2.1	26 080	996
OPŽP SC 5.1	1 366	777
IROP	766	513
OP PPR	16	21
NZÚ	23 983	2 870
EFEKT	808	1 277
PANEL	476	125
JESSICA	150	74
ENERG	0	0
Celkem	54 326	10 266

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

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
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Vývoj koncentrací přízemního ozonu je dán vývojem teplotních a srážkových podmínek ve sledovaných letech. Nejnižší podíl území s překročeným imisním limitem během sledovaného období 2011–2017 byl zjištěn v roce 2014, kdy byl imisní limit překročen pouze na 5,6 % území ČR a nadlimitním koncentracím bylo vystaveno pouze 0,8 % populace, a to vzhledem k nižší intenzitě vstupních parametrů, kterými jsou především sluneční záření, teplota a výskyt srážek (Graf 1). Naopak nejvyšších hodnot bylo dosaženo v roce 2017, kdy byl imisní limit překročen na 31,2 % území ČR a nadlimitním koncentracím přízemního ozonu bylo vystaveno 8,6 % obyvatel.

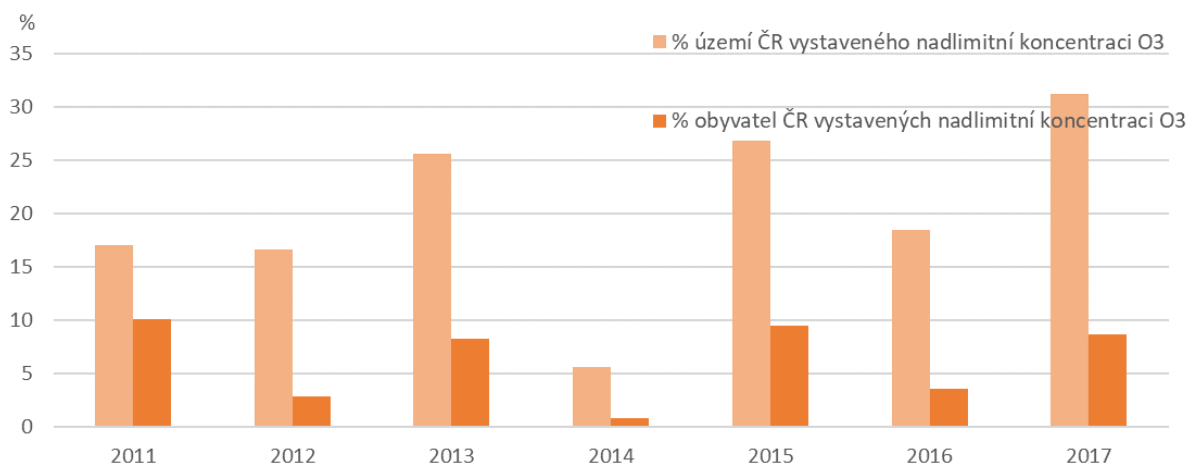
Prostorová variabilita výskytu zvýšených koncentrací přízemního ozonu se významně liší v jednotlivých regionech. Obecně vyšší koncentrace se vyskytují v horských a podhorských oblastech, kde však nedochází k lokálním nárůstům koncentrace, neboť ozon zde vzniká v průběhu přirozeného fotochemického cyklu 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 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$.

V roce 2017 tak byl nejnižší podíl překročení imisního limitu evidován v aglomeraci Brno (9,2 %) a aglomeraci Ostrava/Karviná/ Frýdek-Místek (11,7 % území). Naopak nejvyšší hodnoty koncentrací vzhledem k podílu plochy územního celku byly v roce 2017 zjištěny v zóně Jihovýchod (45,0 %) a také v zóně Severozápad (42,7 % území), Graf 2.

Vzhledem k mechanismu vzniku přízemního ozonu narůstají jeho koncentrace od nízkých hodnot v severní Evropě až po nejvyšší hodnoty v jižní Evropě (Obr. 1) a mezi nejpostiženější země patří dlouhodobě Itálie, Španělsko, Rakousko a ČR.

Graf 1

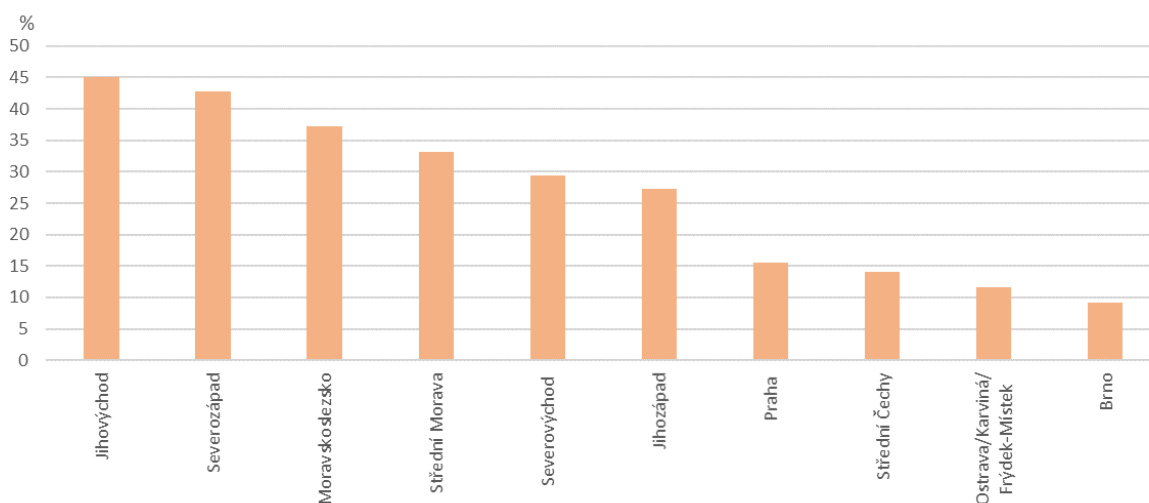
Podíl území a podíl obyvatel vystavených nadlimitní průměrné koncentraci imisního limitu pro přízemní ozon (max. denní 8h klouzavý průměr > 120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v ČR [%], 2011–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

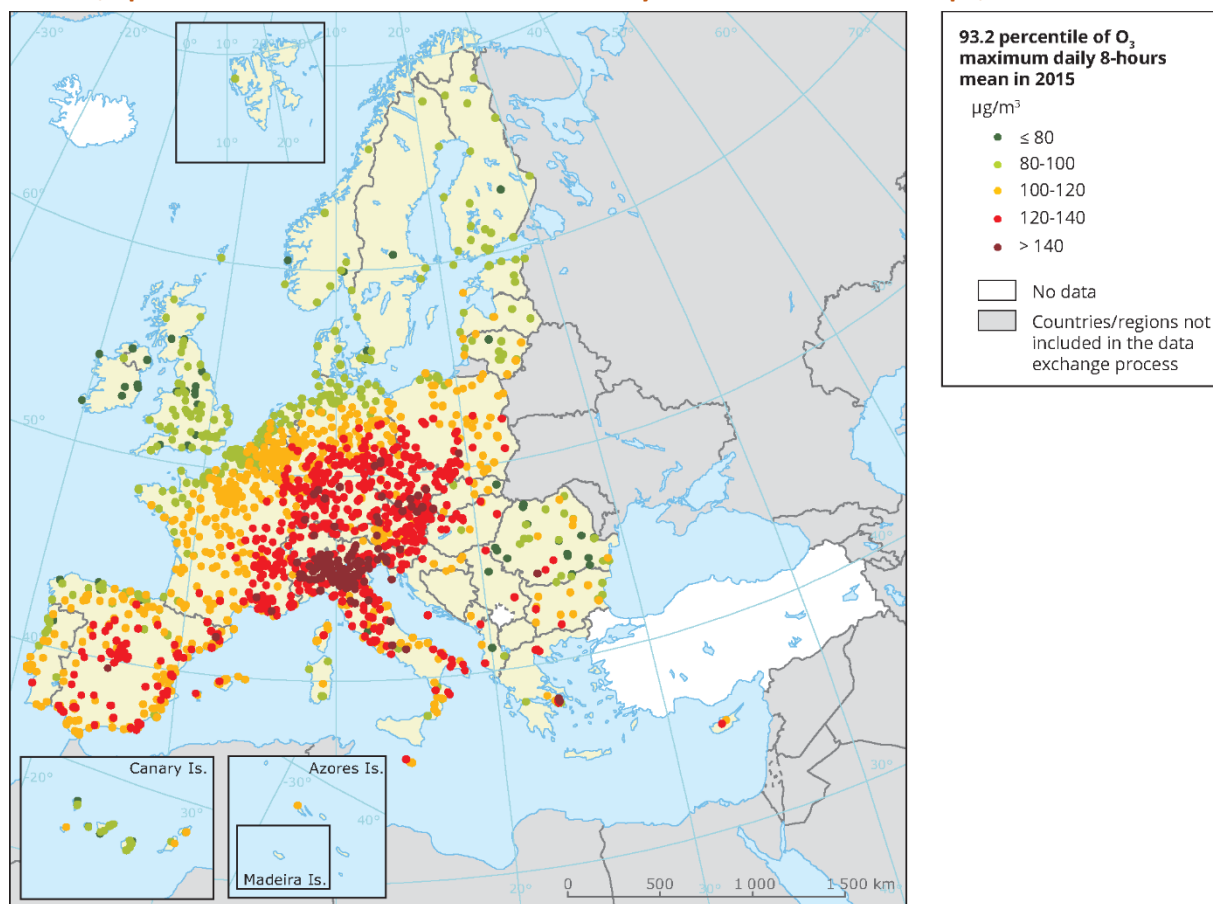
Podíl území s překročením imisního limitu pro přízemní ozon (max. denní 8h klouzavý průměr > 120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) v zónách a aglomeracích ČR [%], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Pole 93,2 percentilu denních maximálních 8hodinových koncentrací O₃ v Evropě, 2015



Zdroj dat: ETC/ACM

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

Indikátor hodnotí citlivost 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. Studium 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
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Populace ČR stárne, průměrný věk obyvatel se zvyšuje (mezi lety 2005–2017 o 2,2 roku na 42,2 let) stejně jako podíl osob ve věku 65 a více let (na 19,2 % v roce 2017, 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 2005 poklesl počet osob v produktivním věku o 394 tis. na 6 899 195 obyvatel, přičemž v roce 2017 meziročně klesl o 43,4 tis. Podíl této věkové kategorie na celkové populaci ČR se tak snížil na 65,0 %, tj. cca o 6 p. b. ve srovnání s rokem 2005. **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 2017 o 193,7 tis. na 1 670 677 osob, přičemž v roce 2017 meziročně stoupl o 23,4 tis. Podíl dětské populace na celkové populaci ČR v roce 2017 činil 15,7 %.

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 2005–2017 o 584 tis. na 2 040 183 osob, v roce 2017 pak meziročně stoupl o 51,3 tis. Podíl této věkové kategorie na celkové populaci tak činil 19,2 % (tj. cca o 6 p.b. více ve srovnání s rokem 2005). Významný růst byl 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 41,9 roku mezi lety 2005–2017) a v kraji Středočeském (z 39,9 na 41,1 let), naopak nejvíce zestárla obyvatelstvo kraje Karlovarského (z 39,1 na 42,7 let). Nejmladšími kraji byly v roce 2017 kraj Středočeský (41,1 roku) a Ústecký (41,8 roku), naopak mezi nejstarší patří kraje Královéhradecký a Zlínský (oba 42,9 roku).

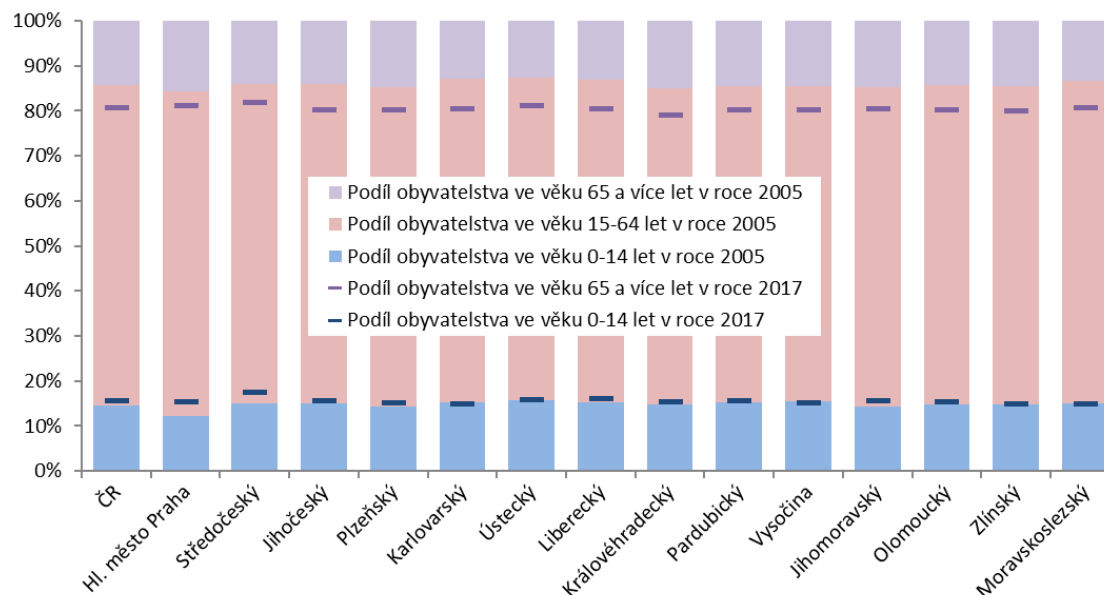
Z hlediska mezinárodního srovnání lze konstatovat, že věková struktura obyvatelstva a zejména její vývoj v ČR kopíruje situaci v Evropě (Graf 2). Přestože ČR patří mezi státy, kde v rámci celoevropského srovnání

došlo mezi lety 2005–2017 k výraznějšímu posílení podílu věkové kategorie 65+, stále však nevybočuje z průměrných hodnot. Mezi státy s nejvyšším podílem seniorské kategorie patřily např. Itálie (22,3 %), Řecko (21,5 %) či Německo (21,2 %), naopak nejnižšího podílu dosahovalo Irsko (13,5 %), Lucembursko (14,2 %) či Černá Hora (14,4 %). Mezinárodní srovnání tak potvrzuje 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

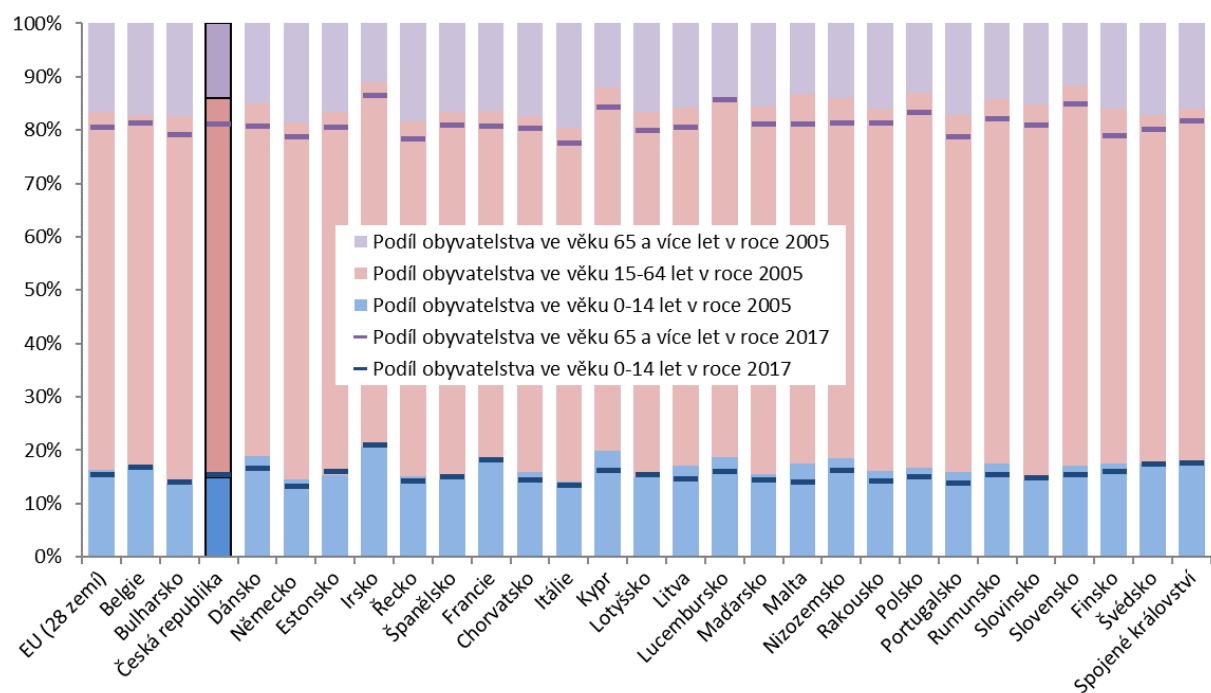
Věková struktura obyvatelstva v krajích ČR [%], 2005 a 2017



Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2

Věková struktura obyvatelstva, mezinárodní srovnání [%], 2005 a 2017



Zdroj dat: Eurostat

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

Indikátor hodnotí citlivost 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Z výsledků analýz sociálně vyloučených lokalit (SVL) v ČR zpracovaných v letech 2006 a 2014²⁹ společností GAC s.r.o. pro MPSV³⁰ 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 přibýlo v krajích Ústeckém a Moravskoslezském (Graf 2). Naopak úbytek lze zaznamenat v krajích Vysočina, hl. m. Praha a v Olomouckém kraji. Sociálním vyloučením je postižena zejména romská menšina, dle Zprávy o stavu romské menšiny za rok 2017 se její situace ani v době ekonomického růstu nijak nezlepšila. Podle kvalifikovaných odhadů žije v sociálním vyloučení cca polovina Romů v ČR.

Důvodem úbytku sociálně vyloučených jsou zejména gentrifikační procesy³¹, naopak co se týče přírůstku sociálně vyloučených obyvatel, resp. SVL, může být důvodů více. Zejména dochází 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 kromě migrace i 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.

²⁹ Data pro hodnocení sociálně vyloučených lokalit a počtu v nich žijících obyvatel pro rok 2017 nebyla, vzhledem k metodice sběru a zpracování dat, v době uzávěrky publikace k dispozici.

³⁰ více viz https://www.esfcr.cz/detail-clanku/-/asset_publisher/BBFAoaudKGfE/content/analiza-socialne-vyloucenych-lokalit-v-cr

³¹ 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.

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

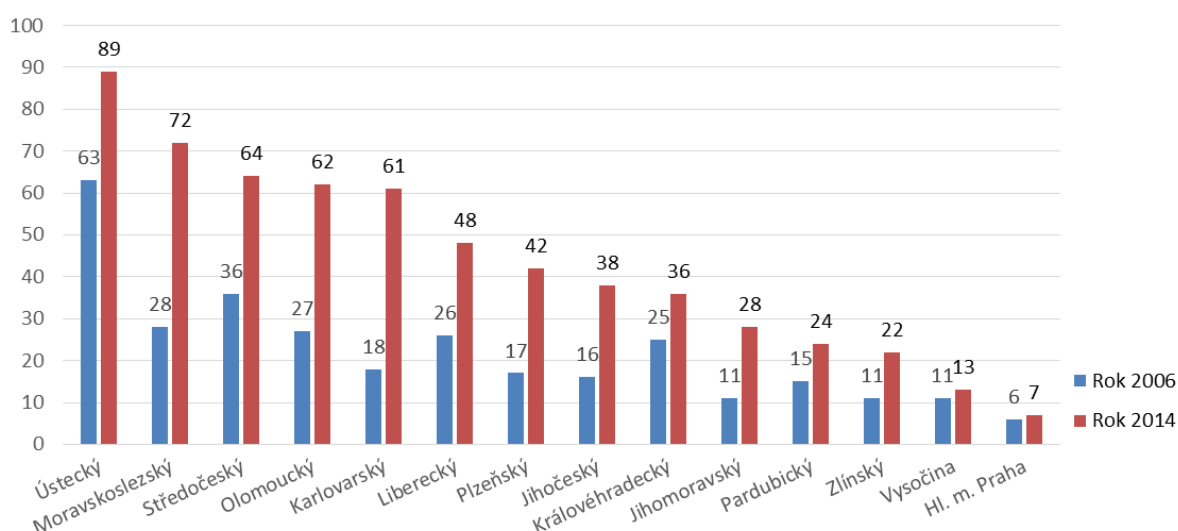
Problematická je v rámci SVL vysoká míra nezaměstnanosti (v průměru 80–85 % obyvatel SVL je nezaměstnaných). Vysoká míra nezaměstnanosti je rovněž spjata s problémem nízké kvalifikace sociálně vyloučených, kdy naprostá většina dospělých obyvatel SVL dosáhne jen maximálně základního vzdělání. Na to má velký vliv výchova v rodině a laxní přístup rodičů ke vzdělání svých dětí, resp. ke školní docházce, a to již od úrovně mateřských škol. Celkem 22 procent ze všech žáků vyrůstajících v prostředí sociálně vyloučených lokalit se navíc vzdělává v silně etnicky homogenních školách.

MPSV přistoupilo k řešení problému nejen spoluprací na mezesortní 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. Příkladem čerpání byl Operační program Lidské zdroje a zaměstnanost, v rámci něhož byly vyhlášeny 2 výzvy směřující do sociálně vyloučených lokalit, ve kterých bylo celkově podpořeno 80 projektů v hodnotě 471 mil. Kč.

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

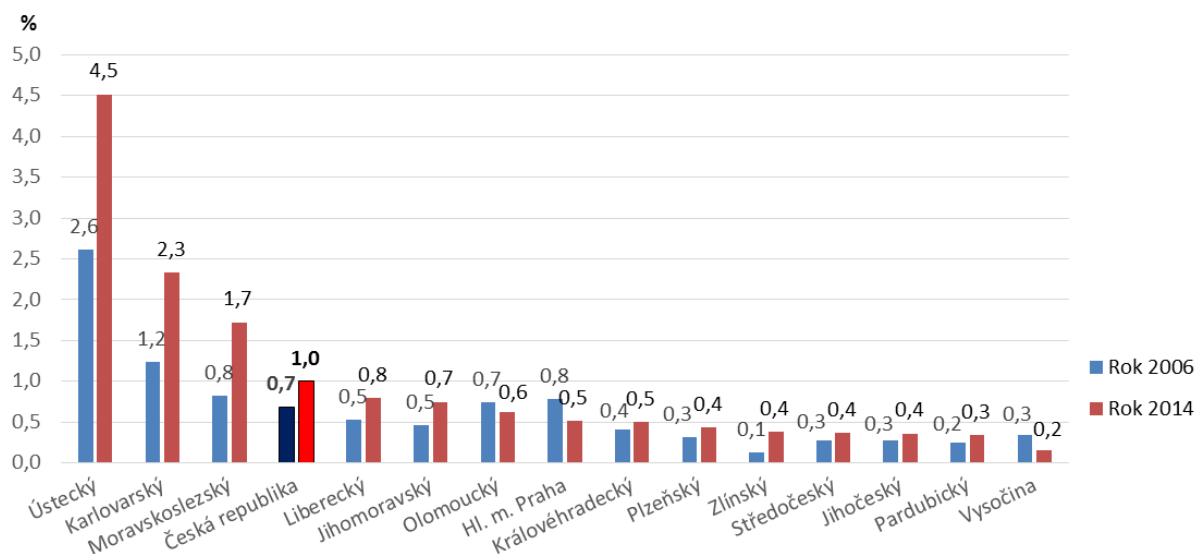


Data pro roky 2015–2017 nejsou, vzhledem k metodice jejich zpracování, v době uzávěrky publikace k dispozici.

Zdroj dat: GAC s. r. o., MPSV

Graf 2

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



Data pro roky 2015–2017 nejsou, vzhledem k metodice jejich zpracování, v době uzávěrky publikace k dispozici.

Zdroj dat: GAC s. r. o., MPSV, ČSÚ, přepočít CENIA

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

Indikátor hodnotí citlivost 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. Studium 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
		
Stav (2017)	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 291,9 tis. případy, tj. 27,6 hospitalizacemi na 1 000 obyvatel (13,2 % z celkového počtu hospitalizací) a jsou rovněž trvale nejčastější příčinou úmrtí. Tohoto prvenství v roce 2017 dosahovaly i přes výrazný standardizovaný pokles hospitalizací o téměř 24 % 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 pacientů³². Téměř čtvrtina z registrovaných pacientů v ordinacích praktických lékařů pro dospělé byla v roce 2013³³ 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 139,9 tis. případy, tj. 13,2 hospitalizacemi na tisíc obyvatel (6,3 % z celkového počtu hospitalizací). U nemocí dýchací soustavy došlo k pouze k mírnému snížení případů hospitalizace mezi roky 2004–2017, a to o 7 % (Graf 1). Pacienti byli v roce 2017 především hospitalizováni pro zánět plic a jiné akutní infekce dolní části dýchacího ústrojí a dále pro chronické nemoci dolní části dýchacího ústrojí³⁴ a akutní infekce horních cest

³² 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.

³³ Data za dispenzarizaci v případě nemocí oběhové soustavy nejsou od roku 2014 již sledována, každopádně lze v následujících letech předpokládat analogický vývoj i podíl této dispenzarizace.

³⁴ 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).

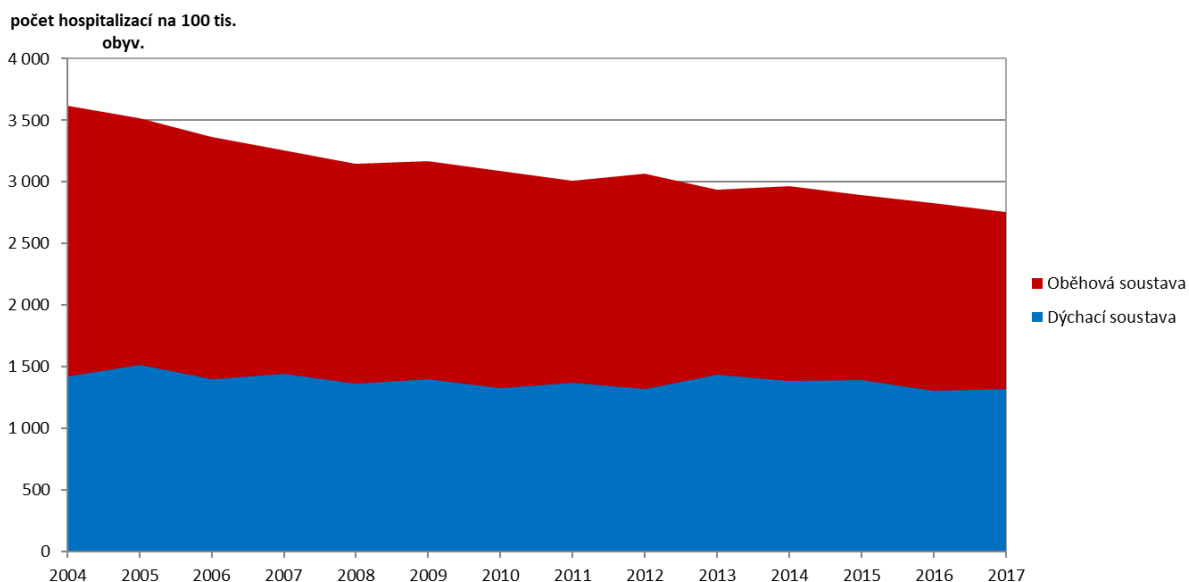
dýchacích³⁵. Z hlediska dispenzarizace bylo v roce 2017 v ordinacích sledováno cca 426 tis. pacientů s chronickou obstrukční plicní nemocí či astmatem (tj. o 4 % pacientů více než v roce 2007, avšak o 9 % méně než v roce 2013) a 56,6 tis. pacientů se zánětlivými onemocněními plic (tj. o 20,5 % pacientů více než v roce 2007, avšak beze změny oproti roku 2013).

Z hlediska regionálního členění pocházelo v roce 2017 nejvíce pacientů hospitalizovaných pro nemoci oběhové soustavy z Karlovarského kraje (33,1 hospitalizací na 1 000 obyv.) a pro nemoci dýchací soustavy z Ústeckého kraje (15,8 hospitalizací na 1 000 obyv.) a nejméně z kraje Hl. m. Praha (20,4 hospitalizací, resp. 9,0 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 2017 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 2004–2017.

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^{*)}], 2004–2017



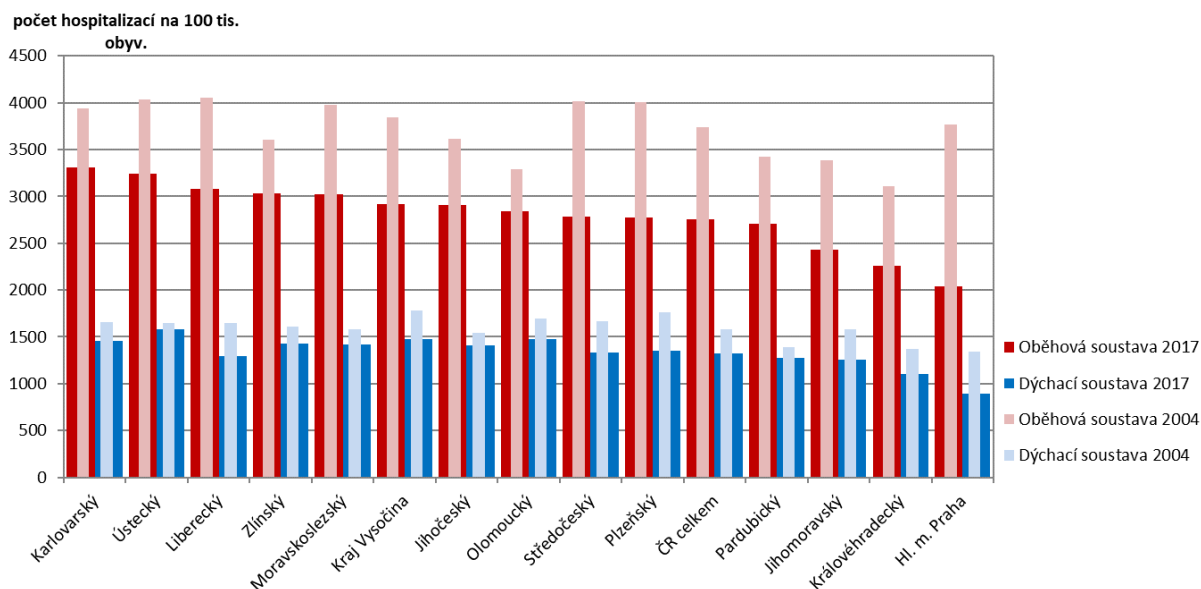
^{*)} Vztaheno ke střednímu stavu obyvatel k 1. 7. daného roku

Zdroj dat: ÚZIS ČR, ČSÚ

³⁵ 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 2017

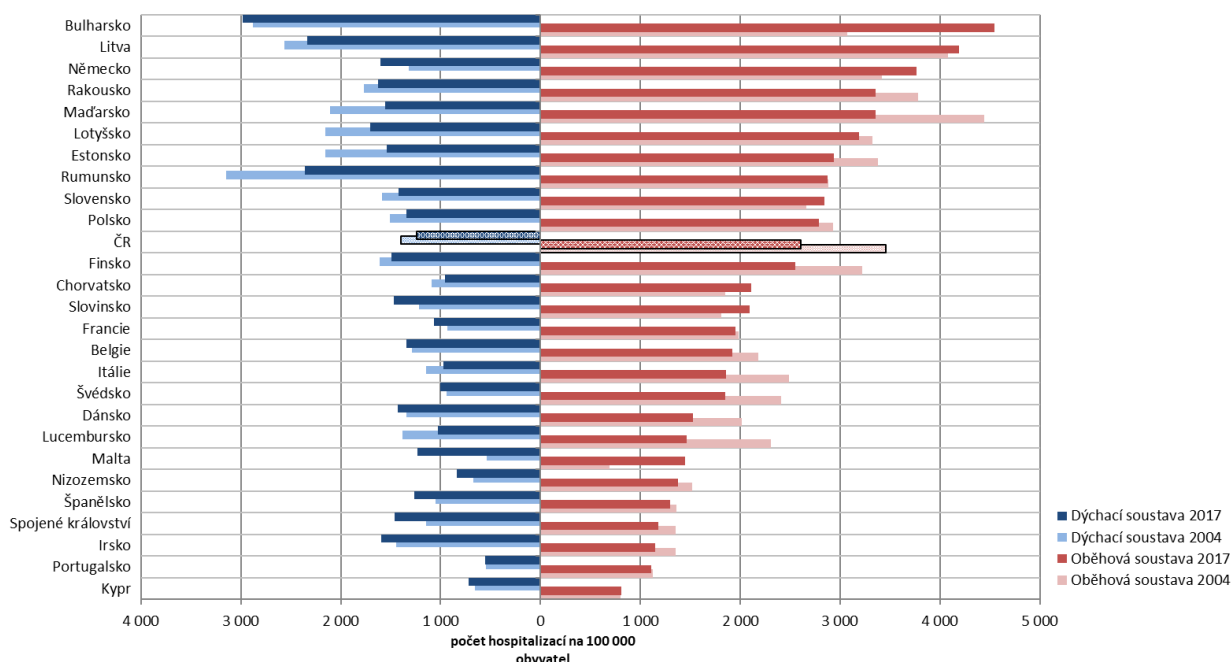


^{*)} Vztaheno ke střednímu stavu obyvatel k 1. 7. daného roku

Zdroj dat: 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 2017



^{*)} Údaje za Řecko (za oba sledované roky) nejsou k dispozici, za Estonsko uvedeny údaje za rok 2014 a za Maďarsko a Portugalsko údaje za rok 2015.

Zdroj dat: Eurostat

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

Indikátor hodnotí adaptační kapacitu urbánního prostředí na extrémní teploty, reprezentovanou 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, zefektivnění stávajícího energetického hospodářství budovy, zajištění efektivního hospodaření s vodou a celkovou úpravu okolí objektu tak, aby maximálně předcházela zhoršení místních klimatických podmínek v podobě např. městského tepelného ostrova. V neposlední řadě je třeba zmínit i využití kvalitních materiálů s dlouhou životností zajišťujících mechanickou odolnost budov vůči extrémním klimatickým jevům.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	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).³⁶ Ke zvyšování energetické účinnosti v ČR jsou dlouhodobě aktivně využívány regulační 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 fondů³⁷. Podpora energetické účinnosti, resp. renovace budov je však v ČR nepřehledně rozmístěna do několika národních i evropských programů s tím, že na adaptační opatření nebyl primárně zaměřen žádný z nich (pro porovnání, v Německu všechny programy na podporu úspor energie administruje Národní rozvojová banka

³⁶ 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.

³⁷ Dle MPO, 2017: Informace o vývoji v oblasti úspor energií, jejich podpory a účinnosti realizovaných opatření (podle bodu II. 2 usnesení vlády ČR č. 161 ze dne 24. února 2016).

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 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.

V následujícím programovém období 2014–2020 bylo na programy zvyšování energetické účinnosti alokováno 82,4 mld. Kč, z toho 24,7 mld. Kč je dostupných v rámci národních programů (zejména NZÚ) a 57,7 mld. Kč v rámci Operačních programů (zejména OPPIK, OPŽP a IROP³⁸). Na začátku roku 2018 byla vyčerpána přibližně ¼ alokace (viz tabulka níže)³⁹.

³⁸ OPPIK je nástupnickým programem po OPPI, IROP navazuje na Integrovaný operační program a regionální operační programy z programového období 2007–2013.

