

Provozovatel:

**Správa železniční dopravní cesty,
státní organizace**

**„Modernizace traťového úseku Nymburk (mimo) –
Lysá nad Labem (mimo)“**

Vyhodnocení změny klimatu – provoz záměru



Zpracovala společnost

ND Con s.r.o.

Květen 2018

Obsah:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2.	ÚČEL	4
3.	DLOUHODOBÝ VÝVOJ	4
4.	VÝVOJ V ROCE 2016 A 2017	4
5.	POPIS EXTRÉMních STAVŮ	9
6.	PROGNÓZA VÝVOJE KLIMATU	10
7.	POPIS ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI ZÁMĚRU A ÚČINNOST ZÁMĚRU	12
8.	PŘÍMÉ A NEPŘÍMÉ EMISE	13
9.	VLIVY ZÁMĚRU A RIZIKA NA ZMĚNU KLIMATU	14
10.	VYHODNOCENÍ STAVU A ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ	14
11.	ZÁVĚR A SHRNUtÍ	15
12.	POUŽITÁ LITERATURA	15

1. Identifikační údaje

Provozovatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Se sídlem: Dlážďená 1003/7, 110 00 Praha 1
IČ: 70 99 42 34
Zastoupený: Bc. Jiří Svoboda, MBA, generální ředitel

Objednatel: SUDOP PRAHA a.s.
Se sídlem: Olšanská 2643/1a, Praha 3 – Žižkov 130 80
IČ: 25793349
Vedoucí týmu: Ing. Miloš Krameš

Zpracovatel: NDCon s.r.o.
Zastoupený: Ing. Robert Míček, jednatel
Se sídlem: Zlatnická 10/1582, 110 00 Praha 1
IČ / DIČ: 64939511 / CZ64939511

Odpovědný řešitel: RNDr. Daniela Pačesná, Ph.D.
- **telefon:** +420 776 813 743
- **e-mail:** daniela.pacesna@ndcon.cz

2. Účel

Trend změn na území ČR probíhá v kontextu se změnami klimatu v Evropě. Dvě hlavní klimatologické charakteristiky, které probíhající změnám klimatického systému Země nejvýrazněji podléhají, a o kterých máme i nejvíce informací – teplota a srážky – mohou sloužit jako základní indikátory klimatické změny. Vývoj klimatu je nezbytné hodnotit v širším zájmovém území, dlouhodobém vývoji změn.

3. Dlouhodobý vývoj

Orientační představu o charakteru vývoje klimatu v posledních více než dvou stoletích lze přiblížit na základě měření na stanici Praha – Klementinum. Stanice je umístěna v centru města, a proto je ovlivněna fenoménem tzv. městského tepelného ostrova.

Z přihlednutí k rozvoji urbanizace města nelze tento fenomén v celém hodnoceném období považovat za konstantní, a proto takto situovanou stanici nelze ke studiu dlouhodobých změn klimatu přímo využívat. Lze však na teplotní časové teplotní řadě a zejména na jejím charakteru v posledních zhruba 30 letech ilustrovat charakter dlouhodobého trendu teplotního vývoje na území ČR.

Z průběhu průměrných ročních teplot vzduchu na stanici Praha – Klementinum v období 1775–2009 je patrné, že konec 18. století byl provázen nárůstem teploty, který byl v první polovině 19. století vystřídán poklesem. Od druhé poloviny 19. století se teplota postupně zvyšovala, nárůst byl v polovině 20. století zpomalen, ale od počátku osmdesátých let minulého století začala teplota výrazně narůstat. Velmi podobné trendy vykazují i změny průměrných měsíčních či sezónních hodnot.

Srážkové charakteristiky jsou tzv. tepelným ostrovem města a jeho časovými změnami jsou ovlivněny zcela nepodstatně. Dlouhodobý vývoj srážkových poměrů ukazuje na výraznou meziroční proměnlivost srážkových úhrnů, přesto lze zaznamenat od 30. let minulého století velmi mírný trend poklesu ročních srážkových úhrnů. Výraznou meziroční proměnlivost lze dokumentovat např. na tom, že například rok 2002 se srážkovým úhrnem 661 mm byl v celé více než 200-leté historii třetím srážkově nejvyšším, zatímco následný rok 2003 byl druhým srážkově nejnižším rokem (267 mm).

4. Vývoj v roce 2016 a 2017

a) Rok 2016

Rok 2016 byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná roční teplota 8,7 °C byla o 0,8 °C vyšší než normál 1981–2010. Rok 2017 byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná roční teplota 8,6 °C byla o 0,7 °C vyšší než normál 1981–2010. Během roku byly zaznamenány tři měsíce se zápornou odchylkou průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010. Leden s odchylkou -3,6 °C hodnotíme jako teplotně silně podnormální, duben a září se s odchylkou -1,0 °C pohybovaly na hranici teplotně podnormálních měsíců. Ostatní měsíce roku vykazovaly kladnou odchylku průměrné měsíční teploty od normálu 1981–2010.

Srážkově byl rok 2016 normální, průměrný srážkový úhrn na území ČR 637 mm představoval 93 % normálu 1981–2010. Průměrný měsíční úhrn srážek pro většinu měsíců roku 2016 byl hodnocen jako normální. Srážkově podnormální byly pouze měsíce srpen a prosinec, kdy měsíční úhrn srážek činil 51 % a 56 % normálu. Naopak srážkově nadnormální byl únor (163 % normálu), červenec (131 % normálu), a říjen (151 % normálu).

Nejnižší srážkové úhrny byly zaznamenány na východě Čech, v Hradeckém kraji spadlo pouze 76 % normálu. V porovnání s průměrem za období 1981–2010 byly sněhové zásoby pro toto období převážně mírně nadprůměrné či průměrné.

Odtokově byl rok 2016 na celém území ČR podprůměrný. Pro rok 2016 je charakteristické