³⁹ Informace o vývoji v oblasti úspor energií, jejich podpory a účinnosti realizovaných opatření za rok 2017 podle bodu II. 2 usnesení vlády ČR č. 161 ze dne 24. února 2016

Tabulka 1

Stav čerpání prostředků v rámci programů podpory zvyšování energetické účinnosti k počátku roku 2018

Program	Počet schválených projektů	Úspory energie ze schválených projektů (TJ)	Výše dotace (mil. Kč)	Měrná dotace (Kč/GJ)	Současná alokace 2014–2020 (mil. Kč)	Čerpání alokace (%)
OPPIK SC 3.2	638	2 715	3 298	1 215	19 000	17 %
OPPIK SC 3.5	43	898	617	-	-	-
OPŽP SC 2.1	26 080	996	2 863	2 874	9 000	32 %
OPŽP SC 5.1	1 366	777	5 313	6 836	14 600	36 %
IROP	766	513	1 552	3 027	13 200	12 %
OP PPR	16	21	755	35 370	1 900	40 %
NZÚ	23 983	2 870	5 250	1 829	18 710	28 %
EFEKT	808	1 277	280	219	762	37 %
PANEL	476	125	542	4 340	4 500	12 %
JESSICA	150	74	175	2 360	600	29 %
ENERG	0	0	0	-	130	0 %
Celkem/průměr	54 326	10 266	20 645	2 138	82 402	24 %

Zdroj dat: MPO, ŠPB

Vedle renovace budov a novostaveb v pasivním energetickém standardu začal program Nová zelená úsporám v roce 2017 podporovat i instalaci zelených střech a technologie na využití tepla z odpadních vod⁴⁰. V případě instalace zelených střech činila výše podpory 500 Kč/m² střechy a do konce roku 2018 bylo podpořeno celkem 9 projektů v celkové výši 345,5 tis. Kč. Na SFŽP ČR vznikl pro domácnosti taktéž nový program Dešťovka, který je zaměřen na udržitelné a efektivní hospodaření s vodou a tím snižování množství odebírané pitné vody z povrchových a podzemních zdrojů. První výzva podpořila částkou 100 mil. Kč 2 279 projektů, v druhé výzvě je nachystáno dalších 340 mil. Kč⁴¹.

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 (více viz indikátor ET-C-X.01 Tepelný ostrov města).

⁴⁰ <https://www.novazelenausporam.cz/o-programu/>

⁴¹ <https://www.sfzp.cz/dotace-a-pujcky/destovka/>

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 ty kategorie, které jsou změnou klimatu významně ovlivněny. Faktorem, který může ovlivnit bezprostřední působení projevu změny klimatu, jsou zelené plochy, hlavně pak vysoká zeleň a vodstvo, ve městě a jejich kvalita (míra poskytovaných ekosystémových funkcí). Zeleň v sídlech a vodní plochy významně zvyšují adaptační kapacitu městského systému a populace zejména vůči extrémním teplotám. Zeleň v sídlech a vodní plochy představují významné klidové zóny s možností přirozeného zastínění, zlepšují mikroklima oblasti, zvyšují evapotranspiraci, zvyšují biodiverzitu v daném místě, snižují povrchový odtok a tím zlepšují zdravotní podmínky obyvatelstva a obecně kvalitu života ve městech. Významnou roli hraje kumulace zeleně v sídlech a vodních ploch nebo naopak jejich rovnoměrné rozšíření a jejich vzájemná propojenost, čímž dochází také k výraznému snížení přehřívání měst a snížení negativního vlivu ploch, které takto trpí. Zvyšující se podíl zeleně v sídlech a zvyšující se podíl vodních ploch tak zvyšuje adaptační kapacitu prostředí.

Vyhodnocení indikátoru

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

Vyhodnocení pro rok 2014 není dostupné pro data Sentinel-2. Není proto možné vyhodnotit dle shodné metodiky.

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Indikátor charakterizuje zastoupení zeleně v sídlech a vodních ploch v zájmovém území – urbánním území všech 62 měst ČR nad 20 tisíc obyvatel⁴².

Zeleň v sídlech (stromy a nízká zeleň) u krajských měst ČR zaujímala v roce 2017 největší podíl na urbánním území plochy města Karlovy Vary (87,0 %), dále byl nejvyšší podíl zeleně v sídlech v Liberci (81,2 %). Naopak nejnižší podíl zeleně v sídlech na celkové urbánní ploše území byl v tomto hodnoceném roce v Českých Budějovicích (61,7 %) a v Olomouci (70,1 %), Obr. 1.

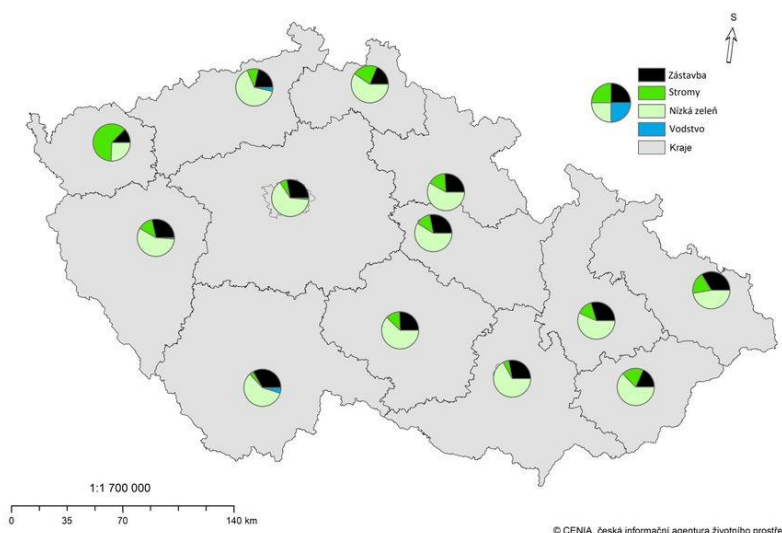
I přes vysoký podíl celkové městské zeleně v urbánním území krajských měst je nutné konstatovat, že významnou část tohoto podílu představuje nízká zeleň (např. nízko kosené trávníky, rumišťe atd.), jejíž potenciál pro poskytování ekosystémových funkcí a zvyšování adaptační kapacity je v porovnání s vysokou zelení nízký. Nízká zeleň představuje v průměru 57,0 % plochy urbánního území, tj. více než 77,7 % podíl celkové plochy zeleně v sídlech. Nejnižší podíl nízké zeleně z plochy celkového území je identifikován v Karlových Varech (0,3 %), naopak nejvyšší v Brně (0,7 %).

⁴² Pro stanovení hodnot indikátoru byla vytvořena vrstva urbánního území na základě dat družicových snímků Sentinel-2. Administrativní území měst byla klasifikací multispektrálních družicových snímků rozdělena na 4 kategorie pokryvu – zástavba, nízká zeleň, stromy a vodstvo. Na třídě zástavby se vytvořila síť 100 m x 100 m pro vznik vrstvy urbánního území, na kterém se vypočítalo procentuální zastoupení zeleně v sídlech a vodních ploch. Pro srovnání vývoje indikátoru lze použít pouze budoucí roky z důvodu dostupnosti dat družice Sentinel-2.

Významným prvkem jsou také vodní plochy. Nejvyšší podíl vodních ploch a mokřadů byl v urbánním území krajských měst v roce 2017 identifikován v Českých Budějovicích (4,9 %), což je dáno rybníky a průtokem řeky Vltavy. Druhý nejvyšší podíl vodních ploch byl v roce 2017 identifikován v Ústí nad Labem (3,5 %), kde nejvýznamnější roli hraje samotné Labe, jeho přítoky a meandry. Nejnížší podíl byl zaznamenán v Liberci (0,01 %), Obr. 1.

Obrázek 1

Podíl zeleně v sídlech a vodních ploch na celkové rozloze urbánního území krajských měst ČR [%], 2017

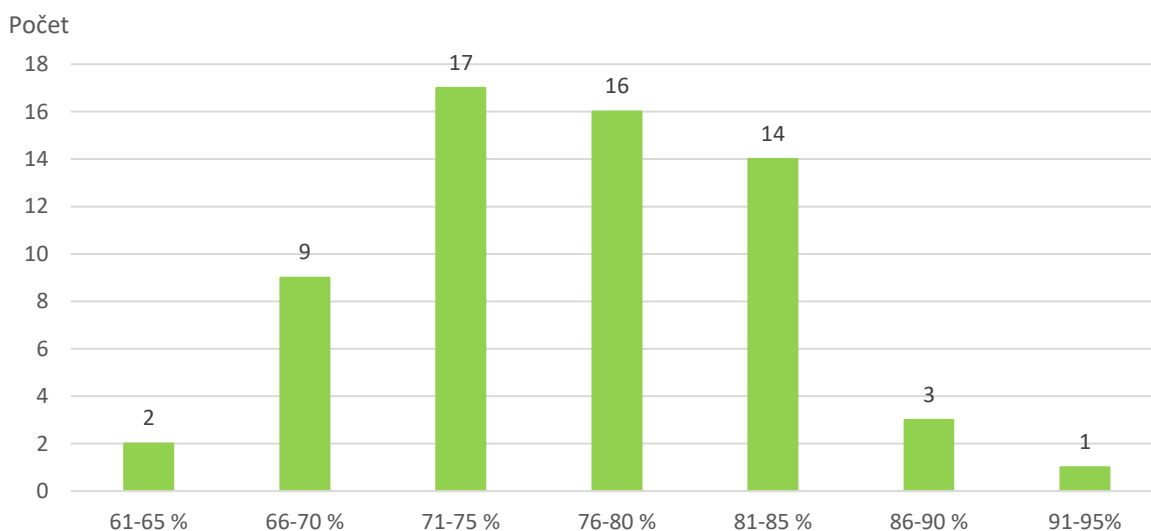


Zdroj dat: Sentinel-2, ČSÚ

Zeleň v sídlech a vodní plochy ve vymezeném urbánním území se u celkem 62 měst ČR (včetně krajských měst) nad 20 tisíc obyvatel za rok 2017 pohybují v rozmezí od 63,1 % (Mladá Boleslav) do 92,9 % (Náchod) z celkové rozlohy urbánního území, Graf 1.

Graf 1

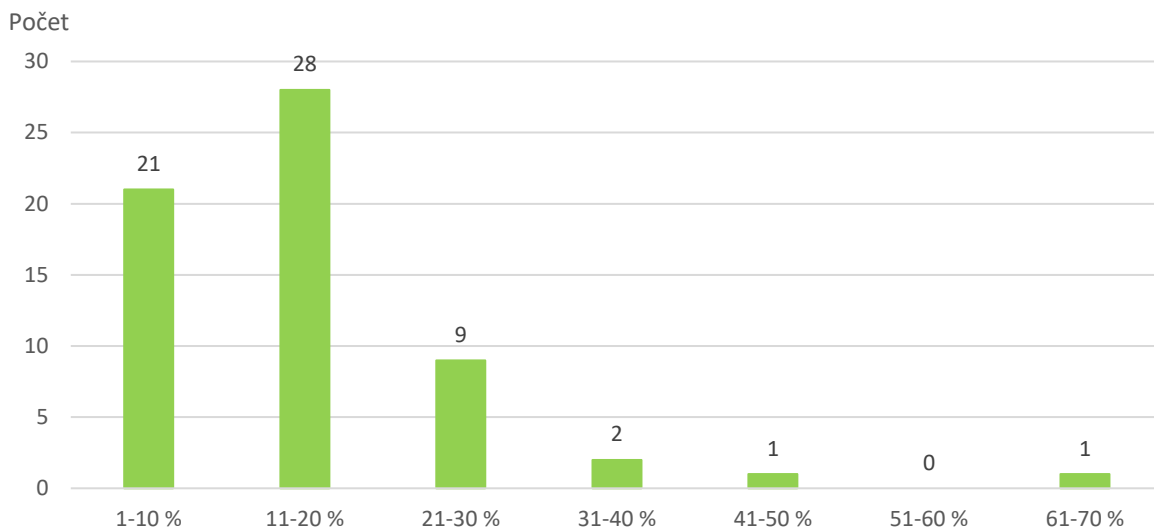
Počet měst ČR nad 20 tis. obyvatel dle podílu zeleně v sídlech a vodních ploch na celkové rozloze urbánního území těchto měst [počet], 2017



Zdroj dat: Sentinel-2, ČSÚ

Graf 2

Počet měst ČR nad 20 tis. obyvatel dle podílu vysoké zeleně (stromů) v sídlech na celkové rozloze urbánního území těchto měst [počet], 2017



Zdroj dat: Sentinel-2, ČSÚ

V rámci samostatných adaptačních plánů měst v návaznosti na aktualizaci územního a strategického plánování je vhodné realizovat, plánovat, rekonstruovat a rozšiřovat zeleň v sídlech a vodní plochy tak, aby byla postupně adaptační kapacita prostředí stále zvyšována zejména s ohledem na prostorovou variabilitu a vzájemnou kombinaci i v kontextu dostupnosti pro co nejvyšší počet obyvatel. Největší potenciál v tomto směru představují stávající plochy nízké zeleně.

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, důsledkem toho 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 relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

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 2017 poklesl lůžkový fond v případě bez rozlišení poskytovatele ze 79,7 na 73,1 lůžek na 10 000 obyvatel, v případě lůžek poskytovatelů akutní péče došlo k poklesu z celkových 56,7 na 54,3 lůžek na 10 000 obyvatel. Nejrapidnější pokles byl u obou typů lůžkového fondu evidován v krajích Karlovarském (Graf 1).

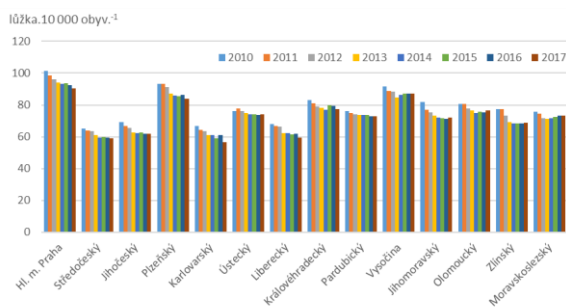
Opačný vývoj je však možné zaznamenat v případě personálního zabezpečení lůžkového fondu lékaři ve zdravotnictví. Mezi lety 2010 a 2017 je tak možné sledovat nárůst lékařského personálu, a to jak v případě personálu u lůžek bez rozlišení, tak v případě lékařů u lůžek akutní péče (jednodenní, akutní lůžková péče intenzivní, akutní péče standardní) v obou případech nárůst o zhruba 2,2 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).

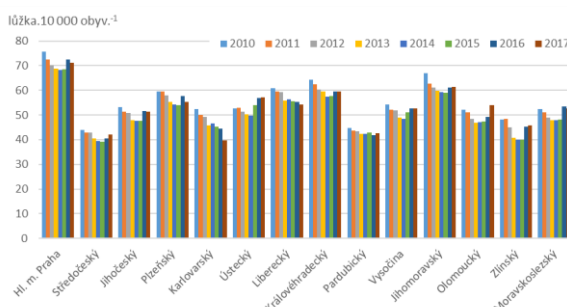
Graf 1

Lůžkový fond v krajích ČR [počet lůžek.10 000 obyv.⁻¹], 2010–2017

Bez rozlišení poskytovatele



Poskytovatelé akutní péče

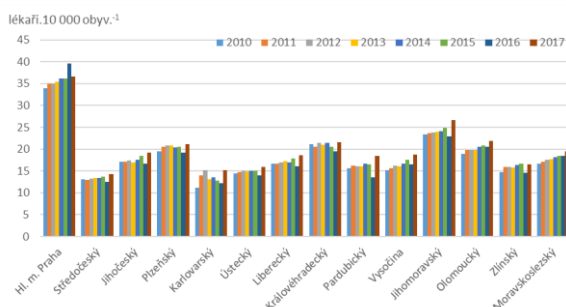


Zdroj dat: ÚZIS

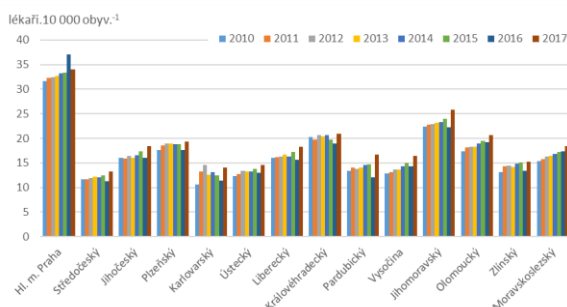
Graf 2

Zabezpečení lůžkového fondu lékaři v krajích ČR, bez rozlišení typu lůžek [počet lůžek.10 000 obyv.⁻¹], 2010–2017

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 dat: ÚZIS

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 indikátorem adaptační kapacity a zranitelnosti veřejné dopravy vůči projevům změny klimatu, mezi které patří růst teplot vzduchu a častější výskyt vln veder. Vybavenost vozidel klimatizací ovlivňuje komfort cestujících a snižuje zdravotní rizika plynoucí z vysokých teplot jak u cestujících, tak i zaměstnanců ve veřejné dopravě. Kromě toho přispívá klimatizace ke konkurenceschopnosti hromadné dopravy vůči dopravě individuální v průběhu vln veder, což snižuje znečišťování ovzduší individuální automobilovou dopravou s dopady na zhoršenou kvalitu ovzduší. S růstem indikátoru se zvyšuje adaptační kapacita a zranitelnost veřejné dopravy klesá.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Vybavenost vozidel veřejné hromadné dopravy klimatizací v období 2012–2017 společně s obnovou vozového parku stoupala, v případě vozidel MHD je však nadále na nízké úrovni. Klimatizací prostoru pro cestující v povrchových druzích MHD bylo v roce 2017 v ČR v průměru vybaveno 6,8 % autobusů, 2,0 % tramvají a 3,4 % trolejbusů (Graf 1). Oproti roku 2014 došlo k největšímu posunu ve vybavení vozidel u autobusů (o 4,7 p.b.) a tramvají (o 1,5 p.b.). Zatímco k růstu vybavenosti autobusů dochází napříč dopravními podniky, k největšímu rozvoji vozového parku klimatizovaných tramvají docházelo v Hl. m. Praha. Před rokem 2012 byla vybavenost vozidel MHD klimatizací zcela minimální a indikátor tak nemá smysl sledovat v delší časové řadě.

Významnější podíl vozidel MHD byl v roce 2017 vybaven klimatizací prostoru pro řidiče, tento parametr má však vzhledem k nejasné definici klimatizace u řidiče a nesystematickému monitoringu nižší vypovídací schopnost. Klimatizovaným prostorem pro řidiče bylo v roce 2017 v průměru za celou ČR vybaveno 70,0 % autobusů, 46,3 % tramvají a 72,3 % trolejbusů členských organizací Sdružení dopravních podniků s dostupnými daty, podíl takto vybavených vozidel s obnovou vozového parku rovněž stoupá.

Z jednotlivých dopravních podniků (DP) disponoval v roce 2017 nejvyšším podílem plně klimatizovaných autobusů (včetně prostoru pro cestující) DP Děčín (48,2 %) a DP Zlín – Otrokovice (43,0 %, Graf 2), který rovněž provozoval 32 % klimatizovaných trolejbusů. DP Hl. m. Prahy měl v roce 2017 v provozu 4,7 % klimatizovaných autobusů a 11,7 % klimatizovaných tramvají a byl jediným DP s klimatizovanými tramvajemi v ČR. Klimatizované tramvaje typu Škoda 15T ForCity Alfa byly v Hl. m. Praha uváděny do provozu od roku 2015, starší tramvaje typu 15T budou klimatizací dovybaveny dodatečně. Od roku 2017 DP Hl. m. Prahy nakupuje pouze klimatizované autobusy.

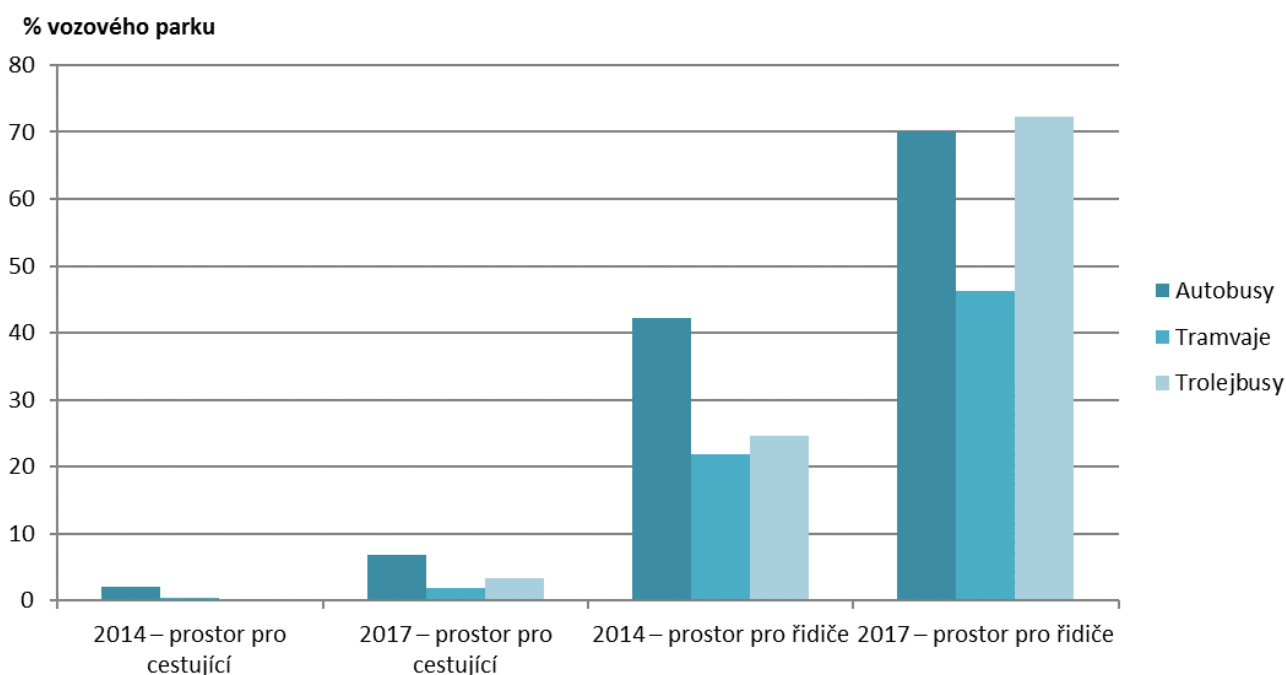
Zřetelně vyšší vybavenost vozidel klimatizací je v dálkové přepravě, kvůli neexistenci evidence však nejsou data dostupná zpětně v časové řadě. V případě železničních dopravců, společnosti Leo Express a RegioJet uvádějí vybavenost klimatizací u všech souprav. Společnost České dráhy má klimatizované soupravy Pendolino, Railjet, City Elephant, Regio Panter a další nově dodané případně rekonstruované vagony, které jsou zařazovány do vlaků vyšší kvality.

V dálkové autobusové přepravě byla v roce 2017 klimatizována téměř všechna vozidla, 100% vybavenost klimatizací uvádí RegioJet i Flixbus, podobná situace je i u konkurenčních dopravců na dálkových trasách. V případě linkových spojů na kratší vzdálenosti 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 vybavenost vozidel MHD klimatizací se rychle zlepšuje. Jelikož však rozvoj klimatizací v MHD trvá v rámci obnovy vozového parku případně i dodatečných montáží jen zhruba 5 let, podíl klimatizovaných vozidel MHD byl i roce 2017 nízký a úroveň adaptace MHD na extrémní teploty zůstává na nízké úrovni. Významnější podíl dopravních prostředků byl vybaven jen klimatizací prostoru pro řidiče. Lepší vybavenost klimatizací než MHD a tím i vyšší míru adaptace vysokým teplotám mají dálková autobusová a železniční doprava.

Graf 1

Klimatizace prostoru pro cestující a prostoru pro řidiče ve vozidlech MHD v ČR, průměr za členy Sdružení DP [%], 2014, 2017

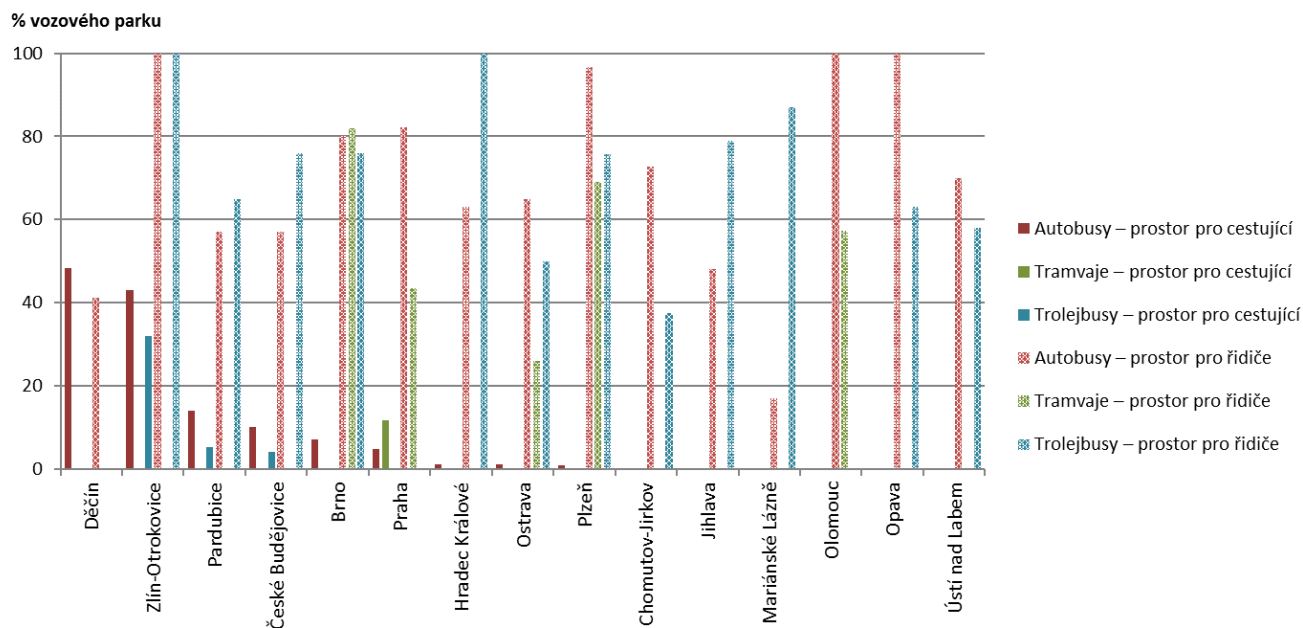


Dopravní podniky Karlových Varů, Mostu, Liberce a Teplic neposkytly data.

Zdroj dat: Sdružení dopravních podniků

Graf 2

Klimatizace prostoru pro cestující a prostoru pro řidiče ve vozidlech MHD dle jednotlivých členských organizací Sdružení dopravních podniků [%], 2017



Dopravní podniky Karlových Varů, Mostu, Liberce a Teplic neposkytly data.

Zdroj dat: Sdružení dopravních podniků



Extrémní 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

Silný vítr je nebezpečný hydrometeorologický 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 projevuje 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Výskyt silného větru na území ČR pro všechny tři stupně nebezpečí kolísal v období 2000–2017 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. V roce 2017 byl počet dní s výskytem silného a velmi silného větru mírně nad průměrem období 2000–2017.

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 2017 vyskytl celkově v 55 dnech, **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 12 dnech. **Extrémně silný vítr** (nad 30 , resp. 40 m.s^{-1}), který se vyskytl během stejného dne na dvou stanicích (Tušimice a Luční bouda), byl zaznamenán v 1 dni, a to 29. 10. 2017. Jednalo se o den, kdy střední Evropu včetně ČR zasáhla cyklóna Herwart.

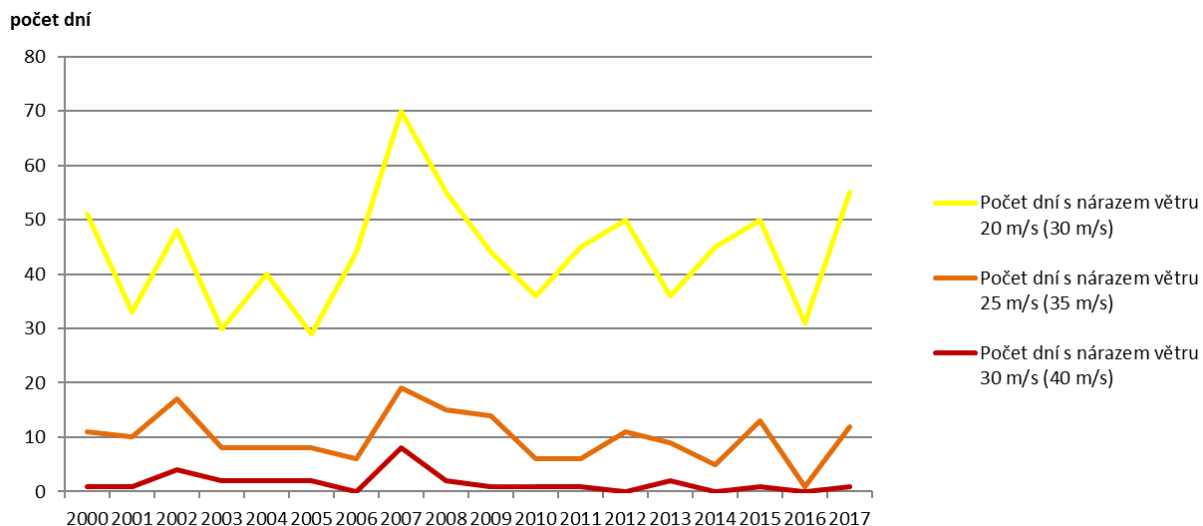
Krajem s nejvyšším výskytem silného větru byl v roce 2017 kraj Olomoucký (Graf 2), kde se silný vítr na vyskytl celkově ve 33 dnech, nejmenší výskyt silného i velmi silného větru byl registrován v kraji Karlovarském. Tyto výsledky jsou však ovlivněny hustotou staniční sítě a lokalizací klimatologických stanic (např. v Olomouckém kraji leží stanice Šerák na hřebeni Hrubého Jeseníku), což porovnatelnost indikátoru pro jednotlivé kraje snižuje. Na stanici Luká v Olomouckém kraji byl silný vítr zaznamenán 30 dní, což je nejvíce v celé ČR.

Krajem s nejvyšším výskytem velmi silného větru byl kraj Ústecký, kde se jednalo o celkem 8 dní. Na úrovni stanic byl velmi silný vítr nejčastěji zaznamenán na stanicích Kocelovice, Tušimice, Krnov a Luká, a to shodně v 5 dnech. Extrémně silný vítr se v roce 2017 vyskytl 2 dny v Ústeckém kraji (stanice Tušimice), ostatních krajích to byl maximálně 1 den. Vůbec nejvyšší náraz větru byl zaznamenán na stanici Luční bouda na hřebenech Krkonoš (Královéhradecký kraj), kde byl změřen dne 29. 10. 2017 náraz větru $50,5 \text{ m.s}^{-1}$.

Hodnocení za období 2000–2017 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

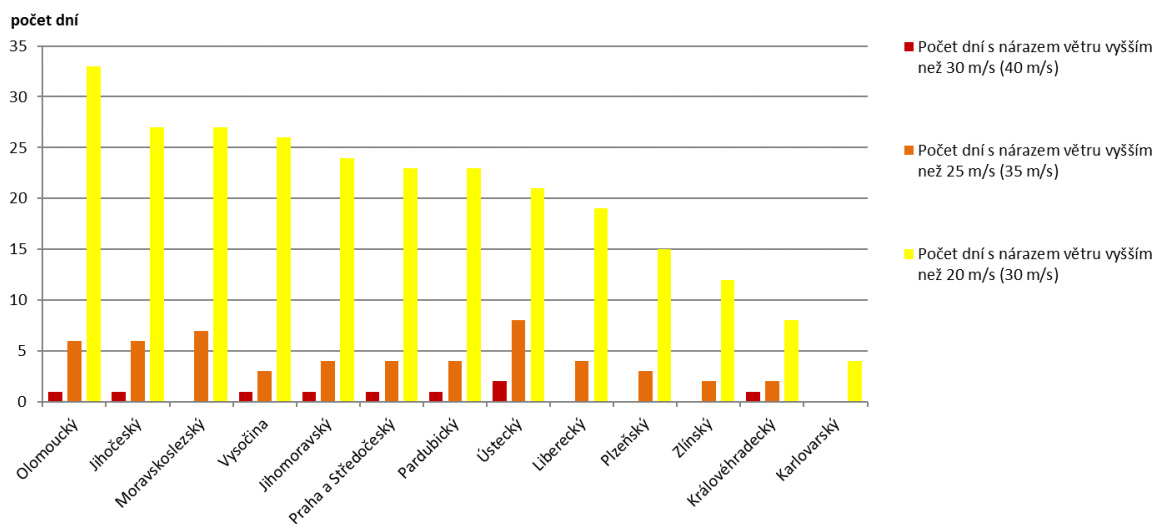
Výskyt silného větru (nízký stupeň nebezpečí), velmi silného větru (vysoký stupeň nebezpečí) a extrémně silného větru (extrémní stupeň nebezpečí) pro lokality do 600 m. n. m a exponované lokality nad 600 m. n. m na území ČR [počet dní], 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

Výskyt silného větru, velmi silného větru a extrémně silného větru v jednotlivých krajích ČR v roce 2017 [počet dní]



Zdroj dat: ČHMÚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesy ohrožené poškozením extrémním větrem
Kategorie projevu	Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Vývoj klimatu v dalších desetiletích předpokládá zvýšený výskyt extrémních meteorologických jevů, mezi něž se řadí také extrémní vítr. Působení větru je také často provázáno větrnou erozí, která způsobuje degradaci půdy a zhoršení kvality ovzduší. 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 „Extrémní vítr“. Rostoucí, nebo vysoká hodnota indikátoru je hodnocena negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Větrnou erozí jsou nejvíce ohroženy rozsáhlé intenzivně obhospodařované plochy, které se nachází na návětrných svazích. Nejvíce ohrožené půdy se nachází v oblasti Dolnomoravského a Dyjsko-svrateckého úvalu a dále pak v oblasti severočeských hnědouhelných dolů (Obr. 1). V roce 2017 bylo větrnou erozí ohroženo 18,4 % zemědělské půdy, přičemž do kategorie nejohroženější půdy bylo zařazeno 3,2 % výměry hodnocené půdy.

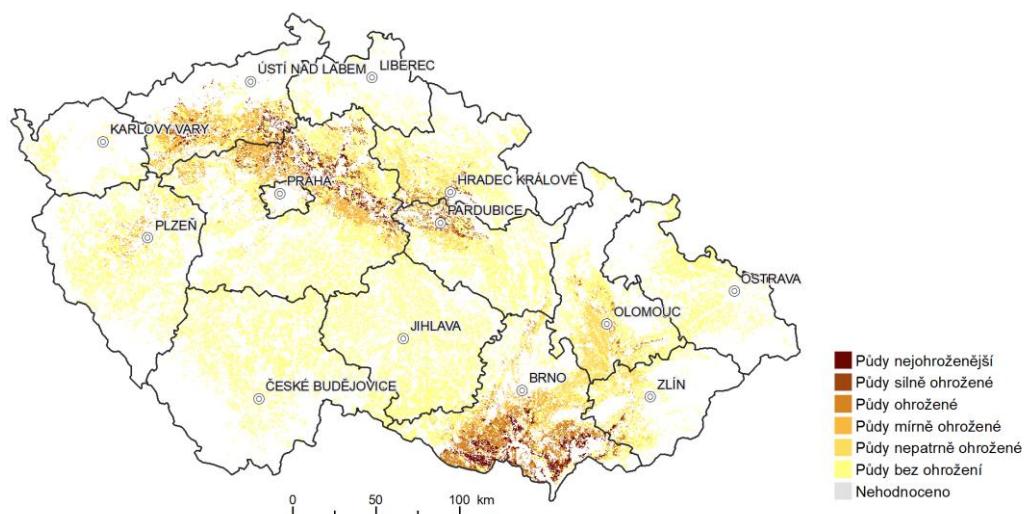
Podíl erozí ohrožených půd, včetně půd nejohroženějších, od roku 2011 stagnuje (Graf 2). Nárůst nezemědělských, ostatních a nehodnocených půd je způsoben trendem v zabírání zemědělské půdy.

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. 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). Na silně erodovaných půdách dochází ke snížení hektarových výnosů až o 75 % a ke snížení ceny půdy až o 50 %. 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.

Větrnou erozí v evropském kontextu jsou ohroženy nejvíce oblasti Dánska, východní část Velké Británie, severozápadní Francie, severní část Německa a východního Nizozemska. Větrná eroze v ČR je na relativně nízké úrovni, nicméně tato nízká úroveň dána především příznivými podmínkami prostředí.

Obrázek 1

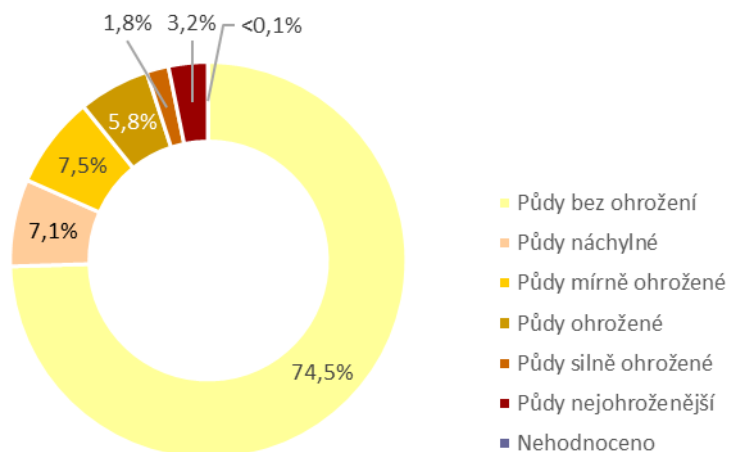
Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí, ČR, 2017



Zdroj dat: VÚMOP, v.v.i.

Graf 1

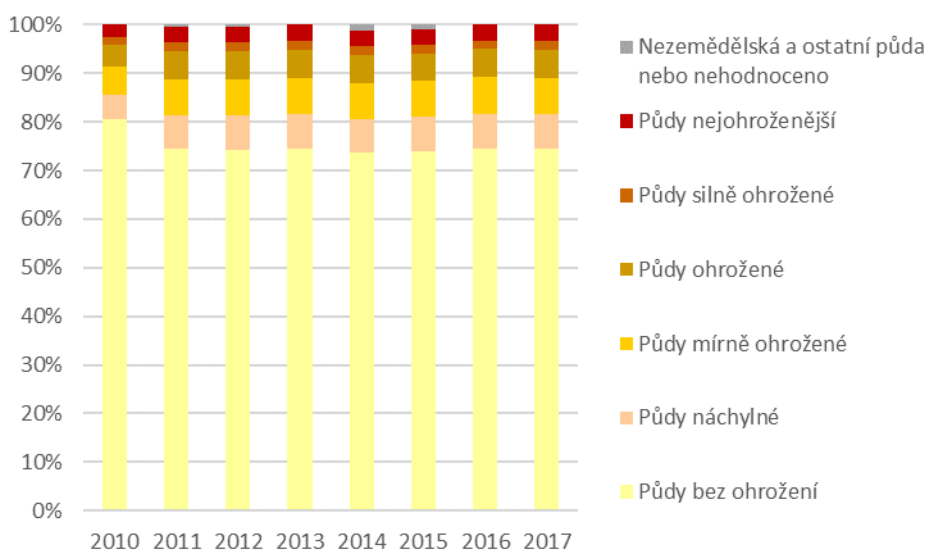
Potenciální ohroženost zemědělské půdy větrnou erozí [%], ČR, 2017



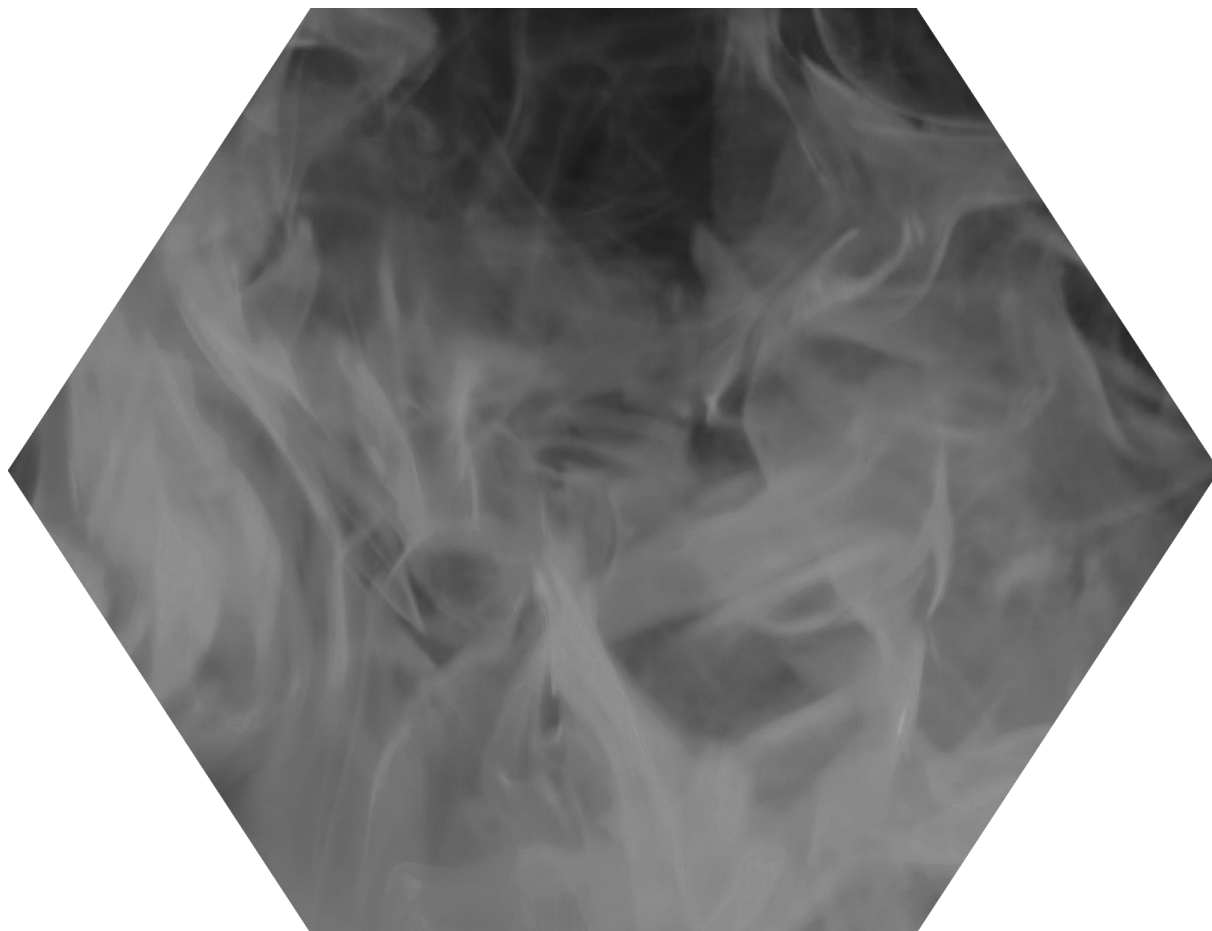
Zdroj dat: VÚMOP, v.v.i.

Graf 2

Vývoj potenciální ohroženosti zemědělské půdy větrnou erozí [%], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: VÚMOP, v.v.i.



Požáry vegetace

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 vláh v půdě a ve vegetaci, a tedy v období nedostatku srážek, vysokých teplot a při poklesu vláhové bilance do záporných hodnot. Tyto parametry agreguje tzv. index nebezpečí požárů (INP) ve škále hodnot 1–5, přičemž s růstem nebezpečí vzniku požárů vegetace hodnota indexu 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Během období 2000–2017 průměrný index nebezpečí požárů (INP) za vegetační období, tj. období duben–září, a délka období (počet měsíců) se zvýšeným nebezpečím vzniku požárů, kolísaly bez zřetelného trendu (Graf 1). Nejvyšší nebezpečí vzniku požárů bylo v roce 2015, kdy průměrná hodnota INP činila 2,4 (38,5 % nad dlouhodobým průměrem) a zvýšené nebezpečí požárů trvalo 4 měsíce, tj. téměř celé vegetační období. Velmi vysoké nebezpečí vzniku požárů bylo také v teplém a suchém roce 2003. Nebezpečí požárů je však značně dynamickým a prostorově diferencovaným jevem. Jeho vyhodnocení pro delší časové období a celé území ČR má tak smysl pouze z hlediska vývoje, nikoliv aktuálního stavu nebezpečí požárů vegetace v daném roce v určité lokalitě.

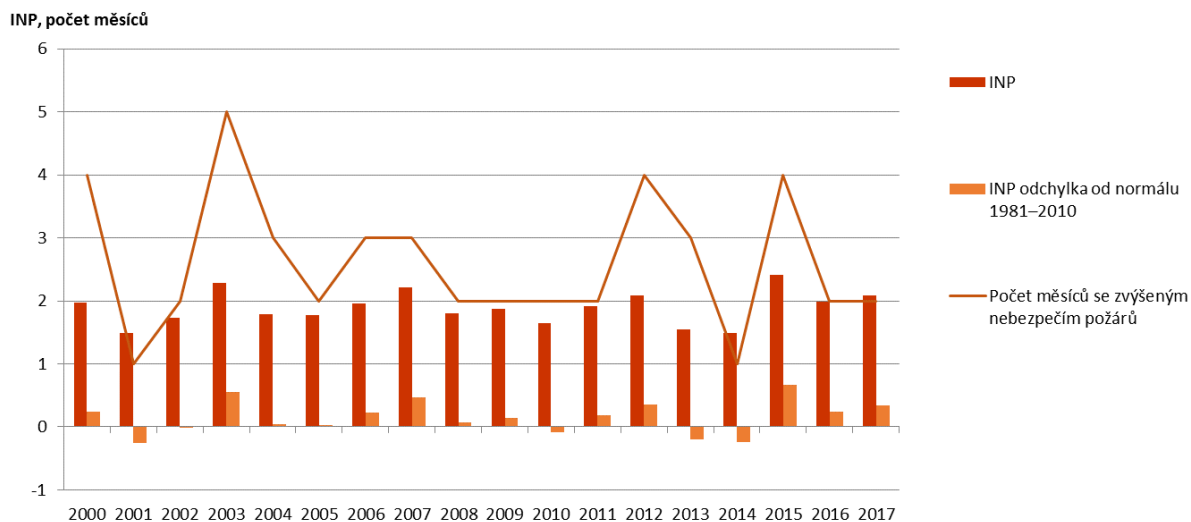
Průměrný index nebezpečí požárů za vegetační sezonu v roce 2017 dosáhl 2,1, což je o 19,5 % pod dlouhodobým průměrem INP za období 1981–2010, který činí 1,74. Období se zvýšeným nebezpečím požárů dle průměrného INP za celou ČR trvalo v roce 2017 celkově 2 měsíce, a to květen a červen. Vyšší hodnoty INP byly dosahovány v jižní části území ČR (Obr. 1), zejména pak v jihozápadní části Jihomoravského kraje a na jihu Zlínského kraje. V období vrcholícího sucha v červnu 2017 se v Jihomoravském kraji vyskytly oblasti s nejvyšším (extrémním) stupněm nebezpečí vzniku požárů (INP 5), zatímco na většině území ČR se jednalo pouze o mírné riziko (INP 2).

Vyhodnocení indikátoru za období 2000–2017 neprokázalo růst nebezpečí požárů vegetace na území ČR jako celku. Regionálně je však možné sledovat značné disproporce, nížinné a teplé oblasti, zejména v Jihomoravském kraji a v Polabí, mají dlouhodobě riziko vzniku požárů nejvyšší. Toto hodnocení však 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.

Graf 1

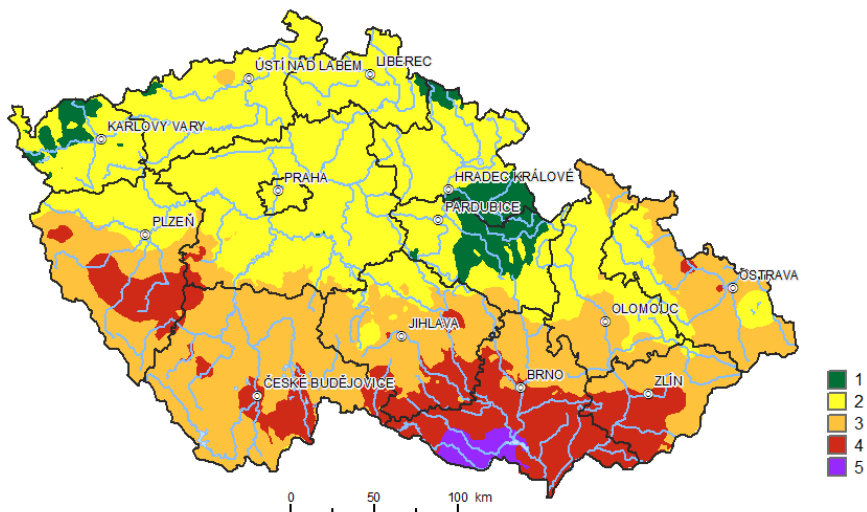
Průměrný index nebezpečí požárů (INP) za vegetační období, jeho odchylka od dlouhodobého průměru 1980–2010 a počet měsíců se zvýšeným nebezpečím požárů [INP, počet měsíců], ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Obrázek 1

Index nebezpečí požárů v ČR v období vrcholícího sucha, 27. 6. 2017 [INP], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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 rozdělování otevřeného ohně v přírodě, vypalováním tráv 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 požárů.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Počet a plocha **lesních požárů** v dlouhodobém horizontu sledovaného období 1997–2017 sice poklesly (Graf 1, Graf 2), nicméně v průběhu sledovaného období docházelo k výkyvům ovlivněným různými faktory. Obvykle se jednalo o náhodné konkrétní události, proto nelze popsat jednoznačný vývojový trend. Ve sledovaném období 1997–2017 byl nejvyšší počet lesních požárů zaznamenán v roce 1998 (2 562 v celé ČR, nejvíce ve Středočeském kraji 449) a nejvyšší plocha pak v roce 2003 (1 353,6 ha v celé ČR, nejvíce ve Středočeském kraji 637,5 ha). Nejčastější příčinou vzniku lesních požárů v roce 2017 bylo lidské zavinění, především lidská nedbalost. V roce 2017 bylo v ČR evidováno 966 lesních požárů, jejichž celková plocha činila 169,6 ha. Největší počet lesních požárů (165) se v roce 2017 vyskytoval ve Středočeském kraji (Graf 3). Při srovnání plochy lesních požárů v krajích ČR v roce 2017 výrazně dominoval Kraj Vysočina s plochou lesních požárů 48,3 ha (Graf 4). V Hl. m. Praha naopak nebyl v roce 2017 zaznamenán žádný lesní požár.

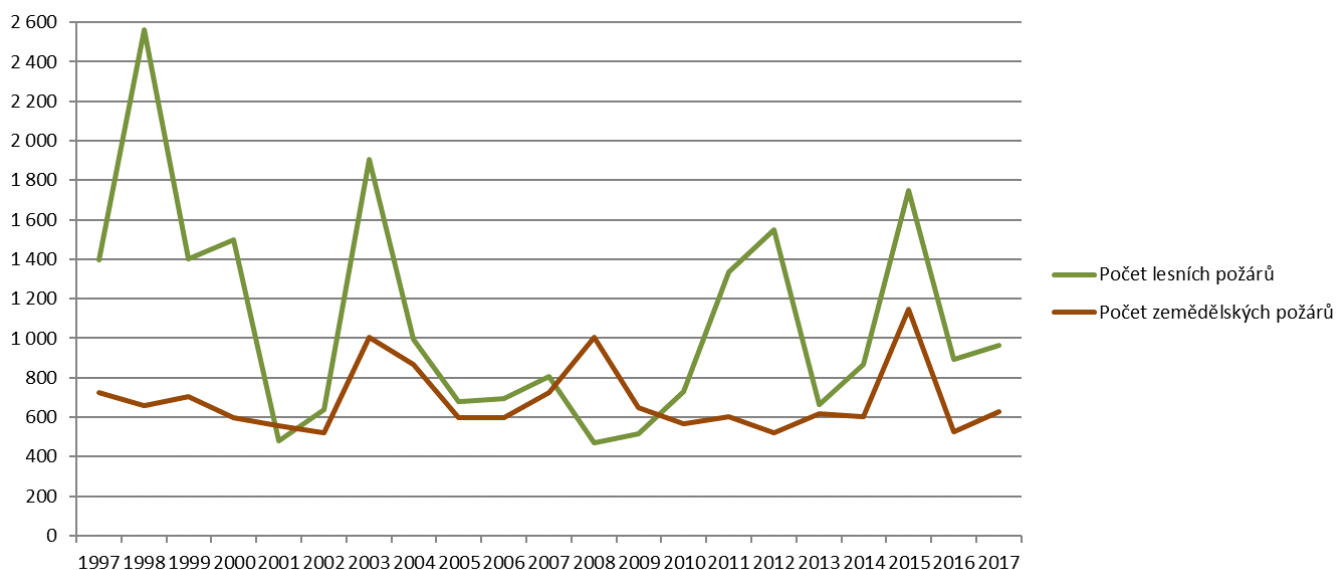
Počet **zemědělských požárů** mezi lety 1997 a 2017, stejně jako v případě lesních požárů, dlouhodobě kolísá a spíše stagnuje, v roce 2017 bylo evidováno 630 zemědělských požárů (Graf 1). Nejvíce zemědělských požárů vzniká v krajích s největším podílem zemědělských ploch, v roce 2017 se jednalo o Středočeský kraj s počtem 134 požárů (Graf 3). Ve sledovaném období 1997–2017 byl nejvyšší počet zemědělských požárů zaznamenán v roce 2015 (1 145 v celé ČR, nejvíce ve Středočeském kraji 217). Plocha zemědělských požárů v ČR mezi lety 1997–2017 narůstá (Graf 2), v roce 2017 představovala 992,1 ha. Plocha zemědělských požárů koreluje s plochou zemědělské půdy, přičemž v Jihomoravském kraji, kde je plocha zemědělské půdy značná, zasáhly v roce 2017 zemědělské požáry největší plochu, tj. 214,5 ha (Graf 4). Naopak v Hl. m. Praha byla plocha zemědělských požárů v roce 2017 pouze 0,4 ha. Nejvyšší plocha zemědělských požárů byla ve sledovaném období 1997–2017 zaznamenána v roce 2015 (2 296,6 ha v celé ČR, nejvíce ve Středočeském kraji 518,7 ha).

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 období s vysokými teplotami mohou mít za následek vyšší výskyt lesních a zemědělských požárů. Přímá závislost byla zjištěna na potenciální evapotranspiraci travního porostu (viz indikátor ZT-E-X.06), dále také na

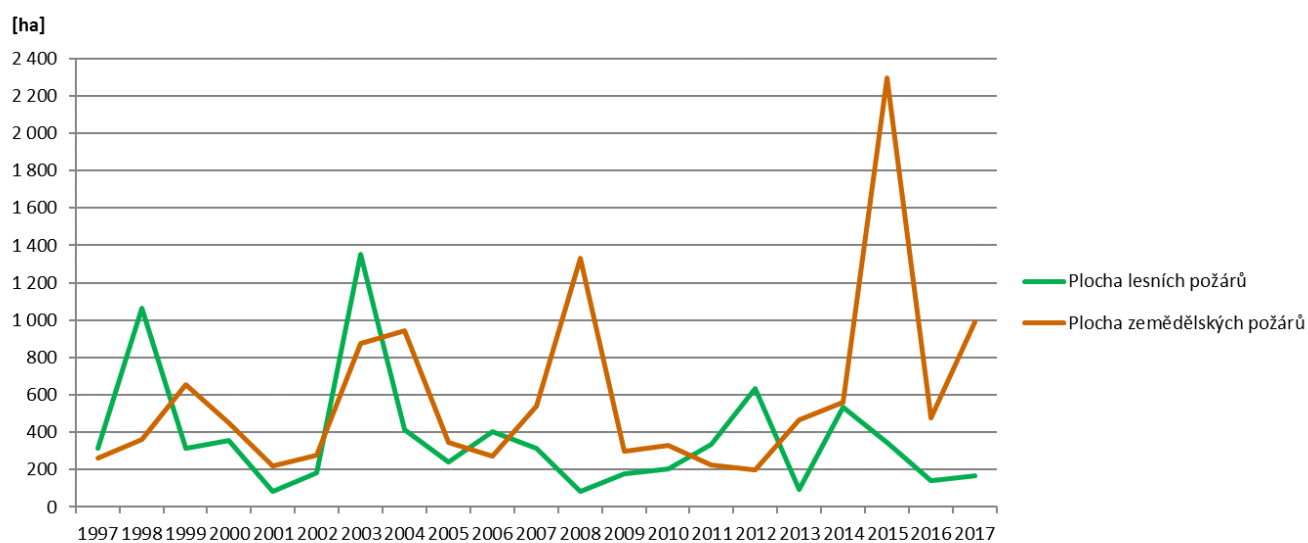
průměrné teplotě letní sezony (červen–srpen), viz indikátor ZT-E-X.01. Naopak nepřímá závislost byla identifikována na průměrném ročním úhrnu srážek (viz indikátor SU-E-X.02). Příkladem je rok 2003 s výrazným klimatickým i půdním suchem a nadnormálními teplotami (i významným počtem dní s horkou vlnou a s negativní vláhovou bilancí), kdy byl zaznamenán velmi vysoký počet i plocha lesních a zemědělských požárů. Podobně tomu bylo i v roce 2015, který byl teplotně výrazně nadnormální a srážkově značně podnormální, což se projevilo právě zvýšeným výskytem lesních a zemědělských požárů. Rostoucí počet požárů vegetace v jednotlivých letech je hodnocen jako negativní, protože ukazuje na rostoucí expozici (měnící se klimatické podmínky umožňující vznik požáru).

Graf 1

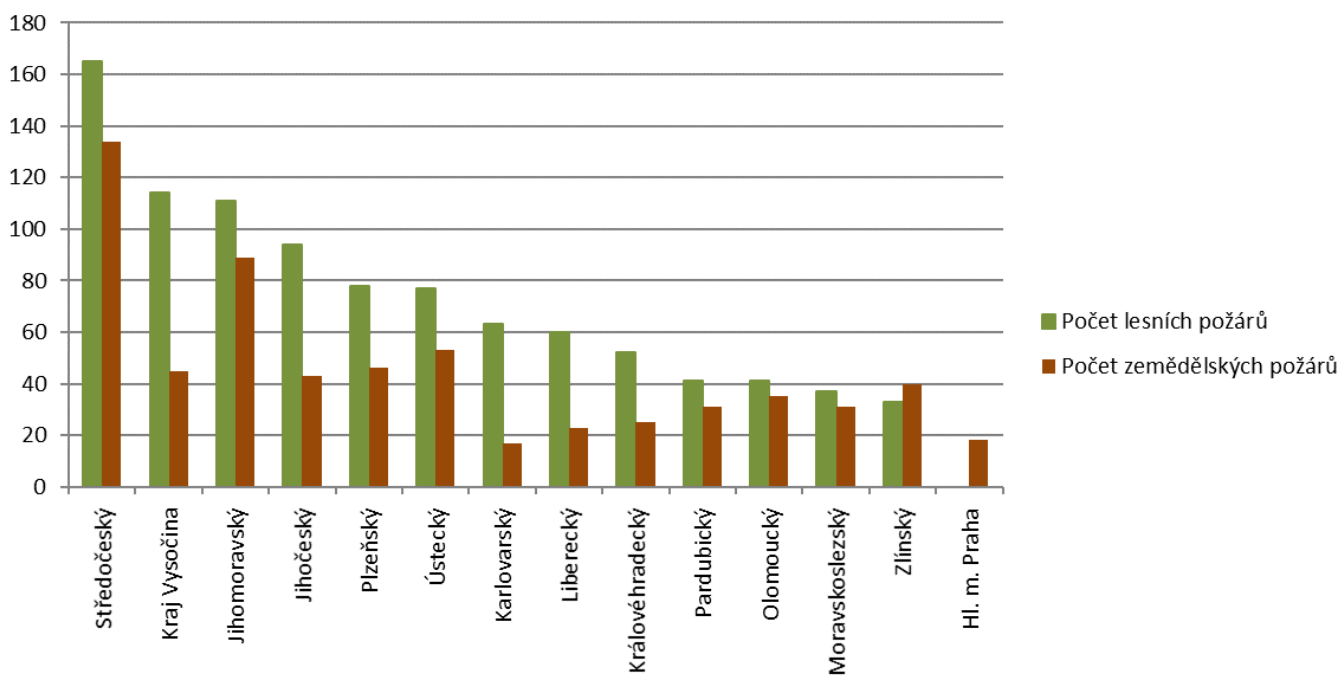
Vývoj počtu lesních a zemědělských požárů v ČR, 1997–2017



Zdroj dat: HZS ČR

Graf 2**Vývoj plochy lesních a zemědělských požárů v ČR [ha], 1997–2017**

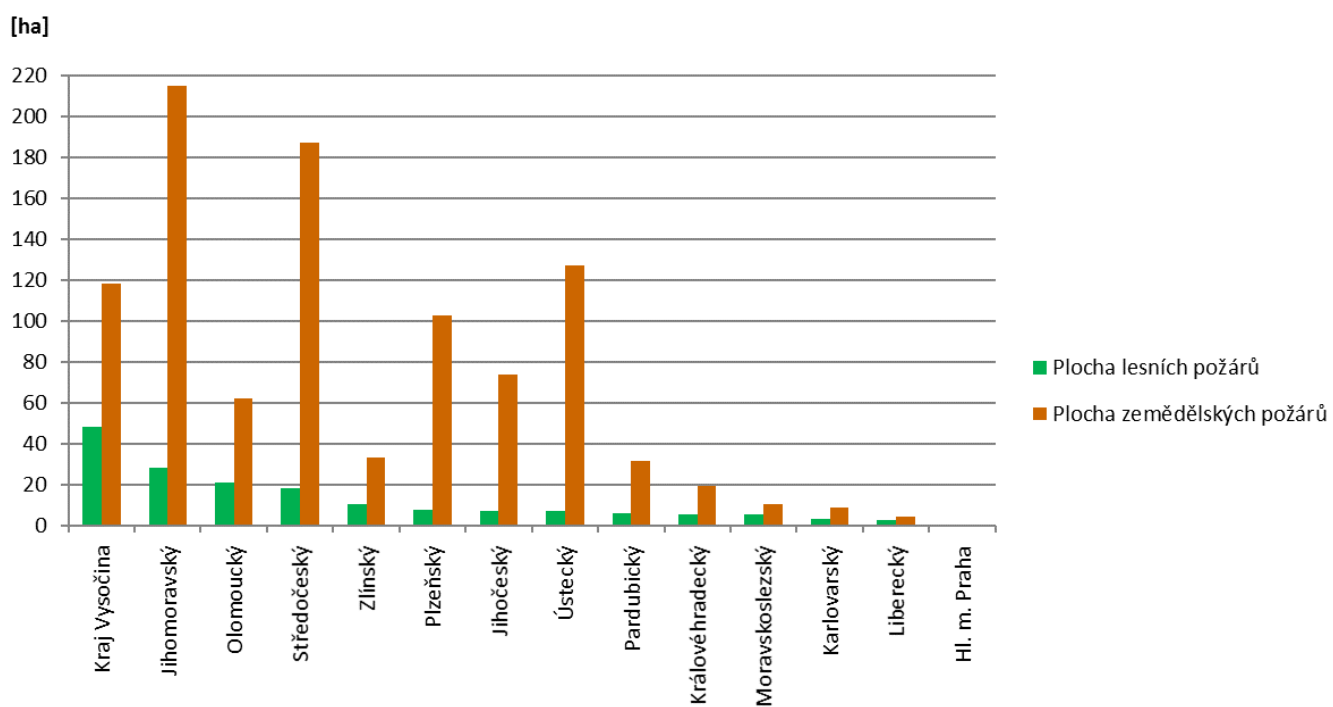
Zdroj dat: HZS ČR

Graf 3**Počet lesních a zemědělských požárů v krajích ČR, 2017**

Zdroj dat: HZS ČR

Graf 4

Plocha lesních a zemědělských požárů v krajích ČR [ha], 2017



Zdroj dat: HZS ČR

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesní stanoviště náchylná k požárům
Kategorie projevu	Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

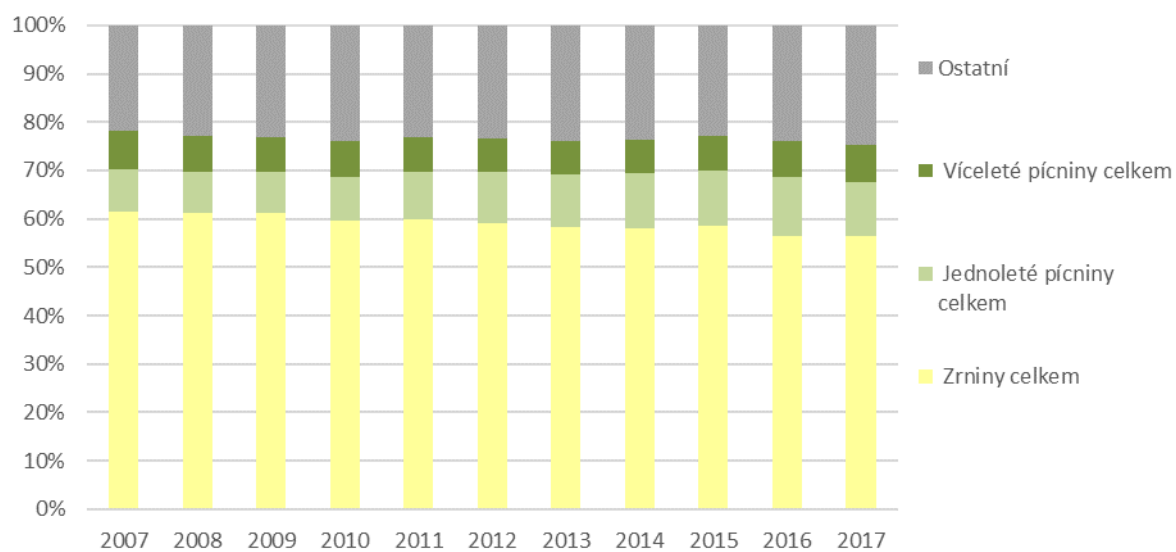
S narůstající intenzitou klimatického a zemědělského sucha roste počet požárů zemědělských plodin. Nejrizikovější skupinou plodin jsou v tomto ohledu plodiny s nízkým obsahem vody, jako jsou zrniny, nebo sušené píce, přičemž nejčastější příčinou požáru může být technická závada na zemědělských strojích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

V ČR dlouhodobě klesá podíl zemědělské půdy, spolu s tím klesá i plocha pěstovaných plodin. Podíl vybraných plodin na zemědělské půdě však zůstává dlouhodobě relativně stabilní, a to vzhledem k tradičnímu způsobu obhospodařování. Zhruba 56,5 % 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 nárůstu podílu pěstovaných jednoletých píce (kukuřice na zeleno a siláž). Během let 2007 až 2017 došlo k nárůstu plochy osevu jednoletých píce z 8,6 % na 11,2 % obhospodařované půdy. Naopak podíl víceletých píce (jetel červený, vojtěška) dlouhodobě stagnuje, případně mírně klesá na hodnotě cca 7–9 % obhospodařované půdy.

Požáry na zemědělské půdě představují nebezpečí nejen 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 brány v potaz aktuální geografické podmínky obhospodařované oblasti, především distribuce srážek, ale také by bylo vhodné 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 [%], 2007–2017



Zdroj dat: ČSÚ



Vydatné srážky

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesnictví
Kategorie projevu	Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Lesnictví

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Budovy ohrožené svahovými sesuvy
Kategorie projevu	Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Urbánní prostředí

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

VS-A-X.01 OBJEM ZPOPLATNĚNÝCH SRÁŽKOVÝCH VOD

Zařazení indikátoru

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

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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Vývoj objemu zpoplatněných srážkových vod lze sledovat pouze od roku 2014 vzhledem k absenci dlouhodobé časové řady dat⁴³.

Dle databáze Vybraných údajů provozní evidence (VÚPE) kanalizačních řadů, kterou spravuje Ministerstvo zemědělství, bylo v ČR v roce 2017 vypuštěno do kanalizační sítě celkem 121 368,5 tis. m³ srážkové vody fakturované, což je o 7,4 % méně než v roce 2014. Hodnoty uvedené v evidenci neobsahují veškeré údaje o srážkových vodách, neboť někteří provozovatelé uvedli hodnoty s velmi nízkou věrohodností, případně neuvedli žádné zpoplatněné srážkové vody.

Ačkoli se objem zpoplatněných srážkových vod v porovnání s rokem 2014 snížil, nelze spolehlivě indikátor vyhodnotit. A to vzhledem k 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 potřebu⁴⁴ (ačkoli i tento objem je z hlediska adaptace na změnu klimatu významný).

⁴³ 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.

⁴⁴ 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.

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Nepropustnost povrchu předurčující odtok z území je indikátorem dopadovým, který obsahuje řadu kauzalit od expozice přes citlivost až k nedostatečné kapacitě současného prostředí. S růstem podílu umělých nepropustných 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 výskytem vydatných srážek spojené.

Vyhodnocení indikátoru

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

Vyhodnocení pro rok 2014 není dostupné pro data Sentinel-2. Není proto možné vyhodnotit dle shodné metodiky.

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Pro stanovení indikátoru nepropustných ploch bylo použito urbánním územím měst ČR nad 20 tisíc obyvatel⁴⁵. V rámci urbanizovaného území byly stanoveny dílčí třídy nepropustnosti povrchu, 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 (indikátor SU-C.-Z.01 Obhospodařovaná zemědělská půda), je propustnost urbanizovaného území v rámci jednotlivých měst rozdílná (Graf 1, Graf 2 a Obr. 1). Nejvyšší podíl zcela propustných povrchů v rámci urbanizovaného území krajských měst se tak nachází v Jihlavě (78,7 %), naopak nejmenší podíl v případě Ostravy (6,1 %). Zcela nepropustné povrchy se pak nejvíce nacházejí v Praze (24,2 %), oproti tomu ve Zlíně je podíl zcela nepropustných povrchů nejnižší.

Zakrytí území nepropustnými 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 (indikátor ET-A-X.02 Plochy zeleně ve městech), neboť městská zeleň a malé vodní plochy negativní vliv zastavěného území tlumí.

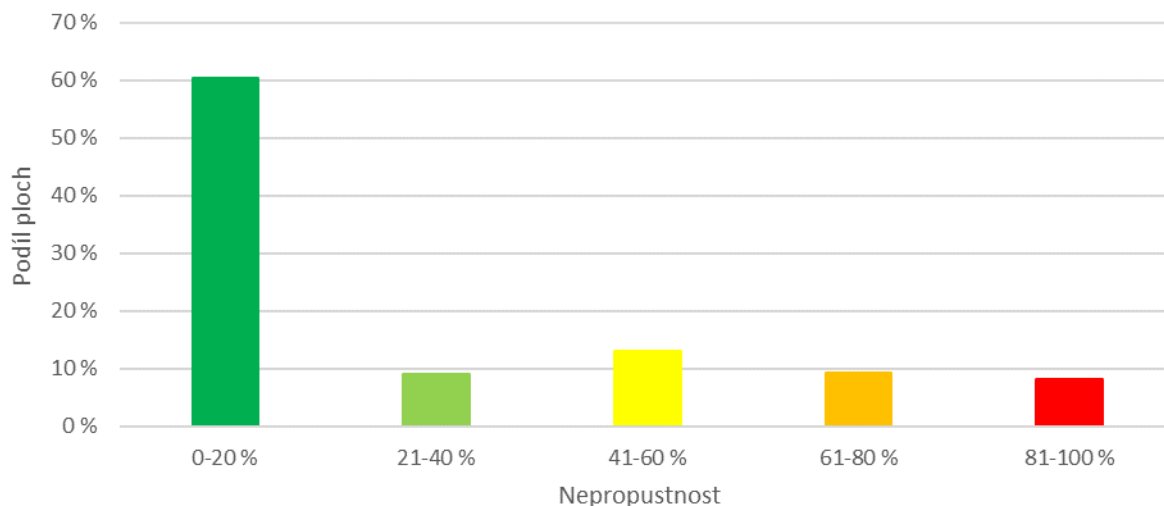
Vysoké hodnoty podílu nepropustných povrchů v urbanizovaném území poukazují na vysokou expozici a citlivost vůči extrémním srážkám, a naopak na nízkou adaptační kapacitu socioekonomického systému. S ohledem na dlouhodobý vývoj urbanizace je potřeba v rámci adaptačních plánů podporovat hospodaření se srážkovými vodami v místě jejich dopadu a v návaznosti na aktualizaci územních a strategických plánů

⁴⁵ Pro stanovení hodnot indikátoru byla vytvořena vrstva urbánního území na základě dat družicových snímků Sentinel-2. Administrativní území měst byla klasifikací multispektrálních družicových snímků rozdělena na 4 kategorie pokryvu – zástavba, nízká zeleň, stromy a vodstvo. Na třídě zástavby se vytvořila síť 100 m x 100 m pro vznik vrstvy urbánního území, na kterém se vypočítalo procentuální zastoupení nepropustných ploch s využitím panevropské vrstvy Imperviousness produktu High Resolution Layers s rozlišením 20 x 20 m pro rok 2015. Pro srovnání vývoje indikátoru lze použít pouze budoucí roky z důvodu dostupnosti dat družice Sentinel-2.

využívat pobídky k opětovnému využívání opuštěných a nevyužitých průmyslových objektů (brownfields), omezovat zástavbu na tzv. zelené louce a tím dlouhodobě negativní dopady plynoucí z extrémních srážek snižovat.

Graf 1

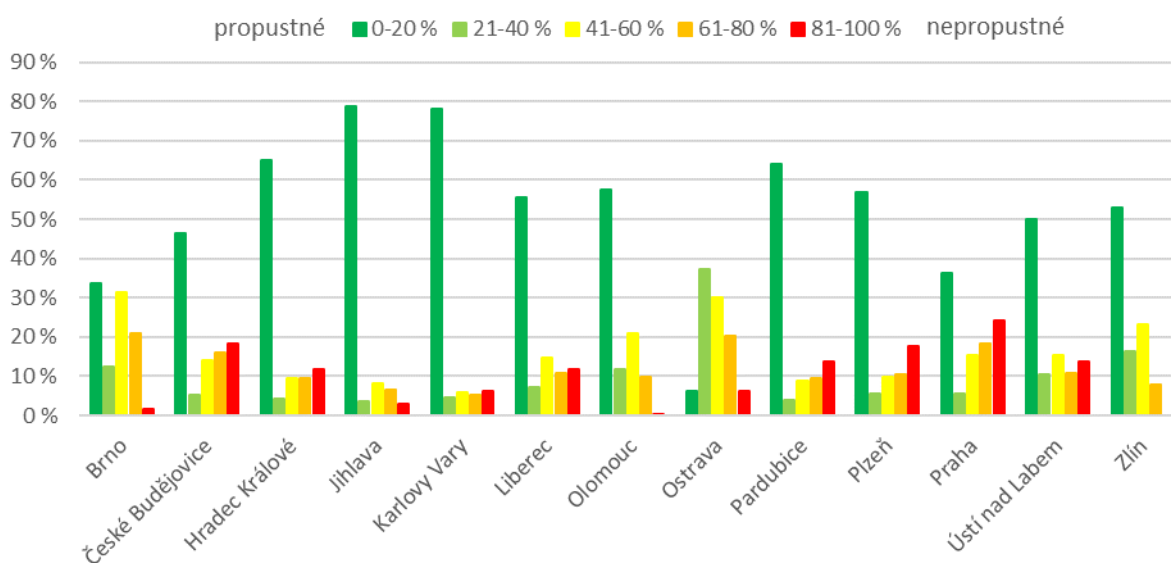
Podíl ploch podle míry nepropustnosti na celkové rozloze urbánního území měst ČR nad 20 tisíc obyvatel [%], 2017



Zdroj dat: EEA, Sentinel-2, ČSÚ, CENIA

Graf 2

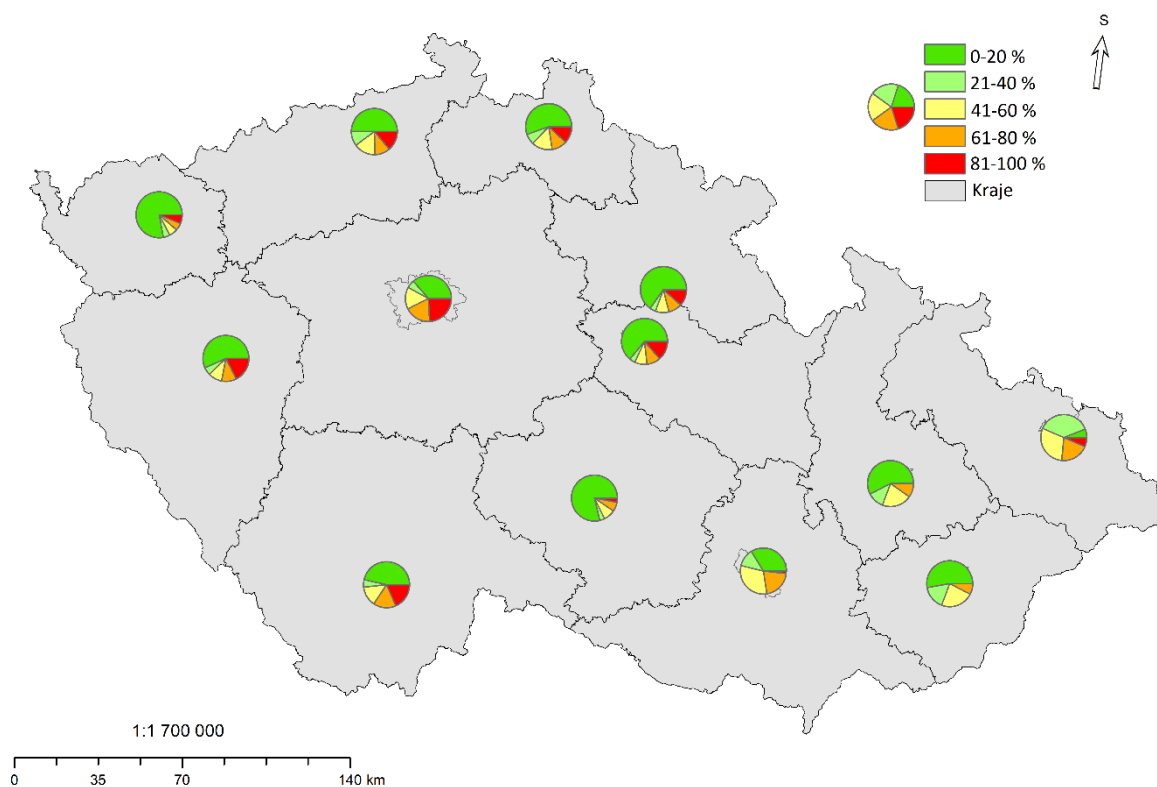
Podíl ploch podle míry nepropustnosti na celkové rozloze urbánního území krajských měst ČR [%], 2017



Zdroj dat: EEA, Sentinel-2, ČSÚ, CENIA

Obrázek 1

Podíl ploch podle míry nepropustnosti na celkové rozloze urbánního území krajských měst ČR [%], 2017



Zdroj dat: EEA, Sentinel-2, ČSÚ, CENIA



Univerzální indikátory

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Extrémní srážkové úhrny
Kategorie projevu	Povodně a přívalové srážky, Vydatné 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Počty dní s výskytem vysokých denních úhrnů srážek v období 2000–2017 kolísaly, u úhrnu nad 30 mm/24 hodin je patrný mírný poklesový trend (Graf 1). Vývoj výskytu vyšší extremity denního úhrnu nad 50 mm/24 hod. stejně jako přívalových hodinových srážek nad 30 mm a 50 mm poklesový trend nevykazuje. Tyto závěry potvrzují rostoucí variabilitu srážkového režimu, ke které v souvislosti se změnou klimatu dochází. Zatímco výskyt velmi vydatných a přívalových srážek v průběhu sledovaného období neklesal, výskyt méně vydatných srážek se snižuje. Nejvyšší výskyt vysokých úhrnů denních a hodinových srážek byl zaznamenán v roce 2002, kdy ČR postihly plošně rozsáhlé povodně. Nejnižší počet dní s vydatnými srážkami měl velmi suchý rok 2015 a rovněž i rok 2003.

Srážkový úhrn převyšující 30 mm za den (24 hodin) byl na území ČR v roce 2017 zaznamenán celkově v 67 dnech, což značí meziroční pokles o 3 dni, tj. o 4,3 %. Extrémní srážkový úhrn nad 50 mm za 24 hodin byl registrován ve 21 dnech (v roce 2016 ve 30 dnech). Přívalové srážky převyšující hodinový úhrn 30 mm se v roce 2017 vyskytly na území ČR celkem v 16 dnech (v roce 2016 ve 22 dnech), extrémní hodinové srážky nad 50 mm pouze ve 2 dnech (v roce 2016 ve 4 dnech).

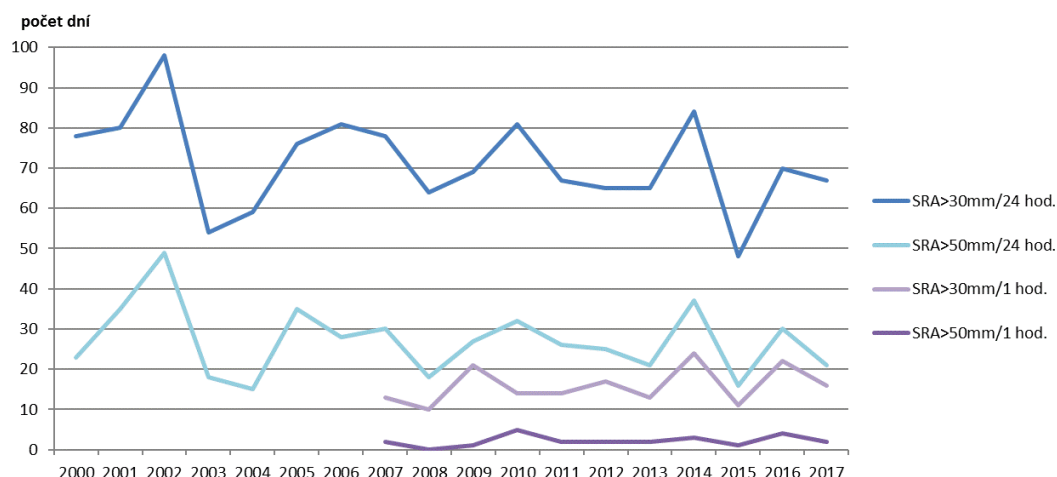
V regionálním členění byl nejvyšší výskyt vydatných srážek s 24hodinovým úhrnem nad 30 mm a nad 50 mm zaznamenán v roce 2017 v Moravskoslezském kraji (32, resp. 5 dní), nejnižší počet dní s výskytem vydatných srážek měl v tomto roce Karlovarský a Zlínský kraj (Graf 2). Počet dní s výskytem přívalových srážek byl v hodnoceném roce nejvyšší v Moravskoslezském a Královéhradeckém kraji.

Při hodnocení výskytu vysokých srážkových úhrnů dle dat staniční sítě ČHMÚ nejvyšší počty dní s vydatnými srážkami zaznamenaly v roce 2017 stanice v severních a severovýchodních pohraničních pohořích (Jizerské hory, Krkonoše, Moravskoslezské Beskydy. Vůbec nejvyšší 24hodinový srážkový úhrn však byl registrován na stanici Praha-Zadní Kopanina dne 29.6.2017, a to 120,4 mm. Nejvyšší hodinový úhrn zaznamenala stanice Ostrava – Mošnov dne 4. 5. 2017, a to 86,8 mm.

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. Dokonce u úhrnu nad 30 mm sledujeme mírný pokles počtu dní s výskytem takto vydatných srážek. V roce 2017 byl výskyt vydatných srážek průměrný, rok patřil mezi srážkově normální roky. Vývoj srážkového režimu na území ČR zvyšuje nebezpečí sucha, neboť se prodlužují suchá období a stále více srážek v letním období spadne v příválových srážkách, které jsou málo účinné z hlediska boje proti suchu a na druhou stranu mohou způsobit škody z příválových povodní. Vývoj 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 (24hodinovým) a hodinovým srážkovým úhrnem přesahujícím 30 mm a 50 mm [počet dní], ČR, 2000–2017

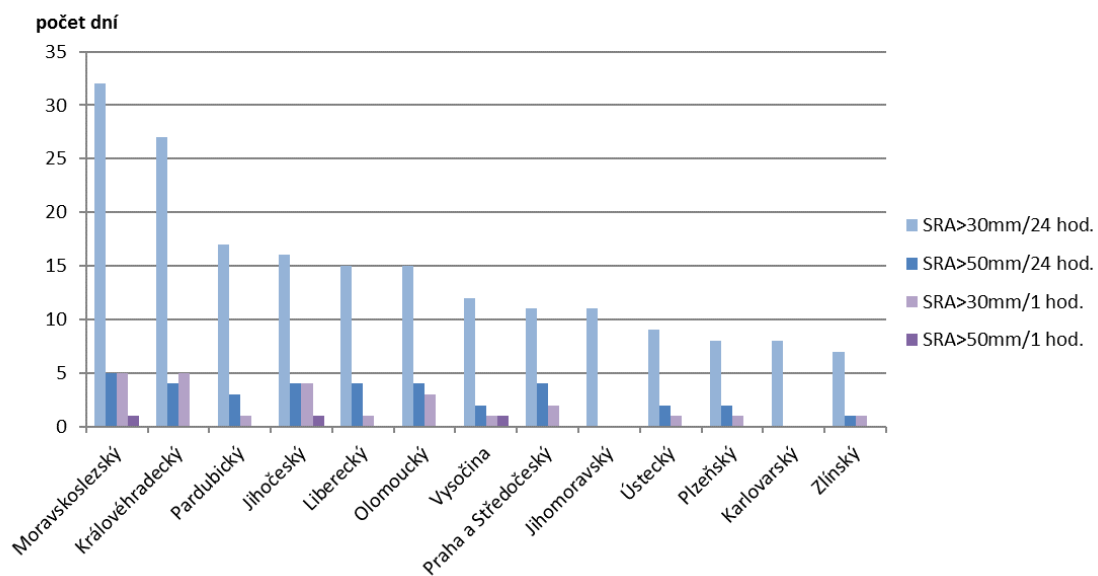


Pozn.: V průběhu období 2000–2014 docházelo k růstu hustoty staniční sítě s dostupnými srážkovými daty. Z tohoto důvodu je vývoj četnosti výskytu extrémních hodinových srážek uveden až od roku 2007, před tímto rokem byla data dostupná z méně než 200 stanic a časová řada by s ohledem na konstrukci indikátoru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

Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

Počet dní za rok s denním (24hodinovým) a hodinovým srážkovým úhrnem přesahujícím 30 mm a 50 mm v jednotlivých krajích ČR [počet dní], 2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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 v oblasti zvyšování teploty 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 relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

V průběhu hodnoceného období 1961–2017 výskyt letních a tropických dní na území ČR zvolna narůstal (Graf 1). Roční počet letních dní se během sledovaného období zvyšoval o zhruba 3 dny za 10 let, počet tropických dní o 1 den 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 pouze o 0,1 tropické noci za 10 let, v závěru hodnocení plošný úhrn počtu tropických nocí narostl výrazněji, nejvyšší byl v roce 2015, a to 3 tropické noci za rok. Značí to rostoucí teplotní extremitu klimatu v letním období.

V roce 2017 bylo zaznamenáno na území ČR v průměru 49 letních dní, což představuje 118 % normálu z let 1981–2010, a 12 tropických dní, tj. 140 % normálu za období 1981–2010, který činí 8 tropických dní ročně. Výskyt tropických nocí v průměru za celé území ČR je nízký, v roce 2017 bylo v průměru zaznamenáno 0,7 tropické noci, normál 1981–2010 je pouhých 0,3 tropické noci za rok.

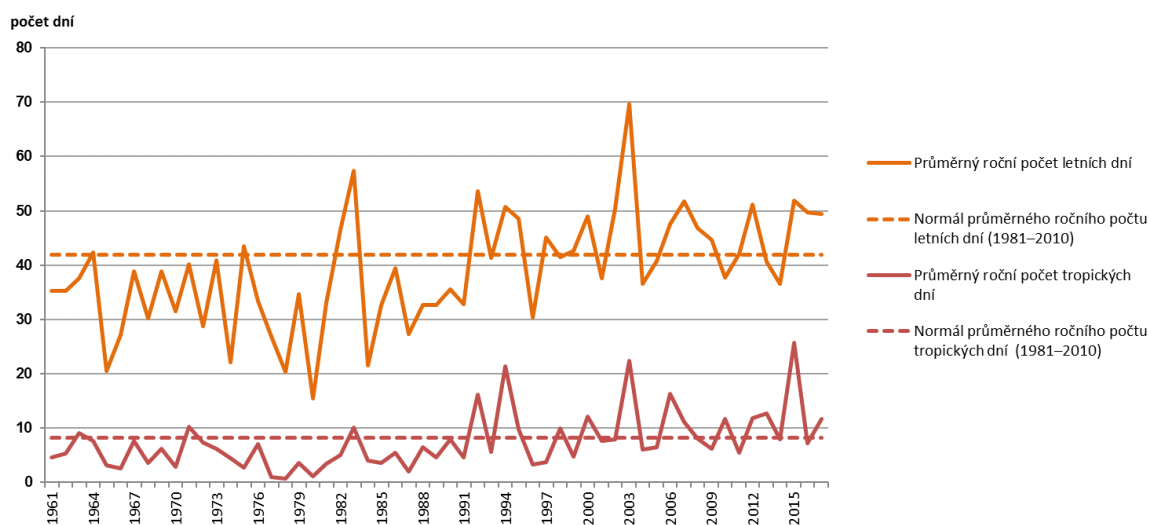
Nejvyšší počet letních a tropických dní, přesahující i více než dvojnásobně průměrný počet za celé území ČR, registrovaly v roce 2017 stanice v Jihomoravském kraji (Tabulka 1), tedy v klimaticky nejteplejší oblasti ČR. Naopak nejmenší, téměř nulový výskyt tropických dní, registrovaly horské stanice nad 700 m. n. m., v krajském členění bylo nejméně tropických dní zaznamenáno v krajích Libereckém a Karlovarském.

(Nejvíce tropických nocí (9) zaznamenala stanice Praha – Klementinum v centru Prahy, kde jejich výskyt zvyšuje existence městského tepelného ostrova.

Vývoj indikátoru vypovídá o rostoucí expozici vysokým teplotám na území ČR. Vyšší výskyt velmi vysokých teplot v létě 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. Zvýšený výskyt tropických dní 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 1981–2010 [počet dní], ČR, 1961–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Tabulka 1

Stanice na území ČR s nejvyššími ročními počty zaznamenaných letních dní, tropických dní a tropických nocí v roce 2017 [počet dní]

Letní dny	Počet	Tropické dny	Počet	Tropické noci	Počet
Brno – Žabovřesky	87	Strážnice	37	Praha – Klementinum	9
Dyjkovice	87	Brno – Žabovřesky.	36	Hošťálková – Maruška	6
Brod nad Dyjí	85	Dyjkovice	35	Bystřice pod Hostýnem	6

Zdroj dat: ČHMÚ

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Hydrologické sucho; charakteristiky sněhové pokrývky; riziko povodní ze sněhové pokrývky
Kategorie projevu	Sucho, Povodně a přívalové povodně, Zvyšování teplot
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. V procesu ukládání a zpomalování odtávání sněhu plní významnou funkci zastoupení lesů v krajině. S tím je spojeno i snižování rizika vzniku povodní při jarním tání sněhu a s tím spojené zadržení, zpomalení odtoku vody. S rostoucí hodnotou indikátoru tak nebezpečí sucha klesá, při jeho poklesu dochází k růstu expozice zvyšování teplot. Výskyt nadprůměrných zásob vody ve sněhu naopak s sebou přináší riziko vzniku jarních povodní.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Maximální vodní hodnota sněhové pokrývky v jednotlivých zimních sezonách období 2000–2017 kolísala, celkově je možné sledovat nárůst výskytu roků s malými zásobami vody ve sněhu. Nejvyšší vodní zásoba ve sněhu byla od roku 2000 naměřena v sezoně 2005/2006, a to téměř 7,5 mld. m³, vysoká byla rovněž v chladné zimě 2009/2010, kdy dosáhla 5,6 mld. m³. V dalším vývoji již převažovaly zimy na sníh chudé, nejmenší zásoba vody ve sněhu byla registrována v sezoně 2013/2014, a to pouhých 629,8 mil. m³, což je zhruba desetina vodní zásoby ve srovnání se zimou 2009/2010. K zimě 2016/2017 došlo k přechodnému zvýšení úhrnu vodní zásoby ve sněhu, a to kvůli teplotně podprůměrnému lednu 2017.

V zimní sezoně od listopadu 2017 do dubna 2018 činila maximální vodní hodnota sněhu na území ČR 1 609,2 mil m³, což značí meziroční pokles o 47,1 % na hodnoty výrazně pod průměrem období 2000–2017, který činí 3028,7 mil. m³. Nejvyšší hodnoty zásoby vody ve sněhu v sezoně 2017/2018 bylo dosaženo v průběhu ledna 2018. V dalším průběhu zimní sezony vodní zásoba ve sněhu klesala jen zvolna a kvůli chladnému začátku jara ještě v dubnu činila 458 mil. m³. Kvůli rychlému oteplení a suchému počasí následujících měsíců však tato sněhová zásoba nezabránila vzniku situace sucha v dalším průběhu tohoto roku.

Na krajské úrovni byla nejvyšší vodní zásoba ve sněhu v lednu 2018 v Jihočeském kraji (282,9 mil m³) a v Plzeňském kraji (273,8 mil m³), naopak v Jihomoravském kraji byla velmi nízká (50,8 mil m³, Graf 2).

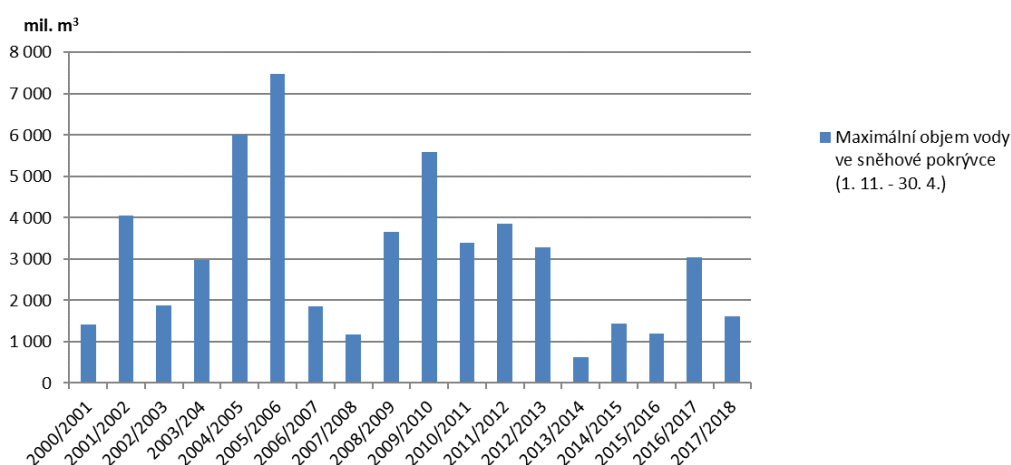
V průběhu dalších zimních měsíců docházelo v Čechách k poklesu vodní zásoby ve sněhu, na Moravě a ve Slezsku (s výjimkou Jihomoravského kraje) však vodní zásoba dále stoupala a v Moravskoslezském a Olomouckém kraji byla nejvyšší až v březnu 2018.

Maximální vodní zásoba ve sněhu za celou zimní sezonu 2017–2018 byla zaznamenána v pohraničních pohořích Čech (Obr. 1), nejvyšší byla v hřebenových partiích Krkonoš, a to více než 200 mm (Obr. 1). Nejméně sněhu, a tudíž i nejnižší maximální vodní zásobu měla během této zimy oblast Polabí a dolního Povltaví ve Středočeském a Ústeckém kraji.

Dle vyhodnocení indikátoru vodní zásoba ve sněhu na území ČR z dlouhodobého pohledu ubývá, i když trend není kvůli značným meziročním výkyvům signifikantní. Zřetelný je pokles výskytu roků bohatých na sníh. Zimní sezona 2017/2018 patřila mezi sezony s podprůměrnou vodní zásobou ve sněhu. Množství vody ve sněhu má vliv na vláhovou bilanci (SU-E-X-03) a vodní zásobu v půdě (SU-E-X-04), tj. indikátory sucha, které je vhodné v kontextu tohoto indikátoru vyhodnocovat.

Graf 1

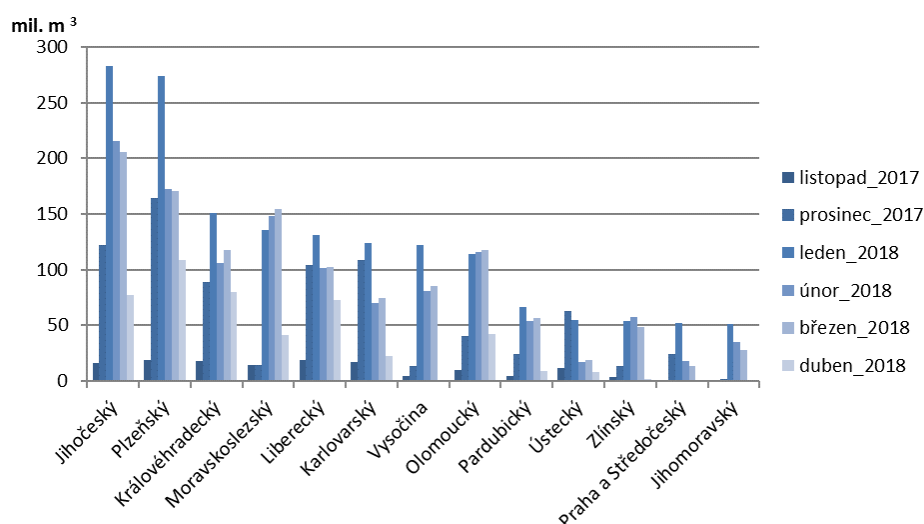
Vývoj maximální vodní hodnoty sněhu na území ČR v zimní sezoně, tj. v období 1. 11. – 30. 4. [mil. m³], 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

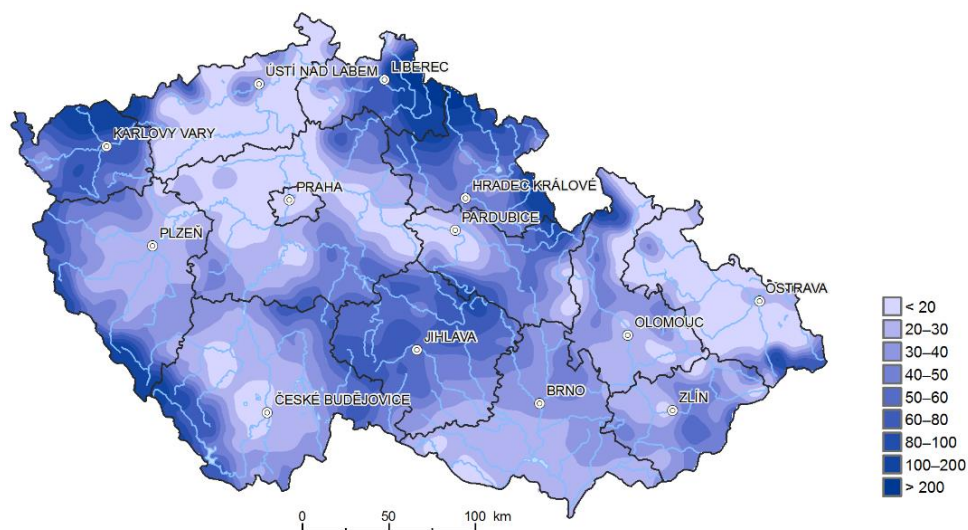
Graf 2

Vývoj maximální vodní hodnoty sněhu v krajích ČR v jednotlivých měsících zimní sezony 2017/2018 [mil. m³]



Obrázek 1

Maximální vodní hodnota sněhu na území ČR v zimní sezoně 2017/2018 (1. 11. 2017 – 30. 4. 2018) [mm]



Zdroj dat: ČHMÚ

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. zavalení či porušení silnic nebo železnic, pohybem opěrných zdí, popřípadě popraskáním staveb, kabelovodů, produktovodů apod.). V ČR jsou 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 dostupné	Není relevantní

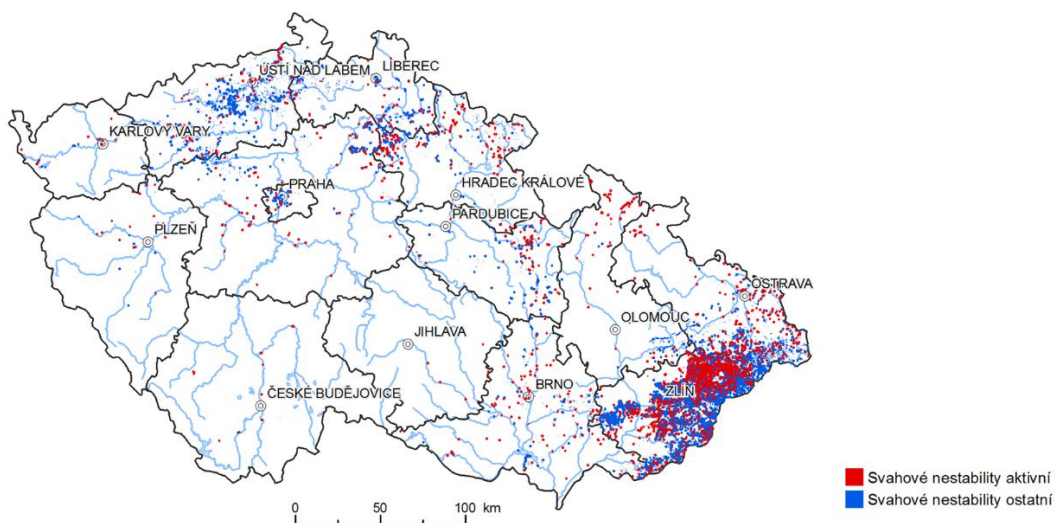
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Svahové nestability mohou mít přirozený nebo antropogenní původ a podle způsobu a rychlosti pohybu se rozlišují do čtyř skupin (ploužení – nejpomalejší, sesouvání, stékání, řízení – 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 nebezpečí představují sesuvy aktivní. V ČR postihují sesuvné jevy nejčastěji oblasti Vnějších Západních Karpat, Českého středohoří a Poohří (Obr. 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 Halenkovice⁴⁶, která byla za posledních sto let postižena minimálně 6 obdobími sesuvy, jejichž plošný rozsah činil 22,5 % katastru obce. Od roku 1941 zde sesuvy zcela zničily nejméně 9 obytných domů. Další domy a místní silnice byly poškozeny. V roce 2017 činila celková plošná rozloha svahových nestabilit zaznamenaných v Registru svahových nestabilit ČR 74,9 tis. ha. Z toho aktivní sesuvy představovali 5 % (4,1 tis. ha), dočasně uklidněné 62 % (46,3 tis. ha) a trvale uklidněné 32 % (24,0 tis. ha) (Graf 1). 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.

⁴⁶ KREJČÍ, O., KREJČÍ, V., KYCL, P., ŠIKULA, J. Svahové nestability a jejich dopady na krajinu. *Vesmír*. 2014, 93, 510–513.

Obrázek 1

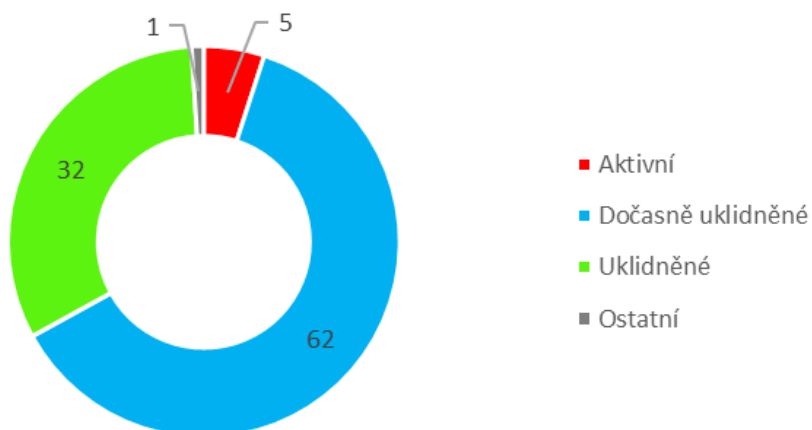
Sesuvy a jiné nebezpečné svahové nestability na území ČR, 2017



Zdroj dat: ČGS

Graf 1

Podíl jednotlivých typů svahových nestabilit [%], 2017



Zdroj dat: ČGS

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zdravotní stav lesů
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a příválové povodně, Extrémní vítr, 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 SO₂, NO_x, O₃, suspendované částice aj.) reflektují lesní ekosystémy mírou defoliace⁴⁷. 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
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Defoliací jsou ohroženy především starší porosty a jehličnany. V roce 2017 bylo ve třídě 2–4 defoliováno 74,1 % jehličnanů a 39,3 % listnáčů ve věkové kategorii 60 let a více (Graf 1). Příčinou je délka expozice asimilačního aparátu k imisnímu zatížení. V kategorii mladších porostů do 59 let byla úroveň defoliace nižší, ve třídě 2–4 se nacházelo 26,0 % jehličnanů a 24,7 % listnáčů. Nižší úroveň defoliace je dána skutečností, že mladší porosty mají větší vitalitu a schopnost odolávat nepříznivým podmínkám prostředí. Významným důvodem je také nižší zatížení prostředí než v minulosti. Listnaté porosty jsou zároveň, vzhledem ke každoroční kompletní obnově asimilačního aparátu, vůči defoliaci odolnější.

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, projevujícím 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 roce 2010 má defoliace starších porostů jehličnanů stagnující charakter, podíl defoliovaných porostů dlouhodobě přesahuje 70 %. U mladších porostů lze sledovat zhoršení zdravotního stavu po roce 2000, 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 %).

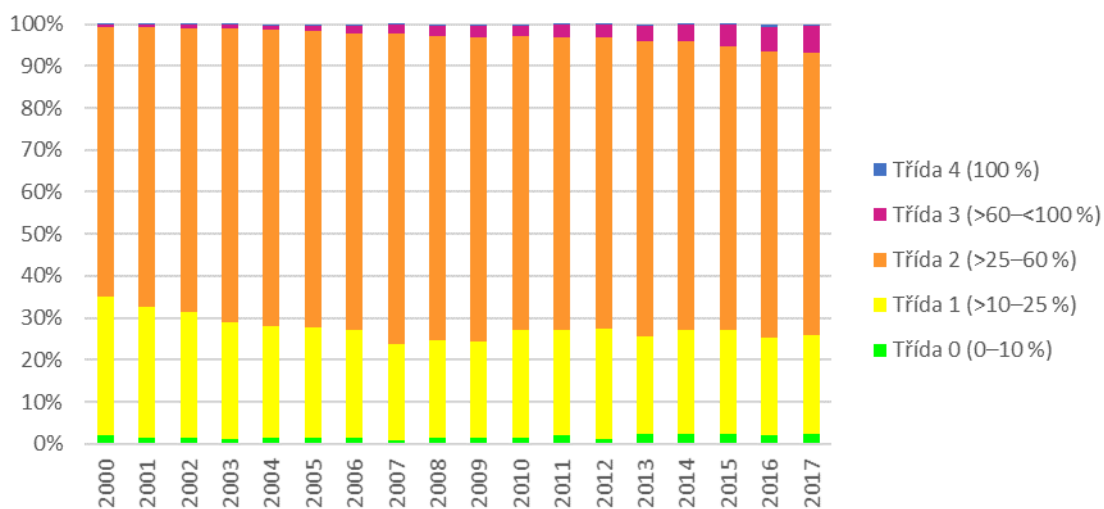
ČR patří mezi státy s nejvyšší mírou defoliace v Evropě. Zatímco podíl porostů spadajících do kategorií 2–4 je v ČR na úrovni 49,7 %, průměrná defoliace porostů v těchto kategoriích v Evropě je 27,8 %.

⁴⁷ Defoliace – Relativní ztráta asimilačního aparátu v koruně stromu v porovnání se zdravým stromem, rostoucím ve stejných porostních a stanovištních podmínkách.

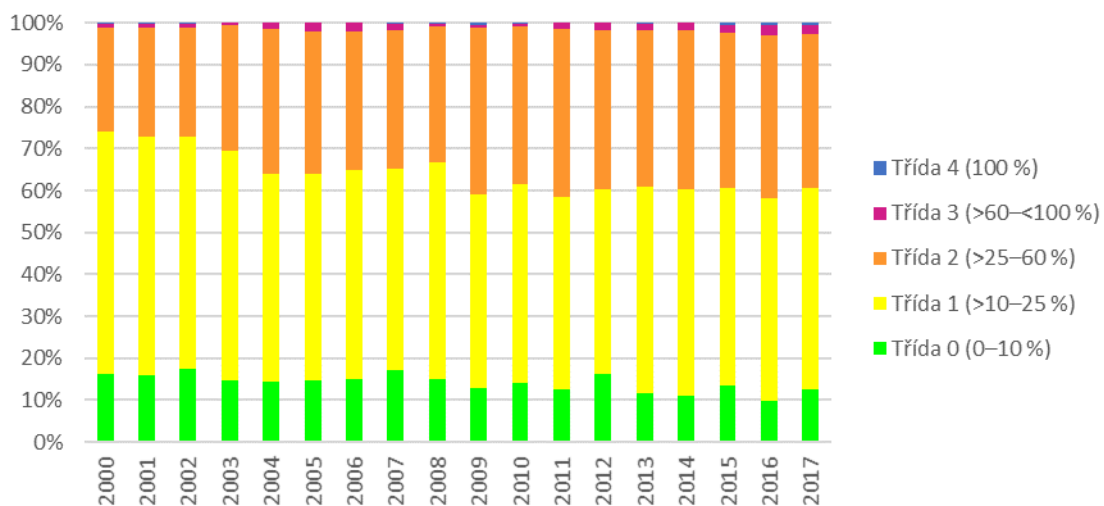
Graf 1

Vývoj defoliace starších porostů jehličnanů a listnáčů (60 let a starší) v ČR podle tříd [%], ČR, 2000–2017

Jehličnany



Listnáče

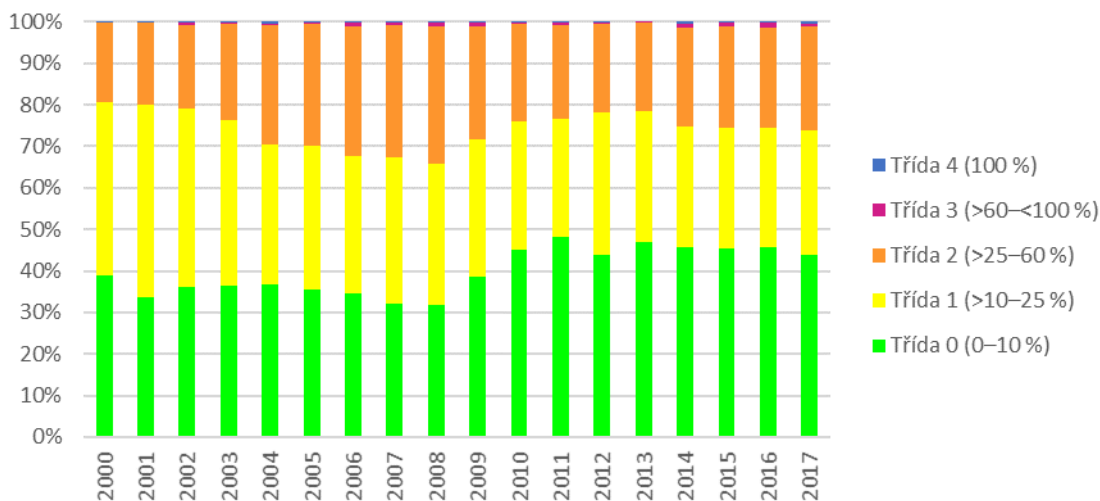


Zdroj dat: VÚLHM, v.v.i.

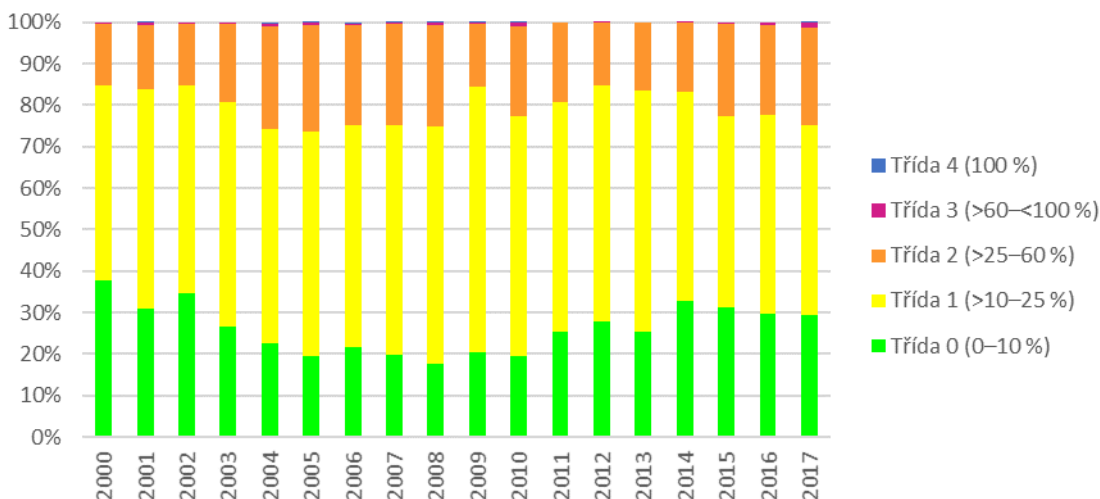
Graf 1

Vývoj defoliace mladších porostů jehličnanů a listnáčů (do 59 let) v ČR podle tříd [%], ČR, 2000–2017

Jehličnany



Listnáče



Zdroj dat: VÚLHM, v.v.i.

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Příčinou dopravní nehodovosti jsou kromě řady dalších faktorů také zhoršené povětrnostní podmínky, které ovlivňují stav vozovky, jízdní podmínky a celkově bezpečnost dopravy. Počet a následky dopravních nehod na zdraví a životech občanů, na jejichž 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 projevy změny klimatu podílely, se citlivost a tím i zranitelnost dopravy zvyšuje.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Počet nehod v silniční dopravě, na jejichž vzniku se zhoršené povětrnostní podmínky podílely, klesl během období 2006–2017 o 44,8 %, po roce 2012 však pokles počtu evidovaných dopravních nehod dále nepokračuje (Graf 1). Závažné následky dopravních nehod (počty usmrcených a těžce zraněných osob) však i v závěru sledovaného období klesaly, což indikuje celkový růst bezpečnosti silničního provozu. Počet usmrcených osob při nehodách, k jejichž vzniku nepříznivé povětrnostní podmínky přispěly, poklesl v období 2006–2017 o 57,0 %, počet těžce zraněných o 51,1 %, pouze počet lehce zraněných osob stagnoval (nárůst o 3,2 %).

Z jednotlivých evidovaných vlivů z kategorie povětrnostních podmínek, přispívajících ke vzniku dopravních nehod a ovlivňujících jejich následky, byl v celé časové řadě 2006–2017 nejvýznamnější déšť (od mrholení po vysokou intenzitu), který měl vliv na vznik 8,3 % z celkového počtu evidovaných nehod v roce 2017 (Graf 2). Sněžení společně s námrazou přispělo v tomto roce ke vzniku 3,5 % počtu dopravních nehod, u ostatních povětrnostních vlivů jsou již podíly výrazně nižší. 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.

Během hodnoceného období 2006–2017 nedocházelo k růstu podílu nehod, na kterých se jednotlivé povětrnostní vlivy podílely, na celkové dopravní nehodovosti. Rostoucí vliv projevů změny klimatu na dopravní nehodovost tak nebyl prokázán. Naopak ze statistiky vyplývá, že zhruba 85 % dopravních nehod vzniká při neztížených povětrnostních podmínkách.

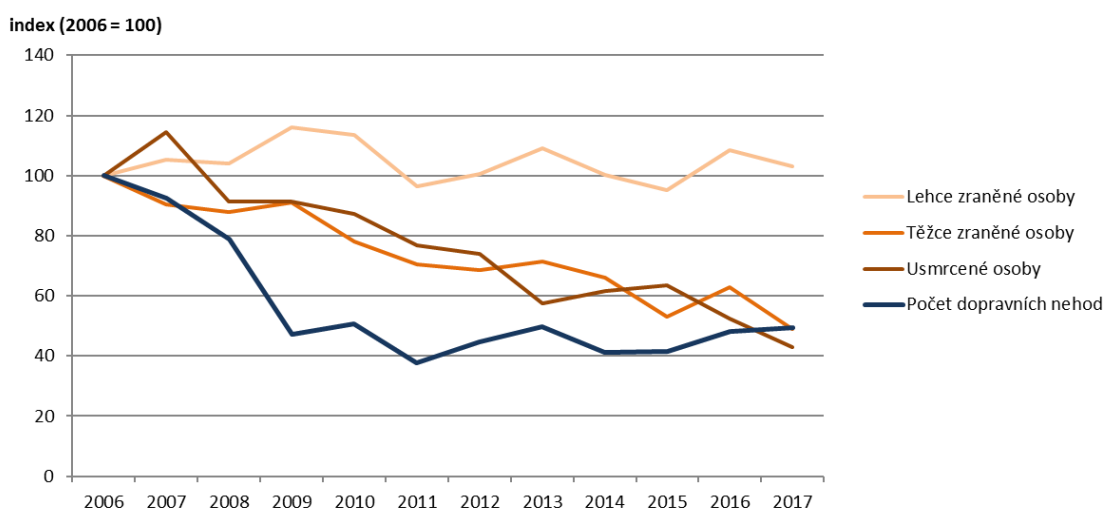
V roce 2017 se zhoršené povětrnostní podmínky podílely na vzniku 13 538 dopravních nehod, což představovalo 13,0 % z celkového počtu dopravních nehod v silniční dopravě evidovaných v tomto roce. Při těchto nehodách zahynulo 72 osob (14,7 % z celkového počtu usmrcených osob, nejméně od roku 2006), 315 osob bylo zraněno těžce (13,5 % z celkového počtu a rovněž nejméně od roku 2006) a 3 846 lehce (15,5 % z celkového počtu).

V krajském členění nejvíce osob zahynulo při dopravních nehodách, na kterých se povětrnostní podmínky spolupodílely, v Jihočeském kraji (celkem 16, Graf 3), naopak nejnižší počet usmrčených osob při těchto nehodách mělo Hl. m. Praha, kde zahynuly jen 2 osoby. Celkově byl vliv nepříznivého počasí na dopravní nehodovost a její následky větší v hornatých a klimaticky chladnějších krajích (Karlovarský, Liberecký, Jihočeský).

Z vyhodnocení indikátoru vyplývá, že projevy změny klimatu nezpůsobují růst dopravní nehodovosti, citlivost dopravy na projevy změny klimatu je tak v tomto ohledu nízká. I když povětrnostní podmínky představují významný faktor ovlivňující dopravní nehodovost, nebyl ve sledovaném období zjištěn nárůst jejich působení, navíc řadu evidovaných vlivů nelze dávat do souvislosti se změnou klimatu.

Graf 1

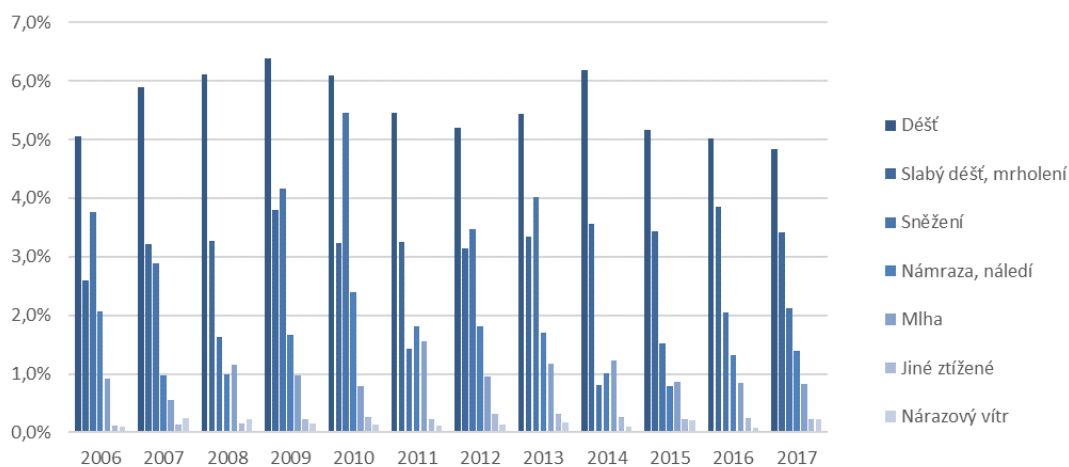
Vývoj počtu dopravních nehod vzniklých při spolupůsobení zhoršených povětrnostních podmínek a následků těchto nehod na zdraví a na životech v ČR [index, 2006 = 100], 2006–2017



Zdroj dat: PČR

Graf 2

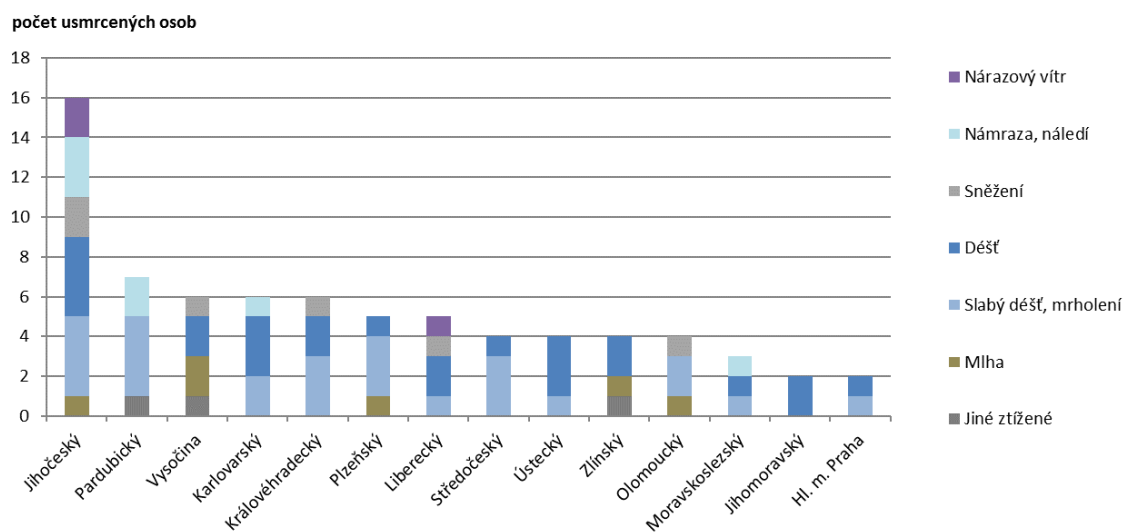
Podíl jednotlivých evidovaných vlivů zhoršených povětrnostních podmínek na celkovém počtu dopravních nehod v ČR [%], 2000–2017



Zdroj dat: 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], 2017



Zdroj dat: PČR

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 změny klimatu. Velikost a četnost holin v lesních porostech tak hraje zásadní roli pro fungování ekosystémových služeb v lesním porostu. Vyšší počet a velikost holin v porostu zvyšuje citlivost porostu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Holiny jsou běžnou součástí obhospodařování lesů, proto by měl být v rámci pěstebních postupů kladen důraz na snižování jejich negativního dopadu na lesní ekosystémy. Malé holiny otevírají při vhodně zvolených pěstebních postupech prostor pro přirozené zmlazení, ale i umělou obnovu a umožňují tak vlastníkům lesa rychlou a efektivní přeměnu druhové skladby dřevin. Naopak velkoplošné holiny, vzniklé např. po vytěžení kůrovcového dřeva způsobují náhlou změnu vlastností lesní půdy a výrazně tak znesnadňují následné zalesnění. V případě velkoplošných kalamitních událostí je tak možné, i vzhledem k nízké hodnotě kalamitního dřeva, ponechat alespoň část stromů nevytěžených.

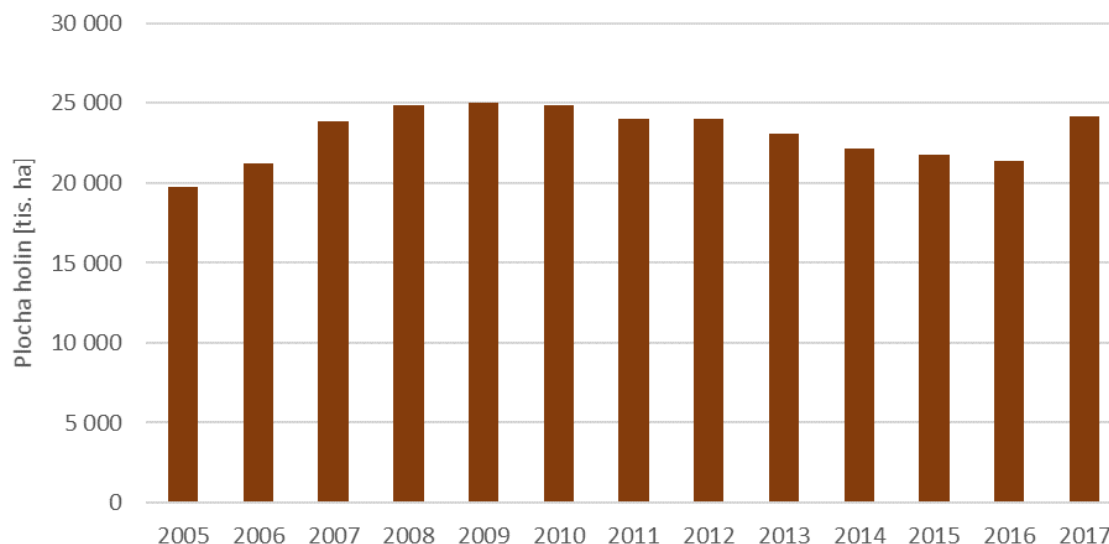
Na koci roku 2017 pokrývaly holiny v ČR plochu 24 151 ha (0,9 % z celkové plochy lesních porostů v ČR), což je o 2 758 ha více, než v roce předchozím (Graf 1). Od roku 2005 pokrývaly největší plochu holiny v letech 2009 (25 046 ha), 2008 (24 876 ha) a 2010 (24 851 ha). Nárůst v rozloze holin po roce 2007 byl způsoben zejména těžbou polomového dřeva po orkánu Kyrill a orkánu Emma v následujícím roce. Ke zvětšení rozsahu holin po větrných bouřích přispělo také následné působení hmyzích škůdců, zejména pak kůrovce. Nárůst v rozloze holin v roce 2017 byl způsoben především těžbou dřeva po kůrovcové kalamitě. Přestože samotné živelné pohromy vznik holin také způsobují, nejsou jejich nejčastější příčinou. Holiny vznikají především v rámci nahodilé, nebo úmyslné těžby (Graf 2).

Dle dat z DPZ (Sentinel-2) v období 2016–2017 v ČR meziročně přibýlo celkem 198 329 holin o rozloze 21 308 ha (Graf 3). Zhruba polovinu (55,2 %) celkové rozlohy nově vzniklých holin tvořily holiny menší než 0,25 ha a přibližně 70,8 % bylo tvořeno holinami o velikosti do 0,5 ha. U holin o velikosti 0,25–0,5 ha se v závislosti na výšce okolního porostu nepředpokládá negativní dopad na lesní půdu. Holiny menší než 0,75 ha tvořily 79,7 % celkové rozlohy nově vzniklých holin a holiny s plochou do 1 ha, tedy do meze stanovené zákonem č. 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů, která v určitých případech umožňuje velikost holoseče až 2 ha, tvořily 84,9 %. Naopak holiny nad 1 ha tvořily 15,1 % a holiny nad 1,5 ha 9,7 % celkové rozlohy vzniklých holin.

Dle dat z DPZ (CORINE Land Cover) mezi lety 2012 a 2018⁴⁸ na území ČR ubylo 48 193 ha a přibýlo 20 545 ha lesů. Úbytek lesů byl způsoben jejich těžbou a přeměnou na přechodová stadia lesa, přičemž nejvíce ubylo jehličnatých lesů (41 601 ha). Celkově tak v tomto období došlo k úbytku 27 648 ha lesů. Nejvíce lesů ubylo v oblasti Jeseníků a na Broumovsku (Obr. 1).

Graf 1

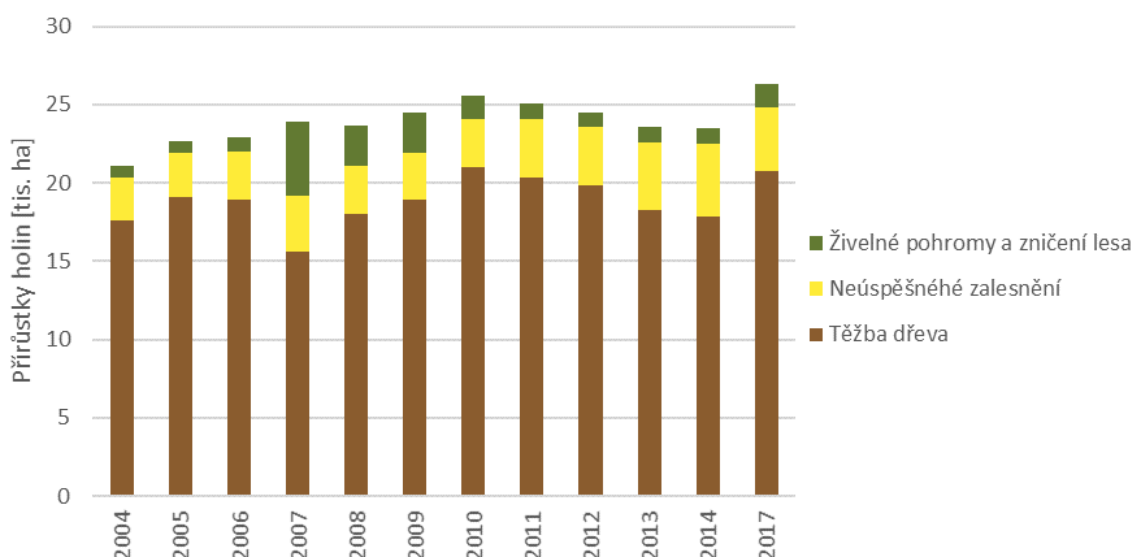
Rozloha holin na území ČR, 2005–2017



Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2

Přírůstky holin na území ČR podle jejich původu, 2004–2017

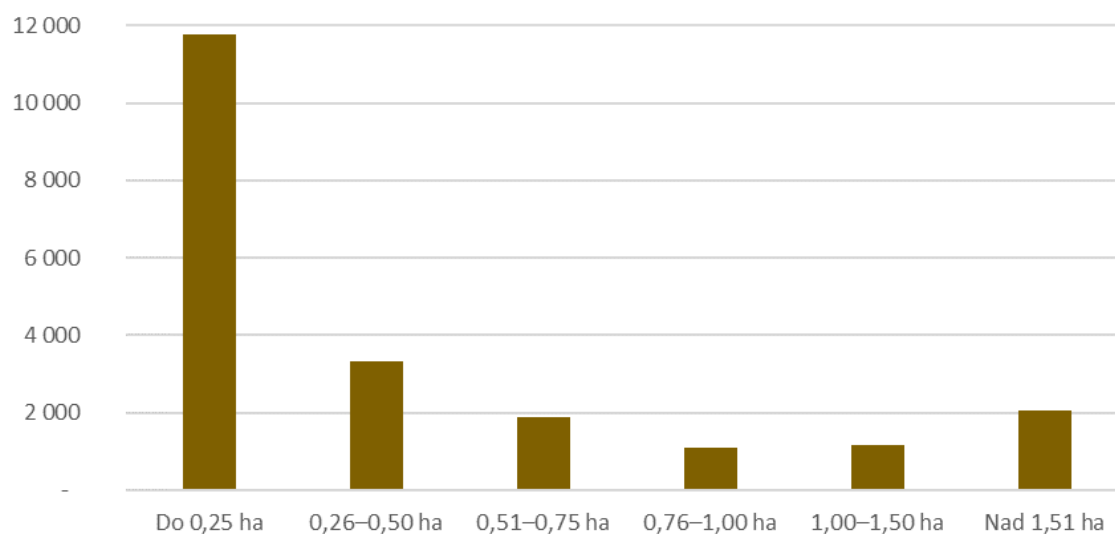


Zdroj dat: ČSÚ

⁴⁸ Snímky pro vyhodnocení roku 2018 byly pořízeny v roce 2017.

Graf 3

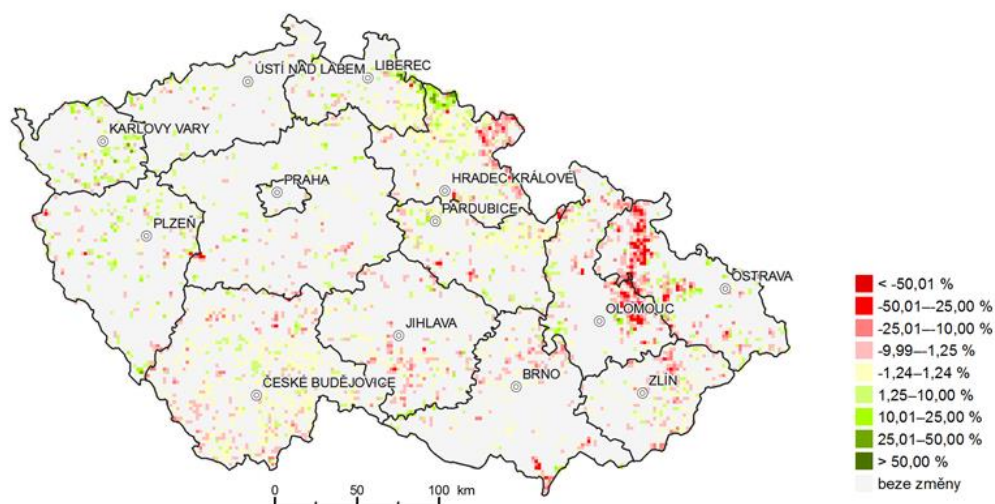
Plocha nových holin v závislosti na jejich velikosti, 2016–2017



Zdroj dat: ÚHÚL

Obrázek 1

Procentuální změna rozlohy lesních porostů mezi lety 2012 a 2018 dle databáze CORINE Land Cover [%], 2018



Zdroj dat: CENIA, EEA

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. Zhoršená jakost vodních toků, způsobená zvyšující se koncentrací sledovaných ukazatelů, překračujících normy environmentální kvality (NEK), je hodnocena negativně.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Pro hodnocení kvality vody v tocích bylo využito 126 profilů z 5. a 6. kategorie. V hodnoceném období 2000–2017 se ve vodních tocích ČR podařilo nejlépe zredukovat znečištění N-NH_4^+ (pokles průměrné koncentrace o 66,7 %) a $\text{P}_{\text{celk.}}$ (pokles o 42,2 %). Průměrná koncentrace amoniakálního dusíku v roce 2017 dosáhla hodnoty 0,165 mg.l^{-1} . Příčinou poklesu je zejména účinnější čištění odpadních vod a pokles živočišné produkce. Koncentrace celkového fosforu v roce 2017 dosáhla průměrné hodnoty 0,166 mg.l^{-1} . Pokles u fosforu je způsoben tím, že se zvyšuje efektivita čištění u bodového znečištění, a dále byl pokles vnosu fosforu podpořen i omezením používání fosfátů v pracích prostředcích⁴⁹. Fosfor se do vod dostává i smyvem půd, toto znečištění je obtížné odstraňovat, jako řešení se nabízí vhodné umístění zatravněvacích pásů, které budou bránit erozi a dodržování zásad Dobrého zemědělského a environmentálního stavu půdy. Ukazatel BSK_5 poklesl od roku 2000 o 24,0 % na 2,903 mg.l^{-1} . U ukazatele N-NO_3^- dochází ve sledovaném období ke značným výkyvům, přesto hodnota roku 2017 je o 14,4 % nižší než v roce 2000 a dosáhla výše 2,890 mg.l^{-1} . Významným zdrojem dusíku jsou mimo atmosférickou depozici a splaškové vody i minerální dusíkatá hnojiva, jejichž spotřeba v posledních letech vzrostla. Ukazatel CHSK_{Cr} v průběhu období 2000–2017 klesl o 8,1 % a to na 18,522 mg.l^{-1} (Graf 1)

Dalšími hodnocenými ukazateli v období 2000–2017 byly chlorofyl, fekální znečištění a halogenované organické znečištění (Graf 2). Koncentrace chlorofylu odráží míru primární produkce vodního prostředí (resp. eutrofizace) a uplatňuje se zde především vliv klimatických poměrů (průměrné teploty a chod srážek během roku), dlouhodobý trend u chlorofylu je tak značně kolísavý. Průměrná koncentrace AOX (adsorbovatelné organicky vázané halogeny) v porovnání s rokem 2000 klesla a to o 18,0 % na 20,461 $\mu\text{g.l}^{-1}$. Jedná se o těžko odbouratelné znečištění pocházející např. z papírenského a chemického průmyslu, jako je např. chloroform nebo dioxiny. Koncentrace termotolerantních koliformních bakterií (FC) odráží převážně úroveň fekálního

⁴⁹ Prací prostředky, které mají vyšší koncentraci fosforu než 0,5 % hmotnosti, byly zakázány vyhláškou č. 78/2006 Sb.

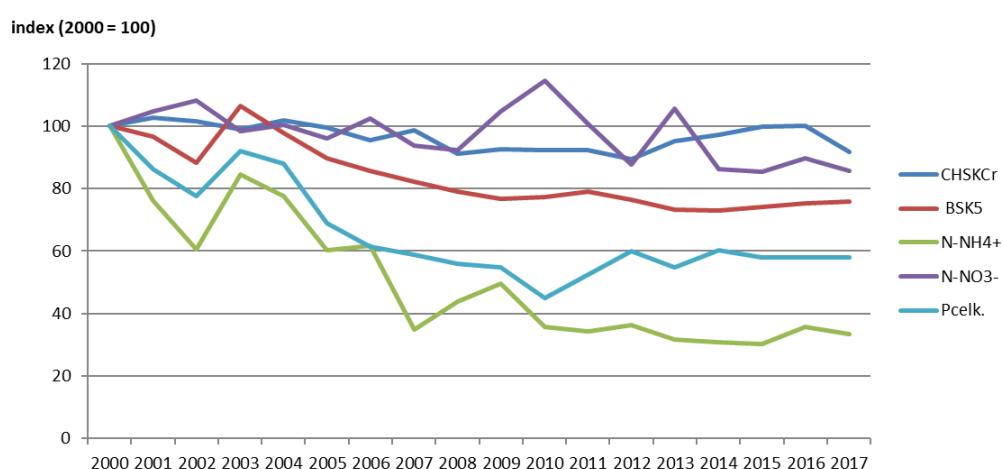
znečištění a je tak závislá na úrovni čištění odpadních vod. V roce 2017 dosahovala průměrná koncentrace FC v tocích ČR 43,464 KTJ.ml⁻¹, přičemž v porovnání s rokem 2000 došlo k poklesu o 53,4 %.

Od roku 2007 se také sledují rozpuštěné toxické kovy (Graf 3). Největšího poklesu dosáhlo Pb a to mezi roky 2007–2017 o 70,2 % na 0,259 µg.l⁻¹. Takto výrazný pokles je však značně ovlivněn množstvím vzorků, které byly sledovány, zatímco v letech 2007–2011 byl hodnocen poměrně nízký počet vzorků (7–27), v letech 2012–2017 bylo sledováno 66–78 vzorků. Při porovnání let 2012–2017 pokles činil 22,1 %.

Jakost vody v tocích ČR se od roku 2000 zlepšila. 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 i eutrofizace vod, která je mimo jiné způsobena splachem hnojiv.

Graf 1

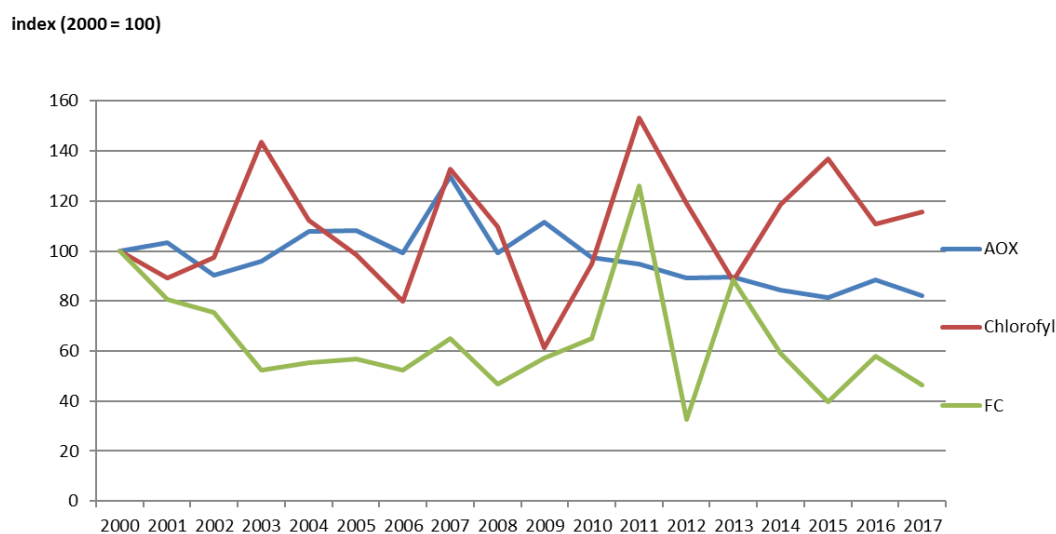
Vývoj koncentrací ukazatelů znečištění ve vodních tocích [index, 2000 = 100], 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 2

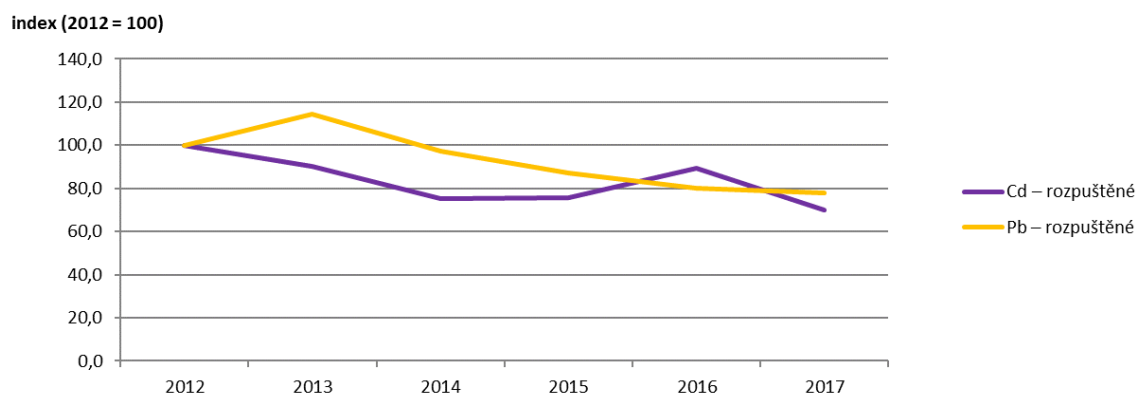
Vývoj koncentrací ukazatelů znečištění ve vodních tocích [index, 2000 = 100], 2000–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

Graf 3

Vývoj koncentrací ukazatelů znečištění ve vodních tocích [index, 2012 = 100], 2012–2017



Zdroj dat: ČHMÚ

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
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Jakost vody u koupacích lokalit vlivem teplotních podmínek značně kolísá. V porovnání s rokem 2006 však došlo k výraznému zlepšení u kategorie „voda vhodná ke koupání“, v roce 2006 byla tato kategorie zastoupena na necelé třetině lokalit (32,8 %), v roce 2017 se již vyskytovala na téměř polovině lokalit (46,6 %). Podíl lokalit s vodou nebezpečnou ke koupání se snížil o 2,1 % na 5,6 % (Obr. 1). Od roku 2014 se podíl lokalit s nejlepší kvalitou vody drží na relativně vyrovnané úrovni.

V roce 2017 bylo sledováno celkem 251 koupacích lokalit, z nichž 117 lokalit bylo hodnoceno jako voda vhodná ke koupání a 56 lokalit (22,3 %) jako voda vhodná ke koupání se zhoršenými smyslově postižitelnými vlastnostmi (Graf 1). Podíl lokalit zařazených v kategorii voda nevhodná ke koupání a voda nebezpečná ke koupání tvořily zhruba 15 %. Kvalita vody je několikrát za sezonu na lokalitách vyhodnocována, přičemž platí, že konečné vyhodnocení za celou koupací sezonu vychází z nejhoršího měření za celé období v daném roce.

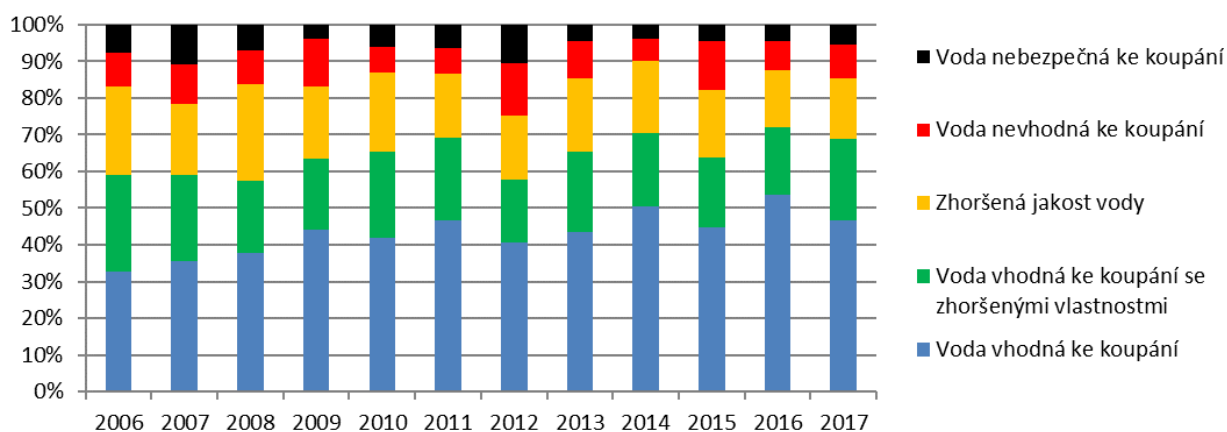
V roce 2017 bylo dle pravidel hodnocení EU hodnoceno 154⁵⁰ lokalit v ČR a na 126 z nich byla jakost vody vyhodnocena jako výborná. Jedná se tedy o podíl 81,8 %, pro vnitrozemské vody v Evropě činil v roce 2017 podíl lokalit s výbornou kvalitou vody 81,5 %⁵¹. Evropský průměr se postupně zlepšuje, v roce 2006 bylo výbornou jakostí hodnoceno 63,9 % evropských vnitrozemských koupacích vod. Z mezinárodního srovnání vyplývá, že kvalita vody v ČR je na velmi dobré úrovni. Nejvyšší podíl lokalit koupacích vod s výbornou kvalitou mělo v hodnoceném roce 2017 Lucembursko, zatímco nejnižší podíl mělo Rumunsko (Graf 2).

Nejčastější příčinou snížené kvality koupacích vod v ČR je eutrofizace a následné přemnožení sinic, opatřením ke snížení těchto jevů by mělo být omezování vnosu živin do vodních ekosystémů. Na kvalitu koupacích vod má negativní vliv rovněž teplé počasí v souvislosti s nedostatkem srážek, a proto lze do budoucna očekávat zvyšování negativního vlivu změny klimatu.

⁵⁰ Rozdílný počet lokalit sledovaných v ČR a počet lokalit reportovaných do EU je dán rozšířením kritérií pro koupací vody sledované v ČR.

Graf 1

Podíl lokalit koupacích vod v jednotlivých kategoriích v ČR [%], koupací sezony 2006–2017



Zdroj dat: SZÚ

Obrázek 1

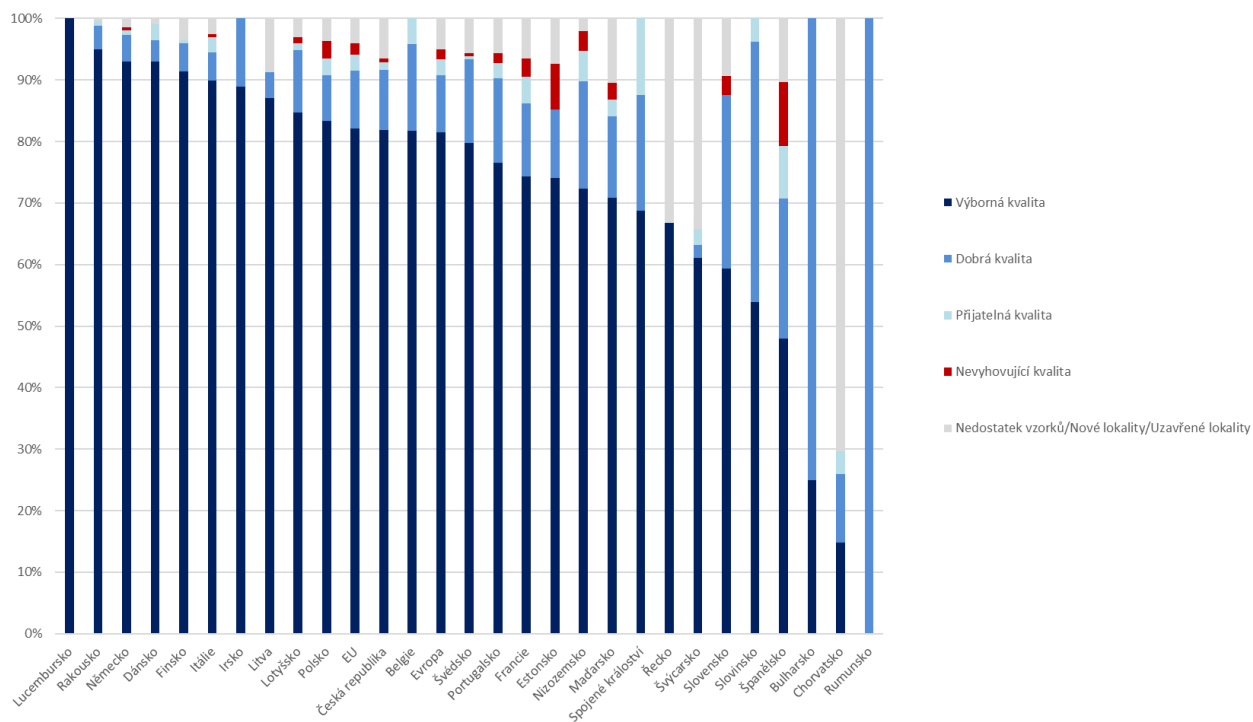
Jakost koupacích vod v ČR, 2017



Zdroj dat: SZÚ

Graf 2

Podíl lokalit vnitrozemských koupacích vod v jednotlivých kategoriích v Evropě [%], 2017



Zdroj dat: EEA

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	Obyvatelstvo, Doprava, Energetika

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

Stav (2017)	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 v ČR, 2010–2017

Ukazatel	SAIFI	SAIDI	CAIDI
jednotka	přerušení/rok/zákazník	minuty/rok/zákazník	minuty/přerušení
2010	0,12	28,95	240,36
2011	0,01	3,3	320,07
2012	0,06	14,71	227,78
2013	0,37	73,28	197,86
2014	0,16	34,32	214,87
2015	0,49	61,38	126,23
2016	0,17	24,48	141,75
2017	0,72	192,91	267,23

Zdroj dat: 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 síť akumulací systémů.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Lesy náchylné k ohrožení projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové povodně, Zvyšování teplot, Vydátné 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 lesními hospodářskými osnovami provádí také těžba nahodilá. K nahodilé těžbě, se přistupuje nejčastěji v případě kalamitních situací způsobených celou řadou abiotických a biotických faktorů, často vyvolaných probíhající změnou klimatu (např. větrná, hmyzová mokrý sníh, ledovka nebo sucho). Současná adaptační kapacita lesních ekosystémů vůči projevům změny klimatu, zejména extremitám s ní spojených je nedostatečná, což se projevuje zvýšeným podílem nahodilých těžeb.

Vyhodnocení indikátoru

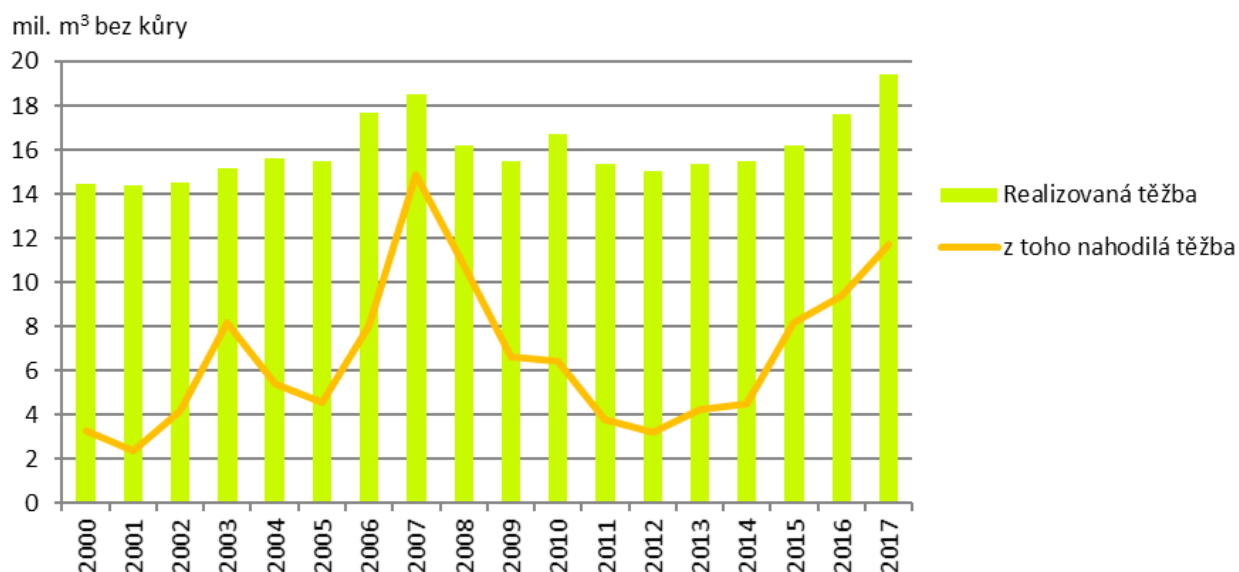
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

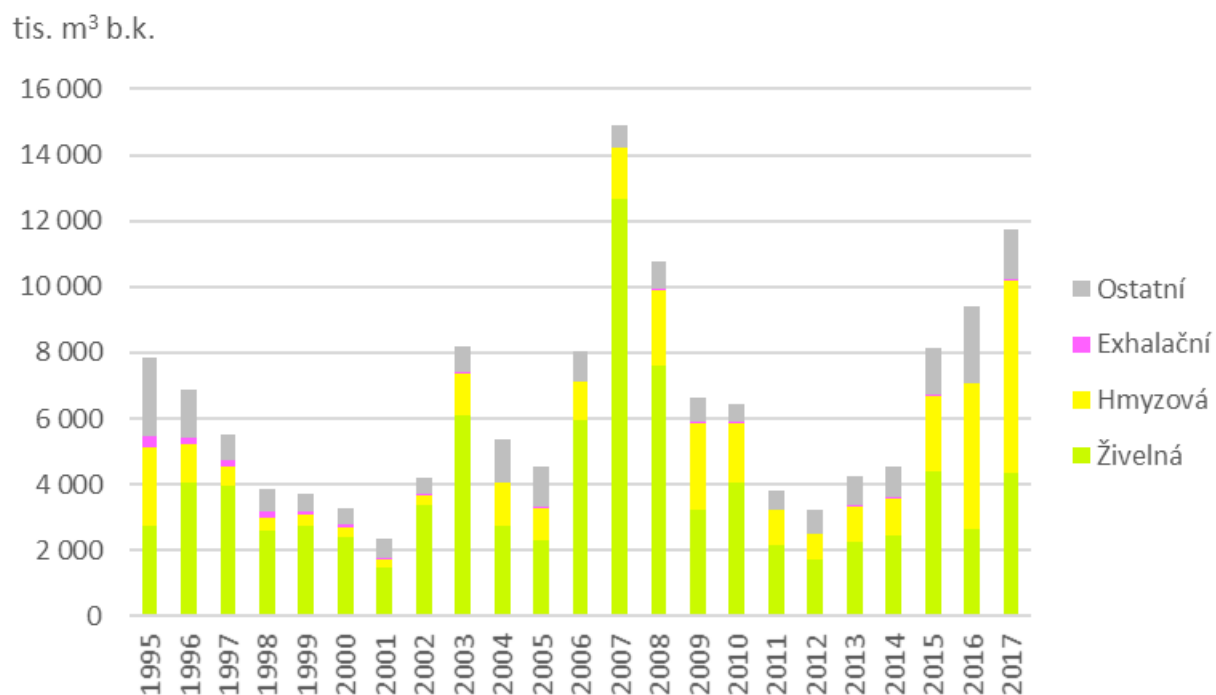
V roce 2017 činil objem nahodilé těžby 11,7 mil.m³ b. k. (Graf 1)., což je 60,6 % z celkové realizované těžby (19,4 mil. m³ b. k.). Jedná se o druhý nejvyšší objem nahodilé těžby od roku 1995.

Objem nahodilých těžeb způsobených abiotickými vlivy, kolísá v průběhu let v závislosti na extremitách počasí. 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. m³ 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 dozníváním 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 diferenciovane lesy s nízkou mírou defoliace jsou mnohem méně náchylné k poškození jak abiotickými, tak biotickými faktory, čímž se riziko nahodilých těžeb snižuje. Částečně lze tedy objem nahodilých těžeb v hospodářských lesích ovlivnit odpovídáním lesním hospodařením, zvláště pak způsobem obnovy a úmyslné těžby (viz indikátor ZT-A-X.01).

Graf 1**Vývoj realizované a nahodilé těžby [tis. m³ bez kůry], ČR, 2000–2017**

Zdroj dat: ČSÚ

Graf 2**Nahodilá těžba podle příčin vzniku [tis. m³ bez kůry], ČR, 2000–2017**

Zdroj dat: ČSÚ

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor hodnotí dopad 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 dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Mezi posttraumatická onemocnění se řadí zejména **akutní stresová reakce** (oddíl F43.0 dle MKN10) a dále také **posttraumatická stresová porucha** (oddíl 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 2017 lze v případě akutní stresové reakce konstatovat jejich zvýšený výskyt zejména v krajích Ústeckém, Jihočeském a Plzeňském (Graf 1). V případě posttraumatické stresové poruchy jsou nejvíce zastoupeny kraje Jihočeský, Vysočina a Olomoucký. V období 2010–2017 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).

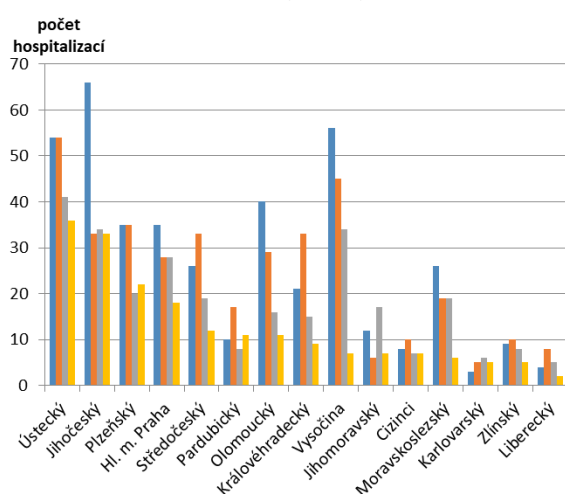
Z dostupných dat, zejména pak v případě akutní stresové situace, lze obecně konstatovat zlepšující se situaci, která však může souviset např. s lepší prevencí, resp. potlačováním sociálně patologických jevů ve společnosti, zejména pak těžké kriminality. To sice částečně ukazuje na zvyšující se adaptační 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 80 % od roku 2000 na více než

650 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.). Tento vývoj lze dát do souvislosti i s razantním nárůstem spotřeby antidepresiv, která se za posledních 15 let téměř ztrojnásobila. V této souvislosti je proto nutné uvedenou adaptační kapacitu populace jako celku nadále výrazně zvyšovat tak, aby byla schopna absorbovat daleko větší stresové náporů 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.

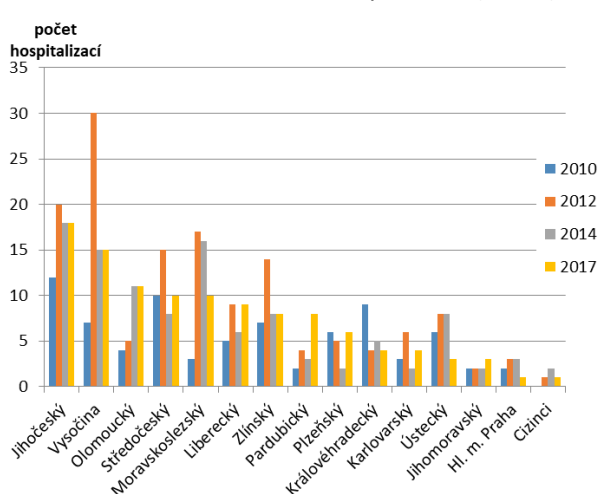
Graf 1

Hospitalizovaní pro akutní stresovou reakci a posttraumatickou stresovou poruchu podle kraje bydliště [počet hospitalizací], 2010, 2012, 2014 a 2017

Akutní stresová reakce (F43.0)



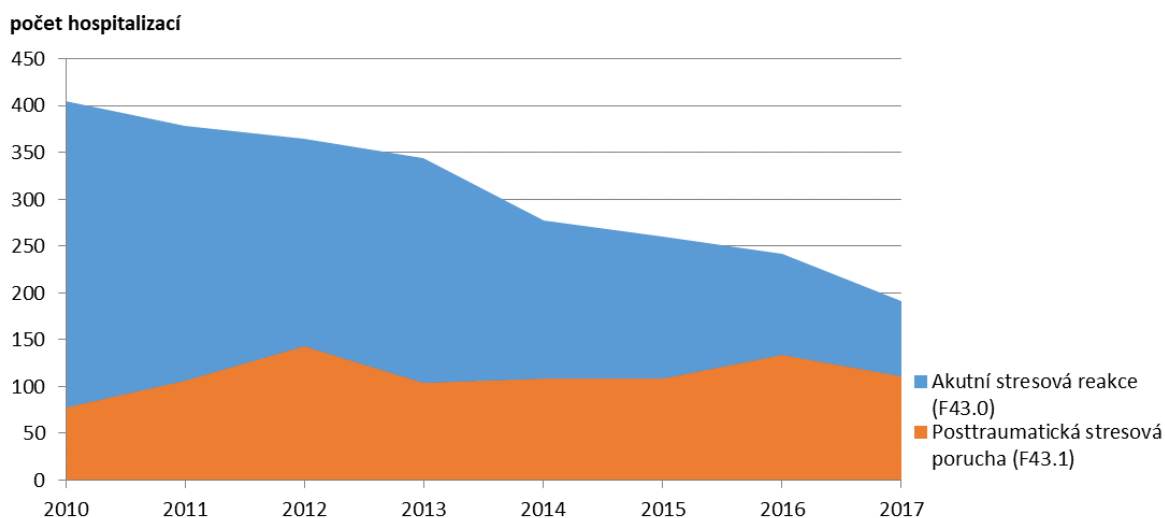
Posttraumatická stresová porucha (F43.1)



Zdroj dat: ÚZIS ČR

Graf 2

Hospitalizovaní pro akutní stresovou reakci a posttraumatickou stresovou poruchu v nemocnicích v ČR [počet hospitalizací], 2010–2017



Zdroj dat: ÚZIS ČR

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Jedná se o indikátor citlivosti dopravní infrastruktury na projevy změny klimatu, jako jsou povodně a příválové srážky, extrémní teploty nebo silný vítr, způsobující pád stromů na komunikace. Citlivost je hodnocena prostřednictvím škod, resp. nákladů vynaložených na jejich nápravu, které projevy změny klimatu a jevy s nimi spojené způsobí. Jelikož doprava a zajištění konektivity dopravní sítě jsou významné pro chod národního hospodářství, je žádoucí přijímat opatření k prevenci a snížení vzniklých škod.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Náklady na nápravu škod na silniční infrastrukturu způsobených přírodními vlivy v období 2010–2016 s mírnými meziročními výkyvy stagnovaly (Graf 1). V roce 2017 výdaje výrazně meziročně poklesly z 388,5 mil. Kč na 45,9 mil. Kč., tento pokles však byl metodického charakteru. Konkrétně se jedná o změnu metodiky odhadu těchto škod v rámci sledování celkových nákladů na údržbu dopravní infrastruktury.

Výdaje na údržbu silniční infrastruktury ve správě ŘSD v roce 2017 meziročně poklesly o 30,5 % na 3,5 mld. Kč. Tento výrazný meziroční pokles byl však ovlivněn tím, že v roce 2016 byly výdaje rekordně nejvyšší od roku 2010, ve srovnání s rokem 2010 byly výdaje v roce 2017 vyšší o 4,1 %. Do těchto výdajů se započítávají vynaložené prostředky na opravu povrchu vozovky, opravy svodidel, bezpečnostních telematických systémů, výdaje na zimní údržbu a na nápravu škod způsobených přírodními vlivy (počasí, sesuvy apod.). V období 2010–2016 tvořily náklady na nápravu škod způsobených přírodními vlivy zhruba 10 % celkových výdajů na údržbu infrastruktury, tento podíl v roce 2017 poklesl na pouhých 1,3 %, ovšem v důsledku uvedené změny metodiky.

V krajském členění (Graf 2) byly nejvyšší výdaje na údržbu silniční infrastruktury vynaloženy v roce 2017 v krajích Středočeském (včetně Hl. m. Praha), Moravskoslezském a Jihomoravském. V těchto krajích, které disponují hustou sítí dálnic a silnic 1. třídy a vyznačují se vysokou intenzitou dopravy, bylo dohromady vynaloženo 37,2 % celkových výdajů. Vyšší výdaje byly rovněž vynaloženy v krajích Libereckém, Ústeckém a Jihočeském, jedná se o kraje, kde je kvůli přírodním podmínkám vyšší náročnost zimní údržby komunikací i údržby komunikací po zimním období.

Vývoj evidovaných škod na železnici, způsobených přírodními vlivy, v období 2010–2017 značně kolísal bez poklesového nebo růstového trendu. Nejvyšší úhrn škod byl evidován v roce 2011, značnou část celkové částky 22,8 mil. Kč tvořily výdaje na odstraňování následků povodní a příválových dešťů. V roce 2017 náklady na odstranění škod na železnici dosáhly 8,2 mil. Kč a v meziročním srovnání narostly o 13,9 %. Evidované náklady na nápravu škod se na celkových nákladech na zajištění provozuschopnosti železniční dopravní cesty

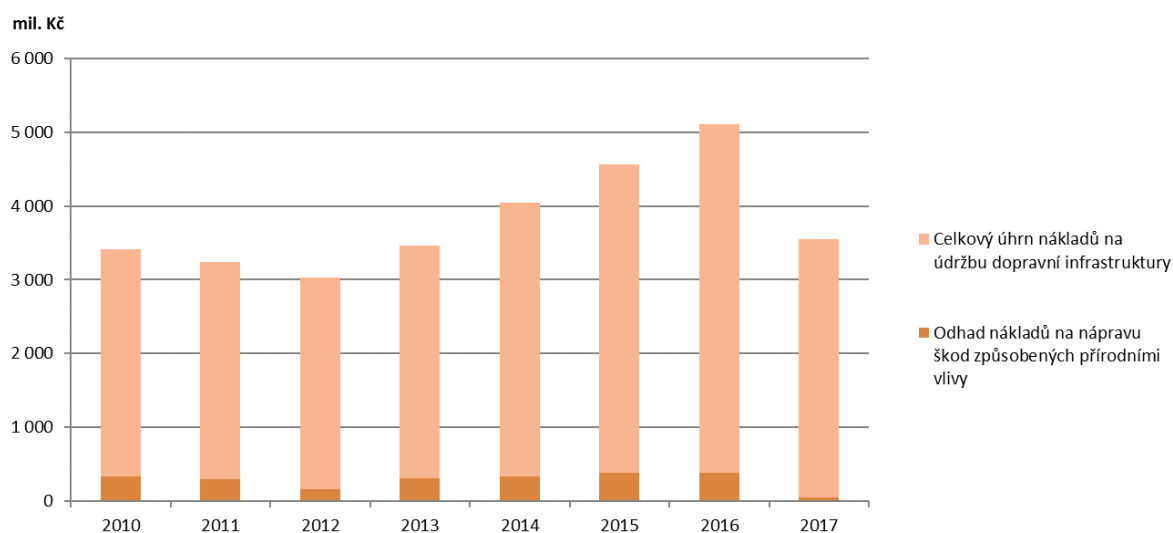
(13,1 mld. Kč) v roce 2017 podílely pouze 0,06 %, což značí jen velmi malou citlivost železniční sítě na přírodní vlivy.

Z jednotlivých evidovaných příčin škod měla nejvyšší podíl na celkových škodách a tím i na nákladech na jejich odstranění v roce 2017 vichřice, (26,9 %, Graf 3), z převážné části se jednalo o odstraňování následků orkánu Herwart. Pád stromu, ke kterému dochází vlivem silného větru nebo při zátěži lesních porostů sněhovou pokrývkou, resp. kombinací obou faktorů, se na celkových škodách na železnici způsobených přírodními vlivy podílel 24,9 %. Dalšími vlivy s významnějším podílem na celkových škodách byla bouřka, způsobující poškození zabezpečovacího zařízení, zaplavení tratě, případně poškození trolejového vedení vlivem větru, přívalový déšť a sesuv.

Výdaje na nápravu náhlých škod na silniční a železniční infrastrukturu způsobených evidovanými přírodními vlivy jsou na základě vyhodnocených dat ve srovnání s celkovými výdaji na pravidelnou údržbu dopravní infrastruktury relativně nízké. Vzhledem k tomu, že tato kategorie výdajů nemá rostoucí trend a 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

Odhad nákladů na nápravu škod na silniční infrastrukturu ve správě ŘSD způsobených živelními pohromami a dalšími přírodními vlivy a celkové evidované náklady na údržbu dopravní infrastruktury [mil. Kč], 2010–2017

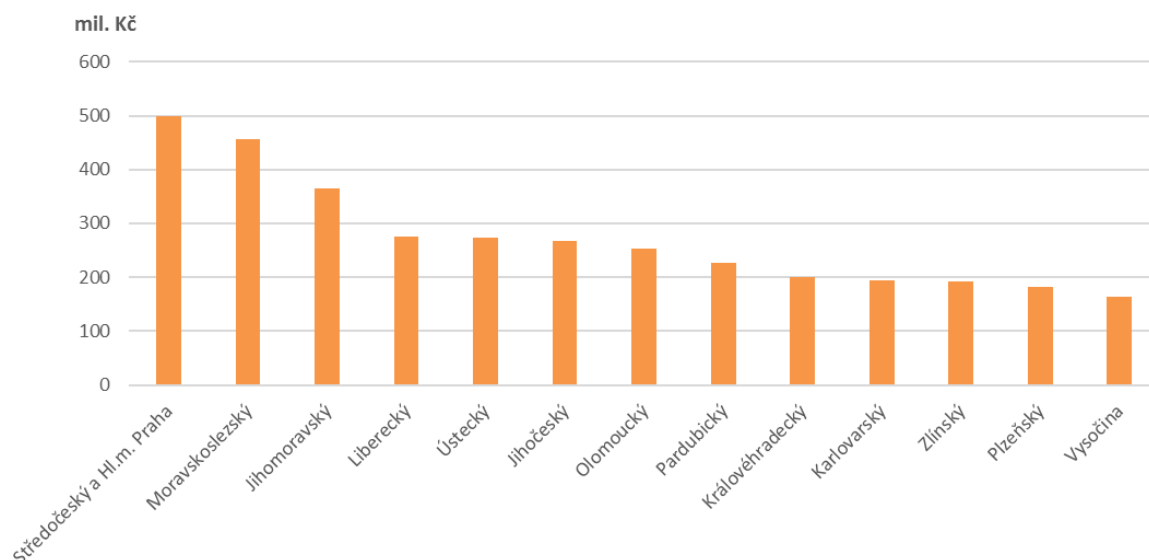


V roce 2017 se změnila metodika odhadu nákladů na odstranění škod způsobených přírodními vlivy, pokles odhadu škod mezi roky 2016 a 2017 je proto metodického charakteru, směrodatný je vývoj celkových nákladů na údržbu dopravní infrastruktury.

Zdroj dat: ŘSD

Graf 2

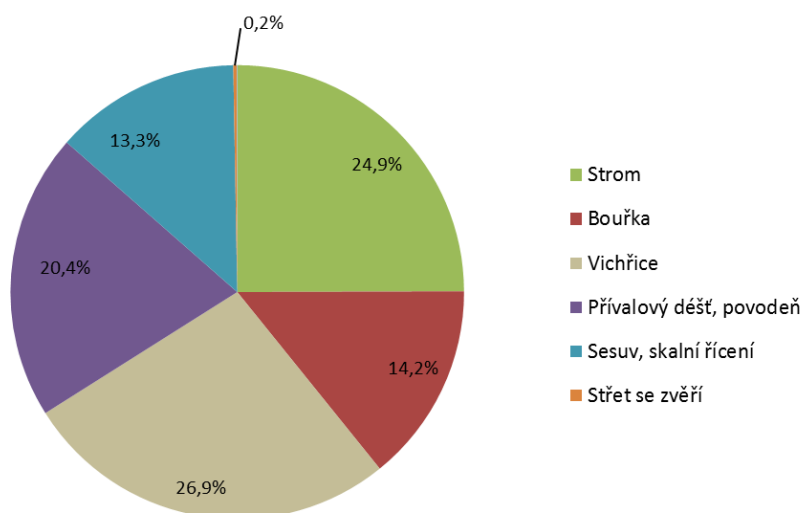
Výdaje na údržbu silniční infrastruktury ve správě ŘSD v krajském členění [mil. Kč], 2017



Zdroj dat: ŘSD

Graf 3

Podíl jednotlivých kategorií příčin škod na celkových evidovaných škodách způsobených živelními pohromami a dalšími přírodními vlivy na železnici v ČR [%], 2017



Zdroj dat: SŽDC

UN-C-D.01 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA OHROŽENÁ SVAHOVÝMI NESTABILITAMI

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Dopravní infrastruktura ohrožená svahovými nestabilitami
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Vydatné srážky
Kategorie zranitelnosti	Citlivost
Kategorie receptoru	Doprava

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

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 jsou projevy 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
		

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

V období 2000–2017 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 výkon vodní nákladní dopravy v ČR zvolna klesal. Mírný nárůst podílu vodní dopravy na celkových výkonech nákladní dopravy na konci sledovaného období je dán poklesem nákladní výkonů nákladní silniční dopravy a tím i celkových výkonů nákladní dopravy, nikoliv růstem výkonů ve vodní dopravě.

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.

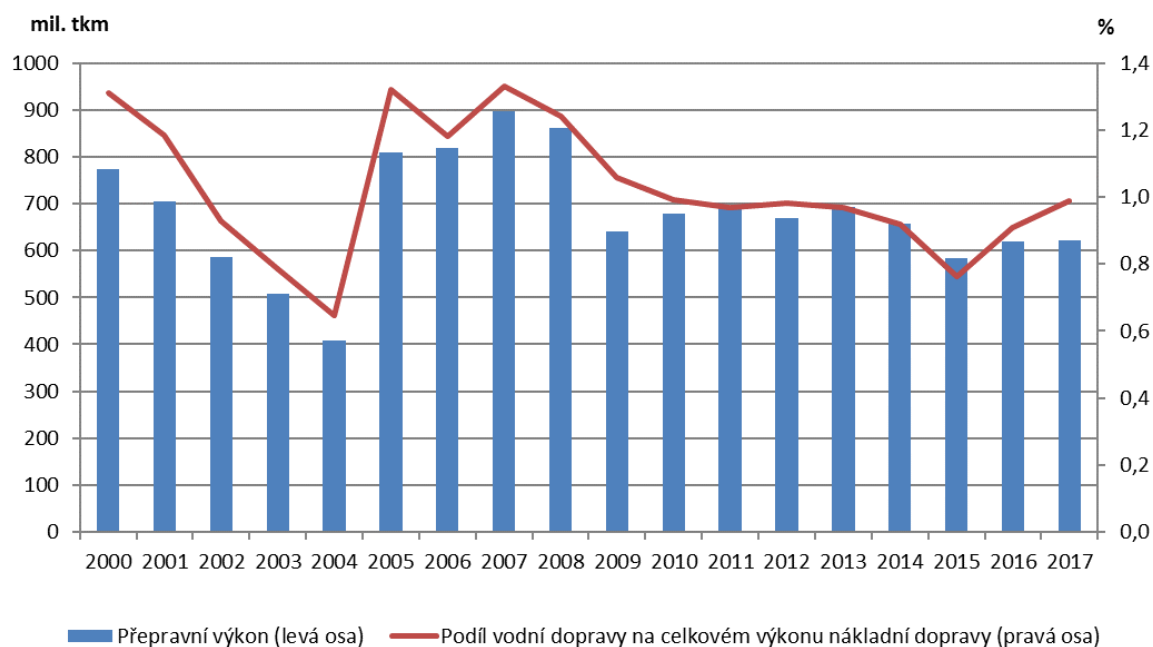
V roce 2017 přepravní výkon vodní vnitrozemské nákladní dopravy v ČR činil 622,7 mil. tkm, což představuje pouze 1,0 % celkového výkonu nákladní dopravy. Vodní nákladní doprava přepravila v tomto roce celkem 1,6 mil. t nákladu (0,3 % celkového přepraveného zboží v ČR) na průměrnou vzdálenost 398 km. Podíl vnitrozemské vodní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy je v ČR pod průměrem zemí EU28, kde v roce 2014 dosáhl 6,0 %, což je o 5,0 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 13. místo v EU28.

Na základě vyhodnocení indikátoru je možné konstatovat malou a v časovém vývoji nestoupající citlivost a tím i zranitelnost nákladní dopravy v ČR v důsledku sucha. Malé využití vodní nákladní dopravy v ČR je však nepříznivé z environmentálního pohledu, neboť se jedná o způsob dopravy šetrný k životnímu prostředí. 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

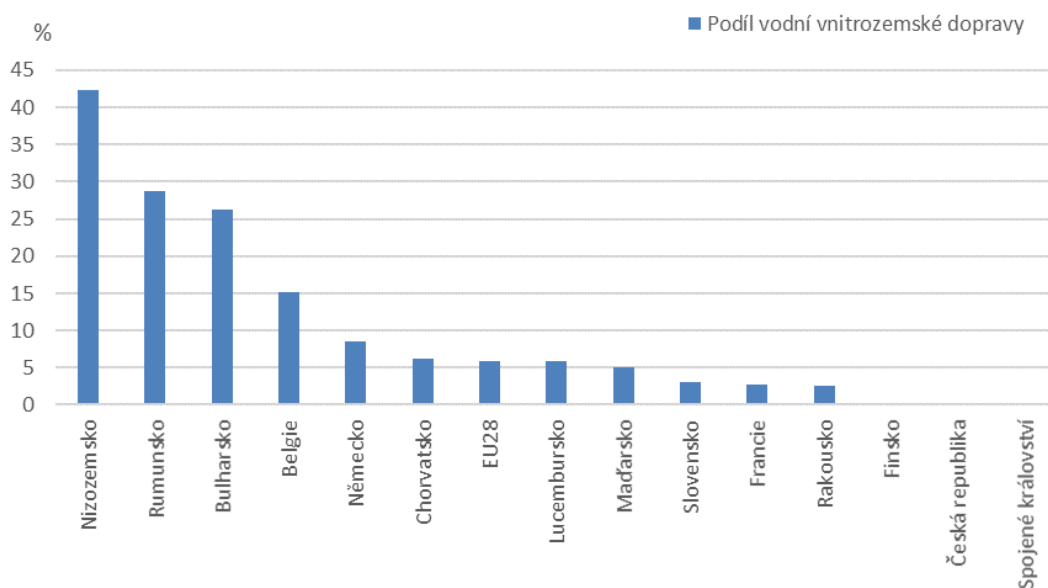
Přepravní výkon vodní vnitrozemské nákladní dopravy v ČR a podíl vodní dopravy na celkovém přepravním výkonu nákladní dopravy [mil. tkm, %] 2000–2017



Zdroj dat: MD

Graf 2

Podíl vnitrozemské vodní nákladní dopravy na celkových přepravních výkonech nákladní dopravy [%], mezinárodní srovnání, 2016



Zdroj dat: Eurostat

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 hodnotí citlivost energetiky na sucho a povodně. Vyšší instalovaný výkon vodních elektráren znamená, že 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

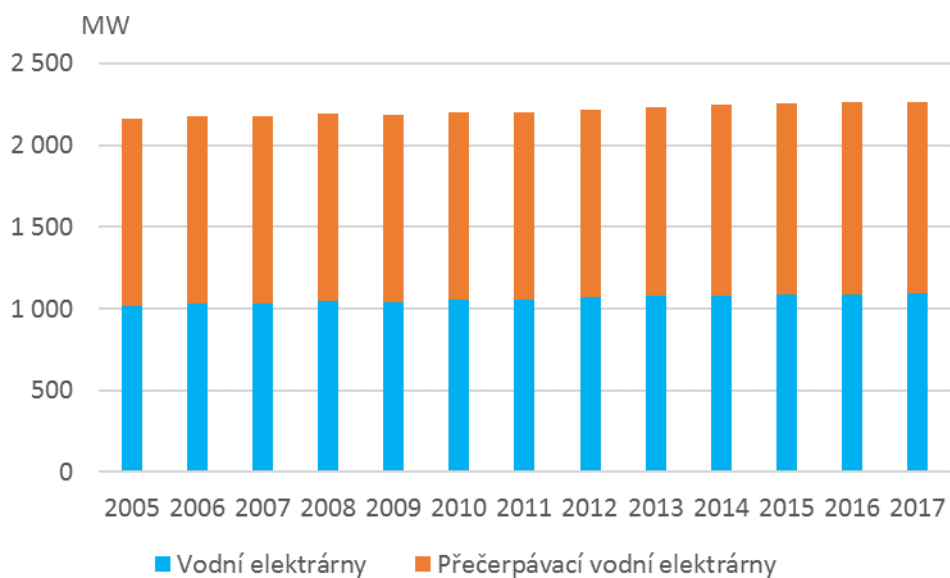
Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Instalovaný výkon vodních elektráren v roce 2017 činil 2 264,2 MW, přičemž 1 090,2 MW náleží vodním elektrárnám (48,3 % z celkového instalovaného výkonu všech vodních elektráren) a 1 171,5 MW přečerpávacím vodním elektrárnám (51,7 %). 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 31,1 % 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 jezích, 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 odolnost 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

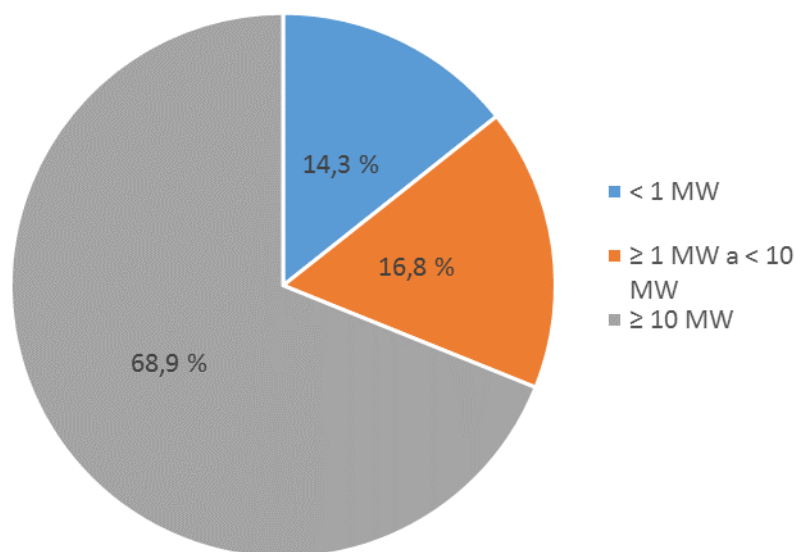
Instalovaný výkon vodních elektráren (MW), 2005–2017



Zdroj dat: ERÚ

Graf 2

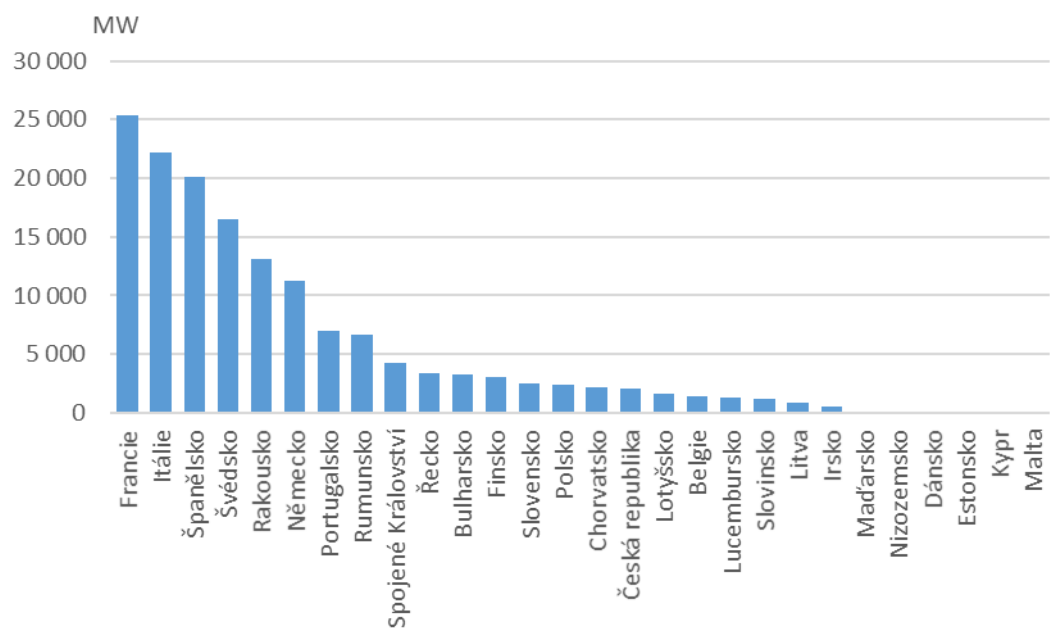
Podíl kategorií vodních elektráren na instalovaném výkonu (%), 2017



Zdroj dat: ERÚ

Graf 3

Instalovaný výkon vodních elektráren ve státech EU (MW), 2016



Zdroj dat: ERÚ

Zařazení indikátoru

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

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor hodnotí adaptační kapacitu 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

Stav (2017)	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 záchranných vozidel v terénu, vyjíždějících ze sítě výjezdových základů po celé zemi. V roce 2017 bylo v ČR k dispozici 307 výjezdových základů a 562 výjezdových skupin, jejich počet se postupně zvyšuje, stejně tak finanční prostředky na jejich provoz. Celková výše těchto prostředků byla v roce 2017 cca 3,6 mld. Kč oproti 2,9 mld. Kč v roce 2010 (Tabulka 1). Rovněž probíhá modernizace vozového parku a vybavení jednotlivých záchranných vozidel.

V případě **HZS ČR** byla v roce 2018 jeho infrastruktura tvořena sítí 241 stanic (jednotek HZS ČR) rozmístěných na území ČR. Co se týče personálního zajištění, pak v roce 2017 bylo v rámci HZS ČR evidováno 9 745 hasičů (v roce 2010 se jednalo o 9 614 hasičů)⁵². K těmto jednotkám je třeba ovšem připočítat i jednotky sboru dobrovolných hasičů fungujících ve městech a obcích ČR. V roce 2017 bylo v rámci tohoto sboru evidováno 68 688 hasičů (oproti 73 422 v roce 2010), kteří měli k dispozici 6 867 stanic (oproti 7 326 v roce 2010). Čerpání všech rozpočtových i mimorozpočtových zdrojů na činnost HZS ČR dosáhlo v roce 2017 úrovně 9,4 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

⁵² Další jednotky profesionálních hasičů pak fungují ještě v rámci HZS podniků – v roce 2017 zde bylo evidováno 2 899 hasičů.

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, není 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. Z těchto důvodů se v rámci optimalizace plošného pokrytí počítá s dobudováním počtu stanic HZS na celkových 250 včetně doplnění stavu příslušníků HZS, dále je nutné zajištění lepší obměny požární techniky tak, aby se dosáhlo stabilního cyklu, kratšího, než je doba životnosti samotné techniky.

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 dislokováných 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. Vzhledem k rostoucí důležitosti rizikových projevů změny klimatu došlo v programovém období 2014–2020 k významnému navýšení dotační podpory i ze strany evropských fondů, zejména prostřednictvím Integrovaného regionálního operačního programu (IROP). Konkrétně na podporu IZS bylo v rámci IROP do roku 2017 poskytnuto celkem 3,3 mld. Kč určených např. na modernizaci hasičských stanic a jejich vybavení nebo na modernizaci stávajících vzdělávacích a cvičkových středisek.

Obecně lze shrnout, že adaptační kapacita socioekonomického systému ve vztahu k rizikovým projevům změny klimatu v podobě kvalitního IZS se zvyšuje, avšak vzhledem k narůstající intenzitě a četnosti rizikových projevů bude třeba i v následujícím období zajistit vyšší připravenost na řešení a řízení těchto rizik. To bude spočívat v technickém, personálním a zejména finančním posílení IZS v ČR. Konkrétním příkladem zvýšení připravenosti bude nová dislokace složek IZS zejména v místech kumulace rizik z mimořádných událostí nebo tam, kde není dosud zajištěna přijatelná doba pro efektivní nasazení složek z důvodu velkých vzdáleností pro dopravu na místo zásahu.

Tabulka 1

Vybrané ukazatele ZZS ČR [počet, mil. Kč v b.c.], 2010, 2014 a 2017

Ukazatel	Rok	Hl. m. Praha	Středočeský	Jihočeský	Plzeňský	Karlovarský	Ústecký	Liberecký	Královéhradecký	Pardubický	Vysočina	Jihomoravský	Olomoucký	Zlínský	Moravskoslezský	ČR celkem
Počet výjezdových míst (základen)	2017	20	44	31	26	13	22	14	15	16	21	23	15	16	31	307
	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	2017	35	81	52	44	23	42	31	30	30	29	45	29	31	62	562
	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	2017	5	13	5	0	0	13	0	3	3	8	16	7	4	11	87
	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	2017	29	50	37	32	18	28	20	20	20	16	26	19	21	42	376
	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)	2017	0	18	10	12	5	0	10	6	8	4	3	2	7	9	93
	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	2017	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	6
	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)	2017	331,7	458,1	325,2	259,0	138,1	297,2	164,2	173,8	182,6	188,0	338,9	191,8	187,9	404,8	3 641,3
	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	2017	463	757	555	509	256	548	336	345	330	366	598	335	375	729	6 504
	2014	429	749	518	429	257	508	339	322	298	366	573	316	344	708	6 156
	2010	425	733	473	376	279	532	351	312	291	328	529	316	326	710	5 981

Zdroj dat: AZZS ČR

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Alokace veřejných zdrojů na prevenci a ochranu před projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové povodně, Zvyšování teplot, Extrémní teploty, Extrémní vítr, Vydatné 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

Indikátor hodnotí adaptační kapacitu 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Finanční podpora byla systematicky realizována a zdokumentována zejména v případě povodní, případně sesuvů či eroze a realizovala se především prostřednictvím Operačního programu Životní prostředí (dále OPŽP) 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. Nově se do popředí zájmu dostává i problematika sucha, která je rovněž řešena v rámci uvedených programů.

V rámci **OPŽP 2007–2013** 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 (cíle 1.3)** bylo celkově podpořeno 595 projektů a příjemcům bylo proplaceno téměř 2,5 mld. Kč⁵³, v případě **optimalizace vodního režimu krajiny (cíle 6.4)** se jednalo o 1 447 projektů s podporou 5,9 mld. Kč. V rámci **prevence sesuvů a skalních řícení (cíle 6.6)** pak bylo podpořeno 460 projektů a příjemcům bylo proplaceno 1,8 mld. Kč.

V rámci navazujícího **OPŽP 2014–2020** se na tuto problematiku zaměřuje především prioritní osa 1 (zlepšování kvality vod a snižování rizika povodní) v rámci podporované oblasti 1.3 (zajištění povodňové ochrany intravilánu) a 1.4 (podpora preventivních protipovodňových opatření). K březnu 2018 bylo v podporované oblasti 1.3 prozatím schváleno 55 projektů za téměř 0,9 mld. Kč a v rámci 1.4 se jednalo o 348 projektů za 1,3 mld. Kč. Projekty z těchto oblastí řeší rovněž retenci vody v krajině i sídlech včetně lepšího hospodaření se srážkovými vodami, a to i v souvislosti s rostoucí důležitostí řešení problematiky

⁵³ Údaje jsou platné k 3/2018 a jsou převzaty z databáze projektů OPŽP vedené SFŽP ČR (dtto pro cíle 6.4 a 6.6).

sucha. Na tuto oblast se v rámci OPŽP zaměřuje i prioritní osa 4 (ochrana a péče o přírodu a krajinu), konkrétně oblast podpory 4.3 (posílení přirozených funkcí krajiny) či 4.4 (zlepšit kvalitu prostředí v sídlech). V rámci oblasti 4.3, zaměřené rovněž na revitalizaci vodních toků a niv, obnovu a rekonstrukci vodních ploch a na ochranu proti vodní a větrné erozi, bylo schváleno cca 200 projektů v celkové výši 1,6 mld. Kč. V oblasti 4.4 týkající se zejména zakládání a obnovy, resp. revitalizace sídelní zeleně vč. vodních ploch bylo podpořeno 260 projektů v celkové výši 420 mil. Kč.

Problematika sucha je od roku 2017 řešena i prostřednictvím národního dotačního programu **Dešťovka** vyhlášeného v rámci Národního programu Životní prostředí. Cílem programu je motivovat k efektivnímu hospodaření s vodou a snížit tak množství odebírané pitné vody z povrchových a podzemních zdrojů. V rámci dvou výzev bylo alokováno celkem 440 mil. Kč.

Adaptační opatření pro zmírnění dopadů klimatické změny řeší rovněž národní dotační program MŽP **Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny** s cílem zmírňovat dopady klimatické změny na vodní, lesní i mimolesní ekosystémy. Do roku 2017 bylo v rámci tohoto programu vynaloženo cca 131,5 mil. Kč.

Co se týče **resortu MZe**, byla protipovodňová opatření, resp. opatření na zmírnění negativních dopadů změny klimatu (zejména sucha) realizována v rámci programů uvedených v Tab. 1.

Tabulka 1

Financování programů v oblasti protipovodňových opatření, resp. opatření na zmírnění dopadů změny klimatu (retence vody v krajině) v resortu MZe [mil. Kč], 2014–2017

Program	Proplacené finanční prostředky [mil. Kč]
Prevence před povodněmi III (realizace opatření s retenčním účinkem) ^{*)}	1 202,2
Podpora opatření na drobných vodních tocích a malých vodních nádržích (od r. 2016)	682,3
Obnova, odbahňování a rekonstrukce rybníků a výstavba vodních nádrží (od r. 2016 nahrazen následujícím programem)	66,2
Podpora retence vody v krajině – rybníky a vodní nádrže (od r. 2016)	30,9
Podpora konkurenceschopnosti agropotravinářského komplexu – závlahy – I. etapa	80,0
Podpora konkurenceschopnosti agropotravinářského komplexu – závlahy – II. etapa	4,4
Program rozvoje venkova 2014–2020 – pozemkové úpravy (hydrologická, protierozní a ekologická opatření v krajině)	cca 800,0
Program rozvoje venkova 2014–2020 – AEKO (zpomalení povrchového odtoku vody z orné půdy či zvýšení retence vody a snížení rizika eroze půdy)	cca 1 500,0

^{*)} Tento program navazuje na již ukončené etapy I. a II. V rámci etapy I. zaměřené na území zasažená povodní v roce 1997 byly profinancovány 4,0 mld. Kč, ve II. etapě zaměřené na technická opatření podél vodních toků a opatření zvyšující retenci a bezpečnost děl při povodni pak bylo profinancováno 11,5 mld. Kč.

Zdroj dat: MZe (Modré zprávy)

V rámci adaptačních opatření v oblasti krizových projevů změny klimatu je třeba zmínit i finanční rezervu státního rozpočtu na řešení krizových situací⁵⁴, 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 však, zejména s ohledem

⁵⁴ 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.

na novou problematiku sucha, 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. Tato opatření by měla být realizována rovněž v souladu s novou Konceptí na ochranu před následky sucha pro území ČR schválenou vládou ČR 24. 7. 2017.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zadržení vody v krajině
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové povodně
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví, Zemědělství, Vodní hospodářství a vodní režim v krajině, Biodiverzita

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Nízká retenční schopnost půdy snižuje adaptační kapacitu krajiny jak k povodním, tak k suchu. Z hlediska snižování dopadů změny klimatu je tedy vysoce žádoucí retenční kapacitu půdy a celkově 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 dostupné	Není dostupné	Není dostupné

Stav (2018 ⁵⁵)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není dostupné

Retenční schopnost krajiny je dána několika faktory, patří mezi ně mimo jiné půdní typ, krajinný pokryv a způsob obhospodařování. V ČR je zadržení vody v krajině zvláště důležité vzhledem k jejímu hydrogeografickému charakteru (absence přítékajících řek). Retenční kapacita krajiny byla v minulosti snižována nevhodnými úpravami toků (napřimování, úprava koryt), odvodňováním a dalším nevhodným hospodařením na zemědělských půdách a v lesích. Negativní dopad má také vysušování mokřadů, snižování rozlohy krajinných prvků, změna využívání krajiny ve prospěch rozšiřování zastavěných a ostatních ploch. Pro zvýšení retenční kapacity krajiny a půd je nutné obnovovat přirozené ekosystémy vázané na vodu, a zachovat ty stávající, revitalizovat vodní toky, budovat malé vodní nádrže, zvyšovat obsah humusu v půdě. Retenční vodní kapacitu lze charakterizovat jako množství vody, které je půda schopna zadržet v systému kapilárních pórů a postupně ji pro potřeby rostlin uvolňovat.

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. vytvořil vrstvu retenční vodní kapacity půd pro zemědělské a lesní půdy. Metodika využívá databázi bonitovaných půdně-ekologických jednotek a jejich kategorizaci do jednotlivých skupin, dále pak údaje z datové banky fyzikálních, chemických, morfologických charakteristik, vlastností půd ČR a výsledků vlastních měření. Výsledné hodnoty retenční vodní kapacity zohledňují průměrnou hloubku profilu a obsah vody, charakterizují tak skutečné množství vody, které je půda při srážkách schopna zadržet.

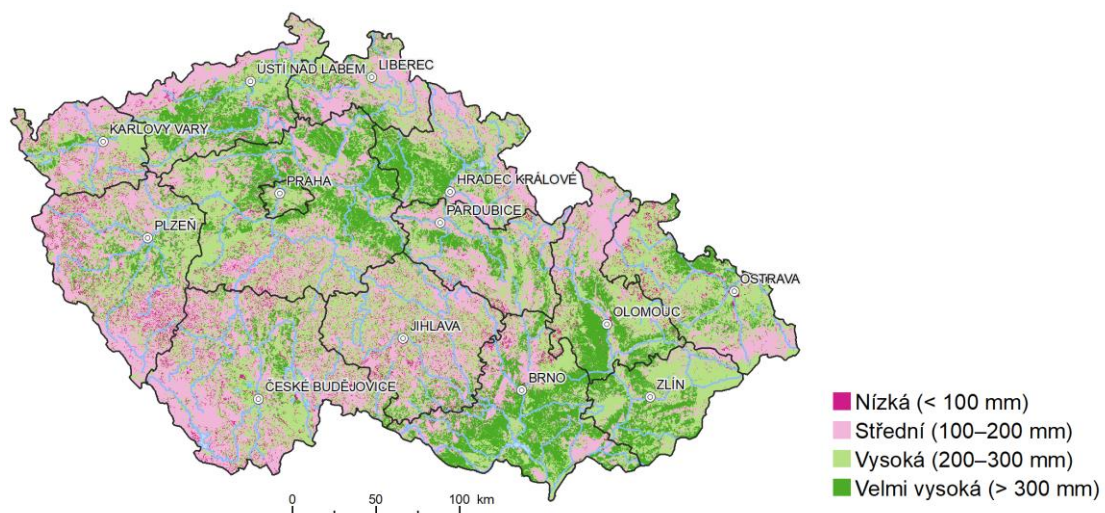
Retenční vodní kapacita půd byla vyhodnocena na základě 4 kategorií, přičemž nízká retenční kapacita půd byla zjištěna na 5,1 % území ČR a vysoká až velmi vysoká na 60,8 % území, střední retenční vodní kapacita půd byla vyhodnocena na 34,1 % území ČR. (Obr. 1)⁵⁶.

Obrázek 1

⁵⁵ Vzhledem ke změně metodiky nelze srovnávat data do roku 2018, proto byla použita aktuálně dostupná data.

⁵⁶ Data byla vyhodnocena jako potenciál pro celé území ČR, v metodice nejsou zohledněna zastavěná území.

Retenční vodní kapacita půd, 2018



Zdroj: VÚMOP, v.v.i.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Adaptace lesů na očekávanou změnu klimatu
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Dlouhodobé sucho, 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. Monokulturní lesní porosty dlouhodobě špatně odolávají abiotickým i biotickým vlivům a nejsou tak schopny zajišťovat všechny své funkce, 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
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Druhová skladba lesních porostů se v roce 2017 od rekonstruované přirozené i doporučené skladby výrazně lišila. Podíl jehličnanů představoval v roce 2017 celkově 71,9 % plochy lesa, dle doporučené skladby by tento podíl měl být pouze 64,4 %. Rozdíl mezi doporučenou a současnou skladbou lesa je způsoben především vysazováním smrkových a borových monokultur v minulosti. Dominantní dřevinou byl v roce 2017 smrk s podílem 50,3 % následovaný borovicí s 16,3 %. Mezi listnáči, které byly zastoupeny z 27,0 %, z dominovaly buky s podílem 8,4 % a duby s podílem 7,2 %.

Druhová skladba se, i díky vyššímu zastoupení listnatých dřevin při obnově lesa (42,3 % v roce 2017), pozvolně přibližuje skladbě doporučené. Umělá i přirozená obnova je však v současnosti negativně ovlivňována přemnožením spárkaté zvěře. V období 2000–2017 se zvýšilo zastoupení listnatých dřevin z 22,3 % na 27,0 %, přičemž dle doporučené skladby by tento podíl měl být 35,6 %. Nejvyšší nárůst v tomto období byl zaznamenán u buků (2,4 p. b.). Plocha jehličnanů klesla ve stejném období ze 76,5 % na 71,9 %. Nejvyšší pokles byl zaznamenán u smrku (3,7 p. b.).

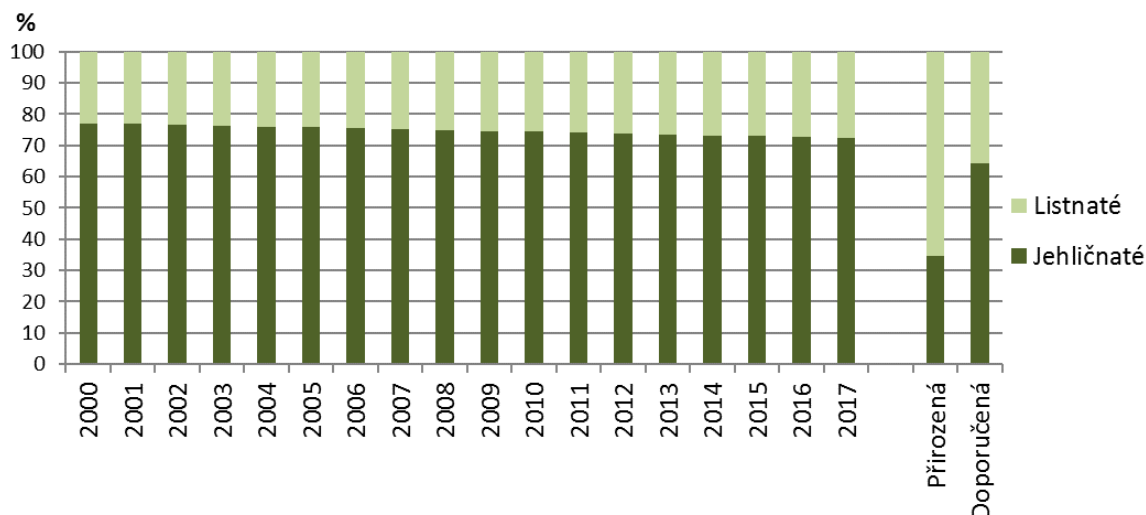
V roce 2017 se nejvíce jehličnatých lesů nacházelo v Kraji Vysočina (86,4 %), nicméně jehličnaté porosty převažují ve většině krajů ČR. Výjimkou jsou kraje Hl. m. Praha a Jihomoravský. Ovšem, vzhledem k současné kůrovcové kalamitě, lze předpokládat, že se významně zmenší zastoupení smrkových porostů.

Druhová skladba lesních porostů ČR v porovnání s evropským průměrem není relevantní, neboť do evropského průměru jsou 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 adaptability lesních ekosystémů ke změnám prostředí obecně. Vzhledem k nízké ekologické stabilitě jednodruhových porostů nelze očekávat zvýšenou odolnost vůči projevům změny klimatu, zejména suchu, a jejich dopadům.

Graf 1

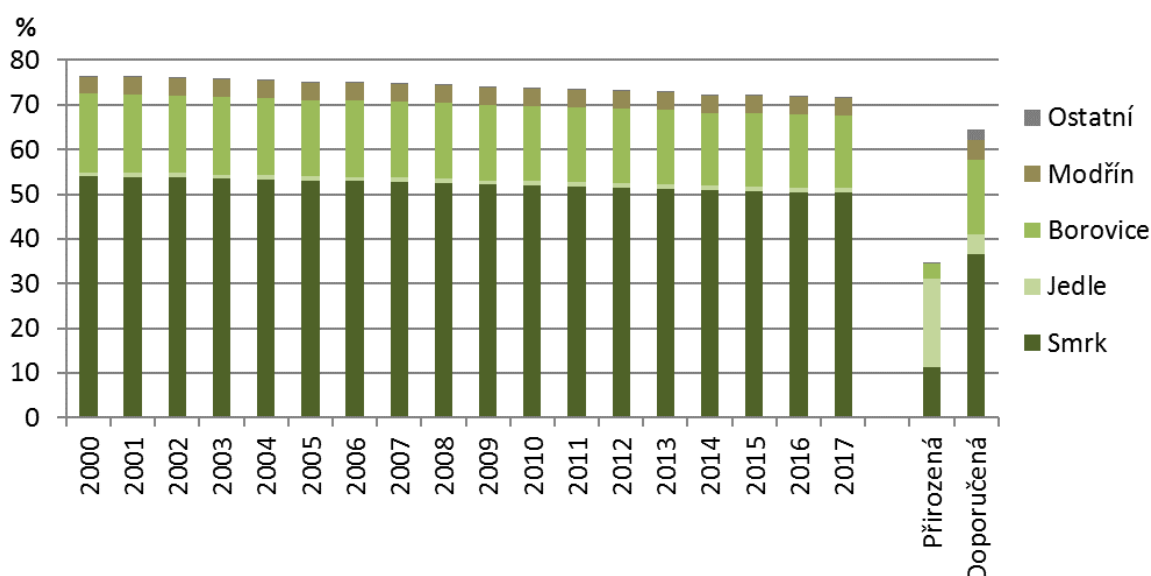
Vývoj podílu jehličnatých a listnatých porostů, rekonstruovaná přirozená a doporučená skladba [%] ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ÚHÚL

Graf 2

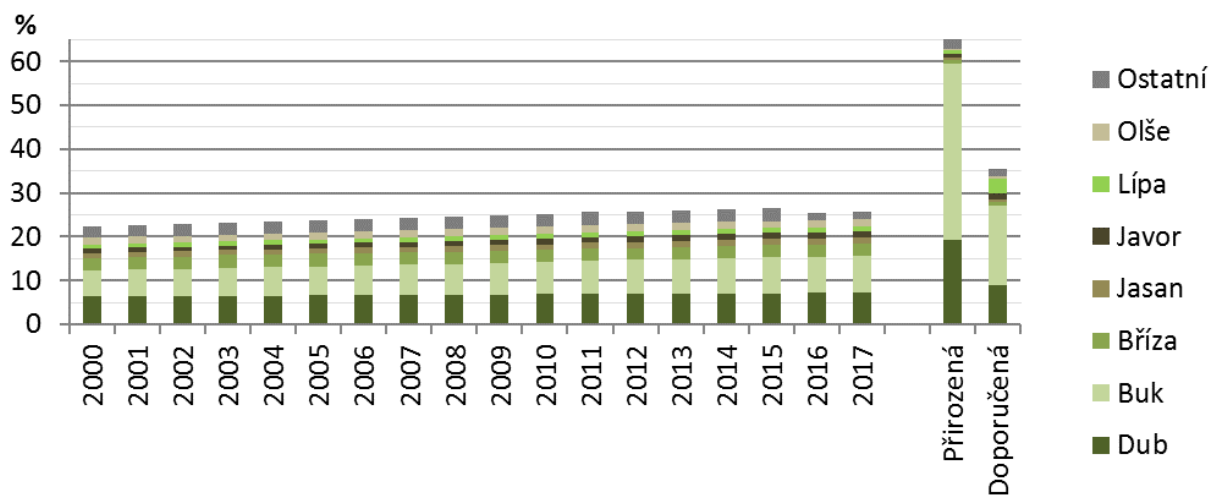
Vývoj skladby jehličnatých porostů, rekonstruovaná přirozená a doporučená skladba, [%] ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ÚHÚL

Graf 3

Vývoj druhové skladby listnatých porostů, rekonstruovaná přirozená a doporučená skladba, [%] ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ÚHÚL

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Zvyšování statické stability lesních porostů
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Extrémní vítr
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Lesnictví

Vztah indikátoru k projevům změny klimatu

Indikátor je indikátorem adaptační kapacity a vyšší hodnoty tohoto indikátoru indikují vyšší stabilitu lesů vůči specifikovaným projevům změny klimatu. Dosahování podílu melioračních a zpevňujících dřevin na celkové ploše lesa dle typu stanoviště zvyšuje adaptaci lesů na změnu klimatu a rovněž dochází k podpoře mimoprodukčních funkcí lesa.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

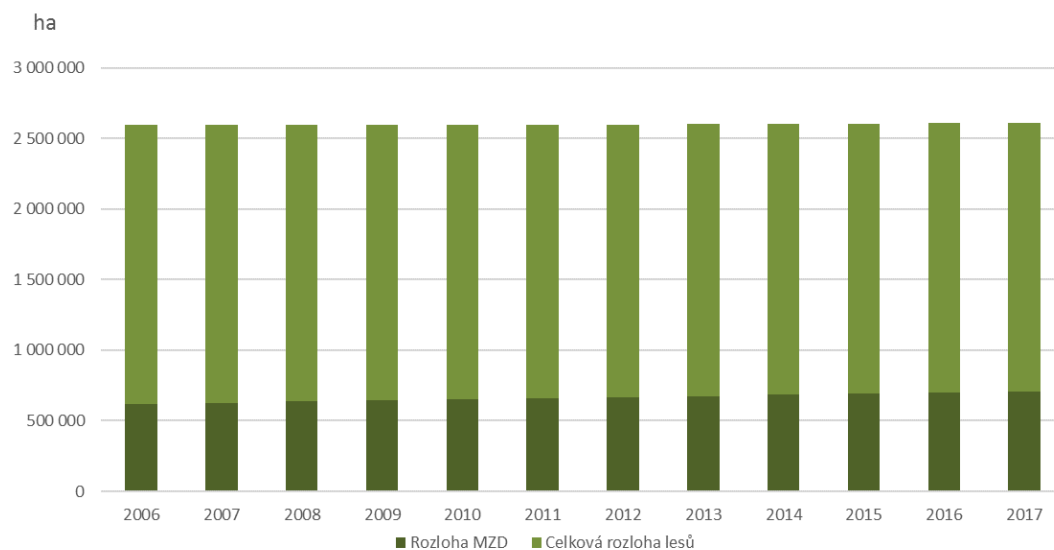
Meliorační a zpevňující dřeviny (MZD) mají v rámci stanovištních podmínek prioritní význam pro stabilitu lesních ekosystémů, neboť slouží jako obecná prevence proti škodám působeným abiotickými a biotickými vlivy. Hrají také významnou roli i v produkční funkci lesa vzhledem k tomu, že udržují úrodnost stanovišť. Konkrétně, MZD svým kořenovým systémem zpevňují půdu a zabraňují tak vývrátům na podmáčených půdách, zvyšují odolnost porostu vůči větru a opadem asimilačních orgánů zlepšují kvalitu půdy. Význam MZD dřevin rovněž spočívá při obnově lesa, kdy je žádoucí posun k tvorbě smíšených porostů vhodné druhové skladby.

Podíl rozlohy MZD na celkové rozloze lesů v ČR se v období 2006–2017 zvýšil z 23,8 % (618 387 ha) na 27,0 % (705 220 ha) (Graf 1). Cílový minimální podíl rozlohy MZD pro jednotlivé hospodářské soubory stanovovala v roce 2017 vyhláška MZe č. 83/1996 Sb. V roce 2017 chybělo v ČR ke splnění cílového minimálního zastoupení MZD v rámci jednotlivých hospodářských souborů celkem 117 456 ha MZD⁵⁷. Pro splnění cílového minimálního zastoupení je tedy potřeba zhruba 16,7% nárůst celkové plochy MZD. Cílového minimálního zastoupení MZD není dosaženo především v hospodářských souborech s vyšším stanoveným zastoupením MZD, které se nacházejí zejména na stanovištích prudkých a exponovaných svahů. Tyto hospodářské soubory však představují pouze malou část celkové porostní plochy (Graf 2). Důležitým údajem je také podíl MZD při obnově lesa. V roce 2017 představovaly MZD, které jsou uvedeny ve vyhlášce č. 298/2018 Sb. 51,3 % umělé obnovy.

⁵⁷ Vyhláška č. 83/1996 Sb. byla v roce 2019 nahrazena vyhláškou č. 298/2018 Sb. Nová vyhláška významně navyšuje minimální podíl MZD a rovněž rozšiřuje výčet dřevin považovaných za MZD, včetně zařazení vybraných geograficky nepůvodních druhů dřevin, což poněkud devalvuje vypovídací schopnost tohoto indikátoru ve vztahu ke vhodné druhové skladbě porostů. Podle nové vyhlášky by v roce 2017 ke splnění minimálního zastoupení MZD chybělo přibližně 255 867 ha MZD. Pro dosažení minimálního zastoupení by tedy byl potřeba zhruba 36,3% nárůst rozlohy MZD.

Graf 1

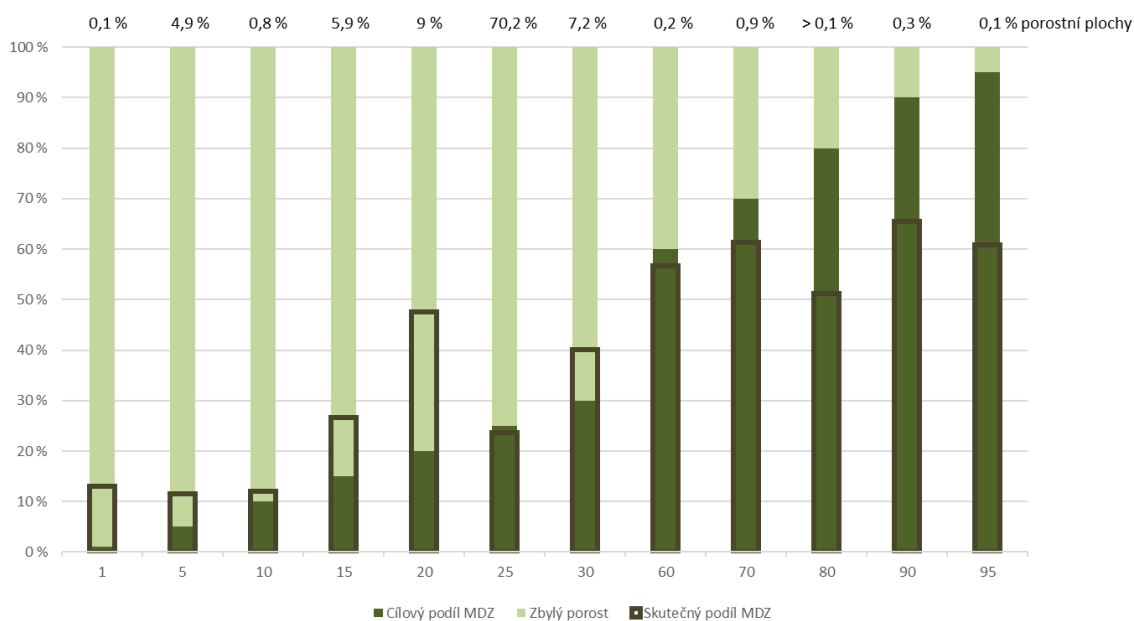
Vývoj rozlohy lesů a MZD [ha], ČR, 2006–2017



Zdroj dat: ÚHÚL

Graf 2

Cílové a skutečné zastoupení MZD na ploše lesa [%], ČR, 2017



Jednotlivé sloupce představují soubory lesních typů agregované do skupin podle stanoveného minimálního podílu MZD. Pro každou skupinu je nad jejím sloupcem uvedeno procentuální zastoupení na celkové porostní ploše.

Zdroj dat: ÚHÚL

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 povodně, 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 reálně obhospodařované dle standardů DZES stoupá také odolnost agroekosystémů vůči projevům změny klimatu.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Podmínky dobrého zemědělského a environmentálního stavu (DZES) půdy jsou stanovené nařízením vlády č. 48/2017 Sb. a jsou povinné pro žadatele na veškeré zemědělské půdě, kterou obhospodařuje a jsou evidovány v databázi LPIS.

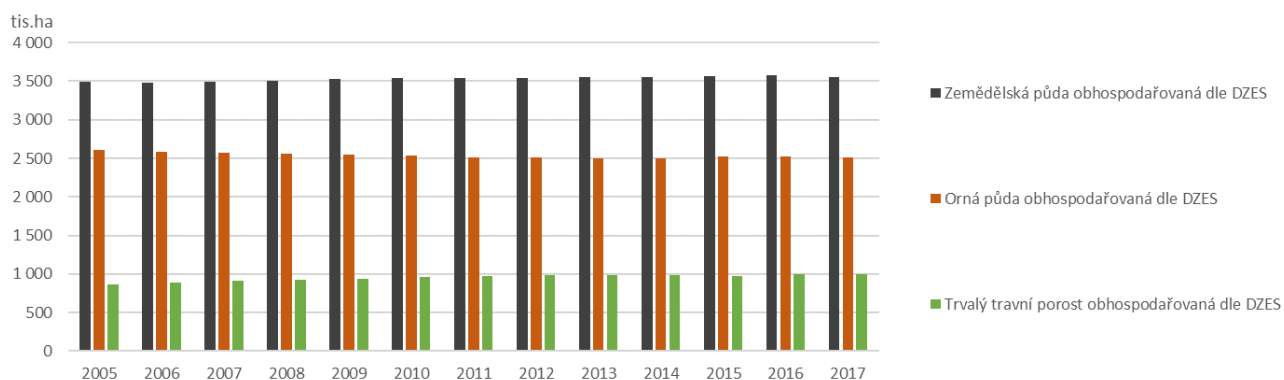
Rozloha zemědělské půdy obhospodařované dle DZES v roce 2017 činila 3 554,1 tis. ha, v porovnání s rokem 2005 tak došlo k nárůstu o 1,7 %. Rozloha orné půdy obhospodařované dle DZES v roce 2017 činila 2 509,7 tis. ha (Graf 1). Rozloha TTP obhospodařovaných v rámci DZES v roce 2017 činila 997,6 tis. ha (Graf 1). V rámci půdy obhospodařované dle DZES má tedy největší výměru obhospodařovaná orná půda, její podíl v roce 2017 činil 70,5 %, následují TTP, jejichž podíl činil 28,0 %.

Největší rozloha orné půdy obhospodařované dle DZES byla v zemědělsky silně intenzivně obhospodařovaném Středočeském kraji (481,1 tis. ha, což činí 73,0 % z celkové rozlohy zemědělské půdy kraje, nejmenší rozloha, vzhledem k velikosti zemědělské půdy, v kraji Hl. m. Praha (10,6 tis. ha, což činí 53,5 % z celkové rozlohy zemědělské půdy kraje).

Vzhledem k rozdílnosti evidence využití pozemků mezi půdou obhospodařovanou dle DZES a registrovanou v databázi LPIS a databázi katastrů nemovitostí se liší celkový podíl zemědělské půdy obhospodařované dle DZES na zemědělské půdě registrované v katastru nemovitostí. Na velikosti rozlohy neobhospodařované půdy dle DZES se mohou navíc podílet také další faktory, například nevyřešená majetková vypořádání. V roce 2017 činil podíl zemědělské půdy obhospodařované dle DZES na celkové zemědělské půdě registrované v katastru nemovitostí 84,7 %, oproti roku 2005 tak došlo k nárůstu podílu o 2,7 %. Podíl orné půdy obhospodařované dle DZES v roce 2017 činil 85,0 % z celkové orné půdy registrované v katastru nemovitostí. V porovnání s rokem 2005 tak došlo k mírnému poklesu, a to o 0,8 %. Největší rozdíl mezi ornou půdou registrovanou v katastru nemovitostí a půdou obhospodařovanou dle standardů DZES byl v roce 2017 v Jihočeském kraji, jednalo se o 56,8 tis. ha (Graf 2).

Graf 1

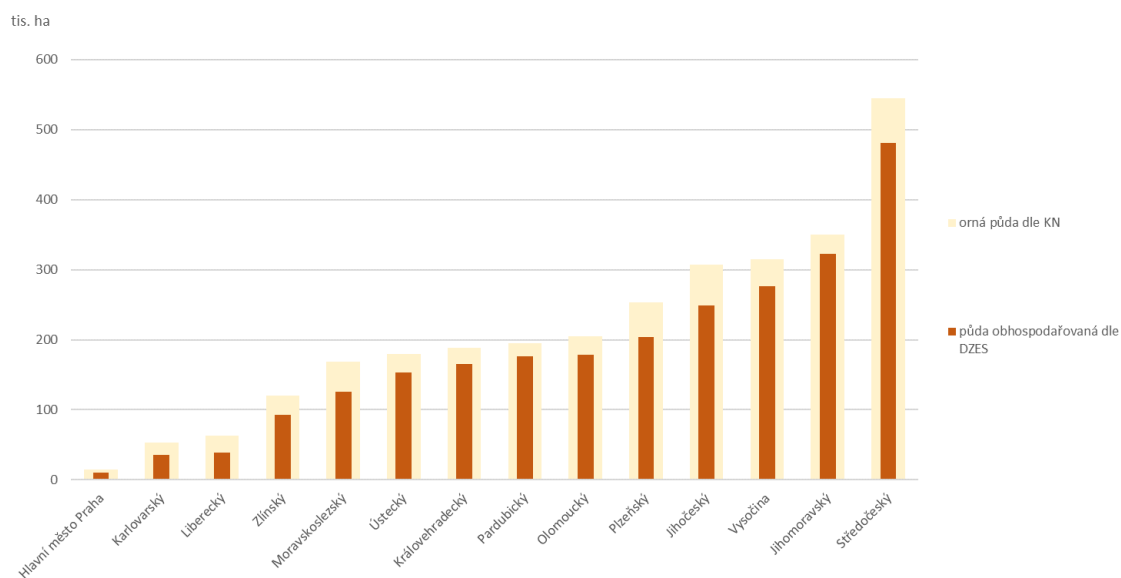
Vývoj výměry zemědělské půdy obhospodařované dle DZES [tis. ha], 2005–2017



Zdroj dat: MZe

Graf 2

Výměra zemědělské půdy obhospodařované dle DZES a dle katastru nemovitostí v krajích ČR [tis. ha], 2017



Zdroj dat: MZe, ČÚZK

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 projevům změny 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

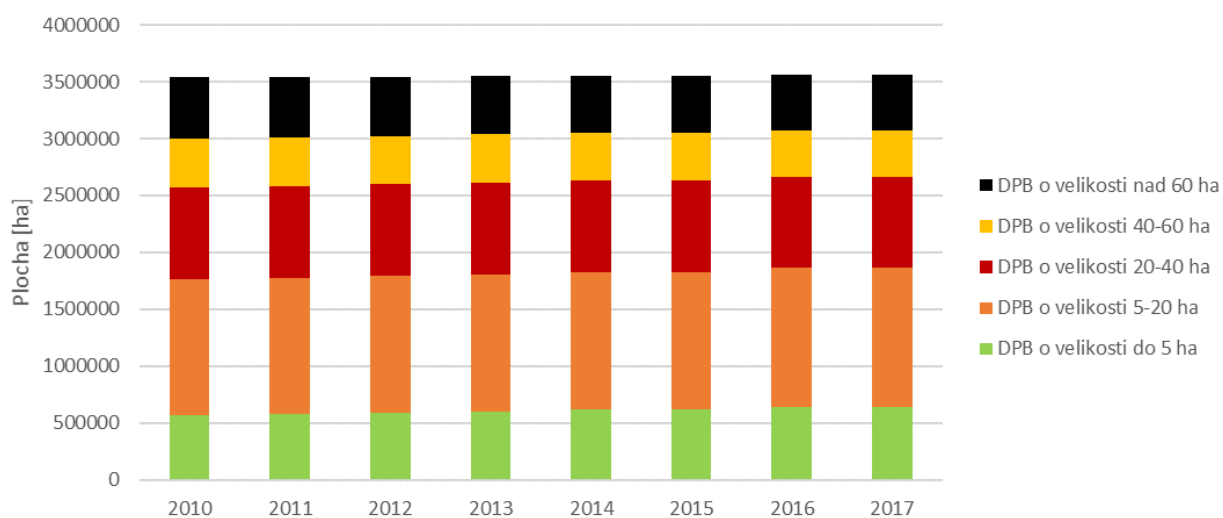
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není dostupné

V roce 2017 se v ČR nacházelo celkem 600 072 dílců půdních bloků (DPB) o celkové rozloze 3 560 039 ha. Největší část této rozlohy (34,4 %) představovali DPB v kategorii 5–20 ha. Nejmenší DPB (do 5 ha) představovali 18 % celkové rozlohy a největší DPB (nad 60 ha) představovali 13,8 % celkové rozlohy. V období od roku 2010 do roku 2017 nedošlo v zastoupení jednotlivých kategorií DPB k výrazným změnám (Graf 1). Zastoupení jednotlivých kategorií DPB je však variabilní v rámci krajů (Graf 2).

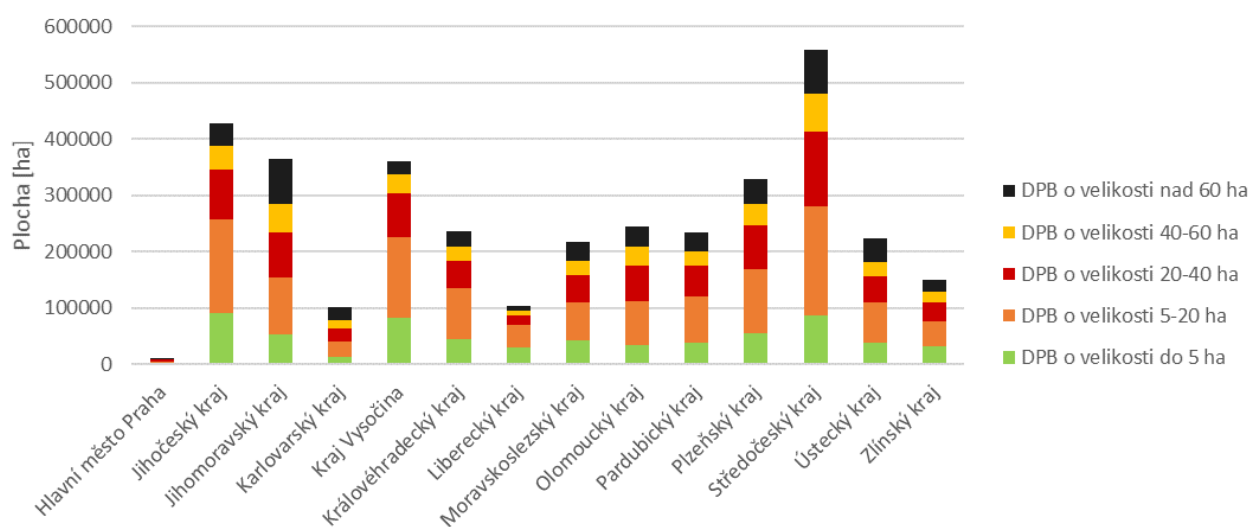
Kromě Hl. m. Praha byla nejmenší zemědělsky využívaná plocha v Karlovarském (100 857 ha) a v Libereckém (103 717 ha) kraji, naopak nejvyšší (558 794 ha) byla ve Středočeském kraji. Vyšší zastoupení velkých půdních bloků se nachází v níže položených krajích. Nejvyšší počet DPB o velikosti nad 60 ha byl ve Středočeském (902) a Jihomoravském (894) kraji. Nejvyšší zastoupení malých půdních bloků o velikosti do 5 ha (27,9 %) se nacházelo v Libereckém kraji a nejnižší zastoupení malých půdních bloků v Hl. m. Praha a Karlovarském kraji (11,9 %).

V ČR se nacházejí jedny z největších půdních bloků ve střední Evropě, což je výsledkem kolektivizace a intenzifikace zemědělství, která probíhala v 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 2017 to bylo 5,93 ha.

Dopad změny klimatu na zemědělské ekosystémy může být umocněn také nevhodným hospodařením na jednotlivých půdních blocích, zvláště pokud nerespektuje svažitosť 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 hluboko kořenicí plodiny nebo trvalé zatravnění).

Graf 1**Plocha dílů půdních bloků v ČR, 2010–2017**

Zdroj dat: MZe

Graf 2**Plocha dílů půdních bloků v krajích ČR, 2017**

Zdroj dat: MZe

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Informovanost o možnostech prevence a ochrany před projevy změny klimatu
Kategorie projevu	Dlouhodobé sucho, Povodně a přívalové povodně, 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 hodnotí adaptační kapacitu 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

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

V červenci 2016 byl vládou schválen nový Státní program EVVO a environmentálního poradenství na léta 2016–2025, jehož realizace je spojena se zajištěním finančních a personálních kapacit v rámci ústředních správních orgánů. 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 operačních programů (především 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**⁵⁸, **podpory** hraje zásadní roli MŽP spolu se SFŽP ČR, a to v případě financování, resp. kofinancování 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 hlavním zdrojem jednotlivé kraje. Postupně se začíná prosazovat i podpora EVVO z městských rozpočtů, významnější prostředky poskytuje např. město Brno (přes 2,5 mil. Kč v roce 2017), dále Přerov, Zlín a Tábor. Do hry dále 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).

⁵⁸ 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.

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 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 podpora projektů EVVO týkajících se změny klimatu, resp. adaptace na klimatickou změnu byla nahodilá a pokud se již takový projekt vyskytoval, týkal se změny klimatu jen částečně (k určitému obratu ve vnímání této problematiky v rámci EVVO dochází po roce 2016, viz níže). 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 2010–2017 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 cca mezi 50 až 60 mil. Kč, výše podpory z programů SFŽP ČR a MŽP⁵⁹ se pohybovala cca mezi 5 až 85 mil. Kč.⁶⁰ Proměnlivá byla i podpora EVVO z dalších ministerstev (MZe, MPO a MMR) s odhadem roční podpory EVVO v součtu mezi 10–20 mil. Kč.

Přesnější představu o financování projektů EVVO zaměřených přímo na problematiku adaptace na změnu klimatu, které se začínají ve větší míře podporovat a realizovat po roce 2016, podává vyhodnocení plnění Programu na podporu NNO. V rámci tohoto programu byla poskytnuta podpora projektům řešícím téma adaptace na změnu klimatu ve výši cca 1,8 mil. Kč v roce 2017 a 2,7 mil. Kč v roce 2018. Rostoucí důležitost této problematiky rovněž vedla MŽP spolu se SFŽP ČR k vyhlášení výzvy v rámci Národního programu ŽP v roce 2017, jejímž cílem bylo upozornit na aktuální ekologická témata, mimo jiné i na důsledky klimatických změn či boj se suchem. Celková dotace této výzvy činila 20 mil. Kč s tím, že tato dotace bude rozdělena rovným dílem mezi projekty EVVO ze čtyř oblastí: změna klimatu, biodiverzita, odpady a ovzduší.

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 výrazně obměňovala, v rámci resortu MŽP šlo zejména o projekty z oblasti ochrany přírody a biologické rozmanitosti, zaměřené rovněž na budování návštěvnícké infrastruktury (např. turisticky značené cesty, naučné stezky, infotabule aj.), a jak bylo výše uvedeno, v posledních letech se začíná prosazovat i téma adaptace na změnu klimatu. Podporovanými subjekty jsou ve většině případů NNO, dále pak církevní právnické osoby, 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 cca 2 mld. Kč. Do roku 2016 bylo podpořeno více než 600 projektů, z toho 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.

V rámci navazujícího OPŽP 2014–2020 však finanční podpora investic do objektů EVVO již nepokračuje, avšak MŽP bude usilovat o její znovuzařazení v dalším programovém období. Tento výpadek investiční podpory byl

⁵⁹ Včetně prostředků národního kofinancování Programu švýcarsko-české spolupráce a Finančních mechanismů EHP/Norsko.

⁶⁰ 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.

zčásti kompenzován v rámci NPŽP prostřednictvím výzvy č. 16/2017, v rámci níž bylo za účelem rekonstrukce a vybavení center, učeben a jiných zařízení EVVO alokováno cca 200 mil. Kč.

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 problematika změny klimatu v rámci EVVO nebyla cíleně a systematicky řešena, resp. že se dostává do povědomí až cca od roku 2016. 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 vytívaných 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.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Kvalita systému včasného varování
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Vydatné srážky, Extrémní vítr, Extrémní teploty, Požáry vegetace
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Obyvatelstvo

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Monitoring stavu infrastruktury při extrémních meteorologických jevech
Kategorie projevu	Vydatné 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 s jízdnosti komunikací, např. kvůli zaplavení, sesuvu nebo silnému větru.

Vyhodnocení indikátoru

Stav (2014)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
	Není dostupné	Není relevantní

Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		Není relevantní

Na dálnicích a silnicích 1. třídy bylo k 31. 12. 2017⁶¹ rozmístěno celkem 466 meteostanic a 383 kamer. V průměru tak každých 18 km těchto komunikací je vybaveno kamerou a každých 15 km meteostanicí. Nejvíce jsou touto infrastrukturou vybaveny nově zprovozněné a rekonstruované dálnice, například jižní část vnějšího okruhu Prahy a dálnice D1 v okolí Ostravy, kde jsou kamery umístěny téměř na každém kilometru komunikace, v tunelech je jejich hustota ještě větší. 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 v Moravskoslezském kraji (Graf 1). Ve Středočeském kraji a v Hl. m. Praha se nachází dohromady 98 kamer a 75 meteostanic. V Moravskoslezském kraji souvisí hustá síť monitorovací infrastruktury (63 kamer a 60 meteostanic) se zprovozněním dálnice D1 a dalších rekonstruovaných úseků dálnic a silnic 1. třídy. Nejméně je síť meteorologických stanic a kamer pokryta silniční infrastruktura v Královéhradeckém kraji. Monitorovací infrastruktura se průběžně rozvíjí, data v delší časové řadě však nejsou k dispozici. Během roku 2017 nejvíce kamer a meteostanic přibýlo v Jihočeském kraji (10 kamer a 2 meteočidla), kde byly zprovozněny nové úseky dálnice D3, a dále ve Středočeském kraji (9 kamer a 3 meteočidla).

⁶¹ Data pro tento indikátor nejsou k dispozici v časové řadě umožňující hodnotit vývoj, jelikož monitorovací telematická infrastruktura se průběžně rozvíjí a historický stav není evidován.

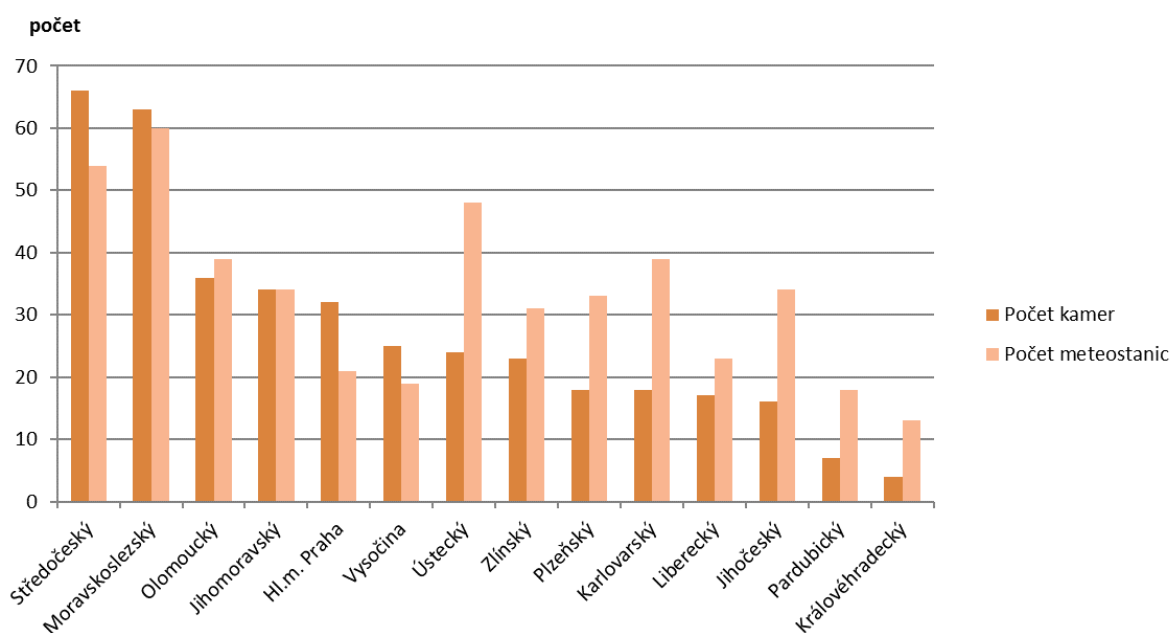
Na železnici mají výpravčí dle předpisu SŽDC povinnost sledovat předpověď počasí ČHMÚ a informovat strojvedoucí, v rámci prevence škod, o zvýšeném riziku na trati v jimi spravovaném úseku. Rizika mohou souviset například s popadanými stromy po vichřici nebo sněhové kalamitě, se zaplavením trati při povodni, 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 průzkumné jízdy k monitoringu škod a odstranění překážek na trati. Automatizovaný monitoring, kterým jsou vybaveny zejména koridorové tratě, provádí jen 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 dálnic a hlavních silnic 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 dat: ŘSD

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Záložní zdroje a skladování elektřiny
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Extrémní vítr, Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Energetika

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.

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 popisuje adaptační kapacitu. Diverzifikace zdrojů energie, 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
		
Stav (2017)	Vývoj	Mezinárodní srovnání
		

Výroba elektřiny a tepla je určena 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 jaderná elektrárna (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 obnovitelných zdrojů energie (OZE), které každým rokem zaujímají v celkovém energetickém mixu větší podíl.

Celková hrubá výroba elektřiny se v roce 2017 po čtyřletém poklesu meziročně zvýšila o 4,5 % a dosáhla 87 037,6 GWh. Oproti roku 2000 se v roce 2017 vyrobilo o 18,5 % více elektřiny. V roce 2017 bylo v parních elektrárnách, které spalují zejména hnědé uhlí, vyrobeno 45 341,7 GWh elektrické energie, což znamená 52,1% podíl na celkové výrobě elektřiny. Druhým největším zdrojem jsou jaderné elektrárny s 32,6% podílem (28 339,6 GWh). Ostatní zdroje se pohybují již v podílu menším než 10 % (viz Graf 1).

Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů zažila v ČR od roku 2003 značný rozvoj. Důvodem je stanovení mezinárodních i národních strategií a cílů, které vedly k podpoře OZE, a to zejména díky zákonu o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie. Po roce 2013 se však strmý vzestup výroby elektřiny z OZE zastavil v souvislosti s omezením podpory fotovoltaiky. V roce 2017 bylo vyrobeno 9 618 GWh elektřiny z obnovitelných zdrojů, což znamená více než pětinašobek oproti roku 2003 a meziroční nárůst o 2,4 %. Největší podíl na výrobě elektřiny z OZE zaujímal v roce 2017 bioplyn (27,4 %), následován biomasou (23,0 %) a fotovoltaikou (22,8 %). Dalším významným zdrojem v pořadí jsou vodní elektrárny (19,4 %) a větrné elektrárny (6,1 %), jejichž potenciál je v ČR výrazně omezen přírodními podmínkami. Nejnižší podíl zaujímá biologicky rozložitelná část tuhých komunálních odpadů (1,2 %). Ve všech druzích OZE došlo v roce 2017 k meziročnímu růstu výroby elektřiny s výjimkou vodních elektráren, kde nastal pokles důsledkem sucha a s ním souvisejícího nízkého stavu vody v tocích.

Podíl vyjmenovaných zdrojů energie na výrobě elektřiny se v roce 2017 oproti cílům SEK k roku 2040 zatím neplní. Spalováním uhlí se vyrábí přibližně trojnásobný podíl energie (47,6 % v roce 2017) oproti cílům (rozmezí 10–20 %), postupně se však snižuje. U ostatních druhů se požadovaných podílů zatím nedosahuje, nicméně vývoj výroby elektřiny z jednotlivých zdrojů k těmto cílům postupně směřuje (Graf 2). Státní

energetická koncepce předpokládá postupný pokles výroby z hnědouhelných elektráren, a naopak nárůst výroby z jaderných elektráren (cílem SEK je 45–58 %, v roce 2017 činil podíl 32,6 %). Výroba elektřiny ze zemního plynu se předpokládá zejména v kogeneraci. Cílem SEK je rozmezí 8–12 %, v roce 2017 činil tento podíl 3,9 %. Obnovitelné zdroje mají mít trvale vzestupný charakter, největší potenciál je v biomase. V roce 2017 činil podíl OZE na výrobě elektřiny 11,1 %, cílem SEK je koridor 18–25 %.

SEK byla přijata dříve než NAP, proto nereflexuje 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 chlazená vodou z vodních toků (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.

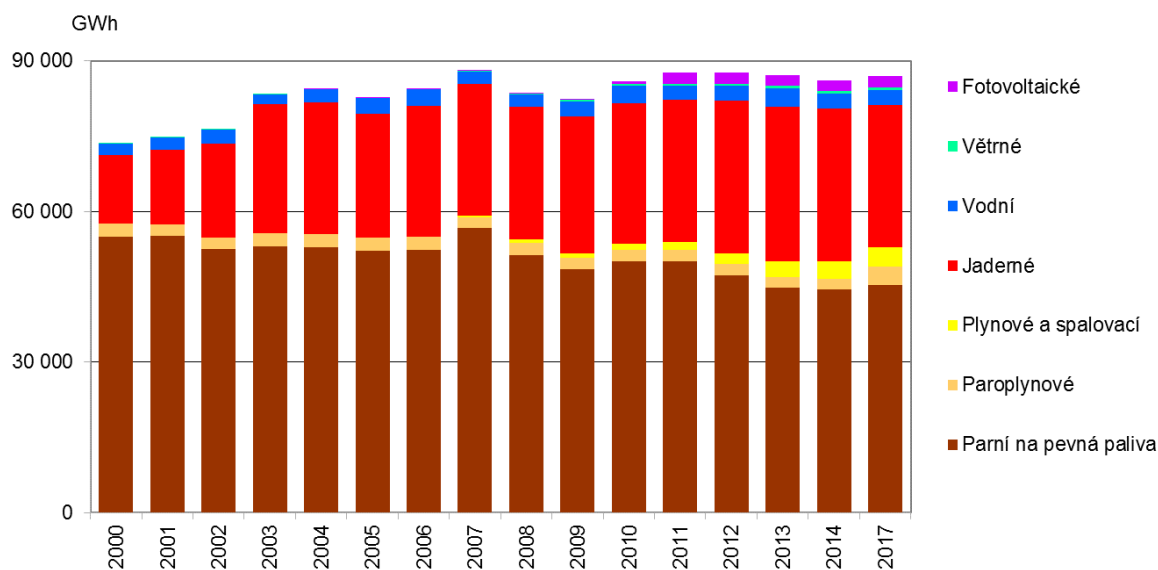
V období extrémních teplot zaznamenávají snížení výroby elektřiny i fotovoltaické elektrárny. Panely se totiž přehřívají, čímž klesá jejich účinnost až o 10 %. Biomasa jako zdroj energie je vlnami veder a suchem též ovlivněna. S rostoucí teplotou je sice často kratší vegetační období, ovšem biomasa je citlivá na vláhu. V období sucha neroste a v případě nemožnosti závlivy zde hrozí i riziko zničení celé úrody.

Ve srovnání s ostatními zeměmi EU28 (Graf 3) má ČR vyšší podíl parních elektráren na tuhá paliva a mírně vyšší podíl jaderné energie. Fotovoltaika, která je silně ovlivněna geografickou polohou, má průměrný podíl zemí EU a mírně nižší podíl než země středního 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

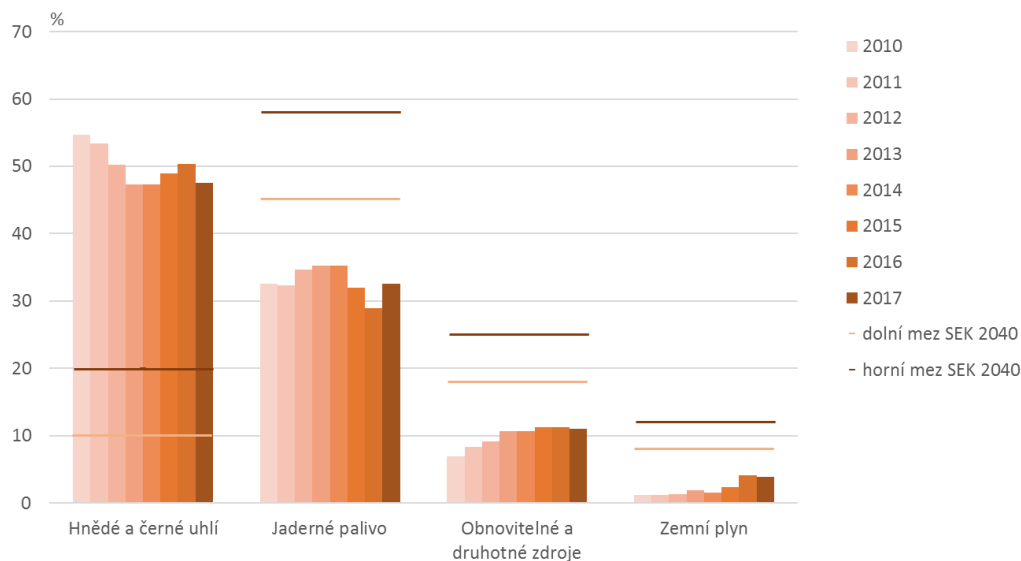
Výroba elektřiny podle druhu elektráren, ČR, 2000–2017



Zdroj dat: ERÚ

Graf 2

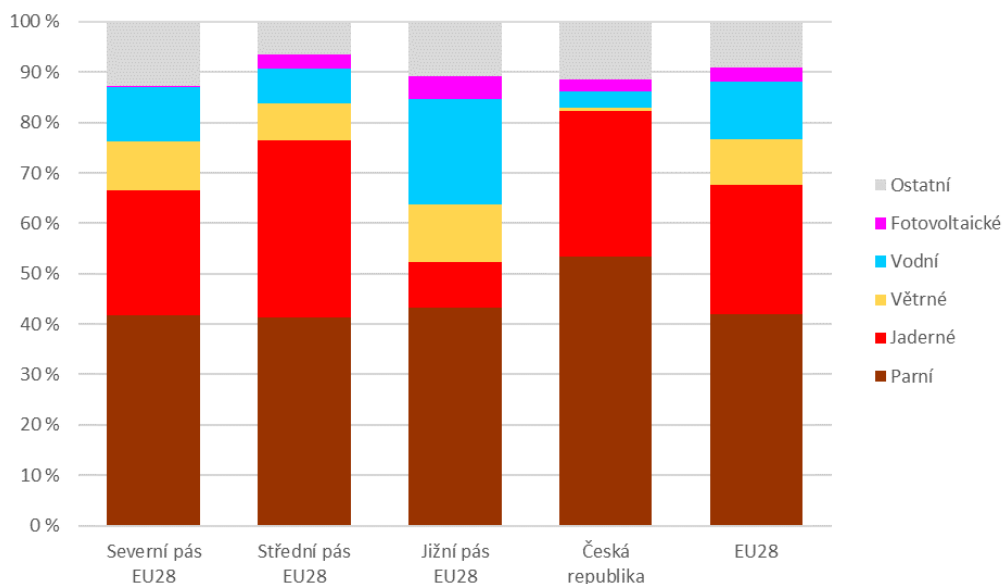
Podíl vyjmenovaných zdrojů na výrobě elektřiny na celkové hrubé výrobě elektřiny v ČR vůči cílům SEK [%], 2010–2017



Zdroj dat: ERÚ

Graf 3

Podíl vyjmenovaných zdrojů na výrobě elektřiny v Evropských zemích [%], 2016



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 dat: Eurostat

Zařazení indikátoru

Popisovaný faktor	Decentralizace výroby elektřiny
Kategorie projevu	Povodně a přívalové povodně, Dlouhodobé sucho, Extrémní vítr, Extrémní teploty
Kategorie zranitelnosti	Adaptační kapacita
Kategorie receptoru	Energetika

Z důvodu nedostupnosti dat není indikátor vyhodnocen.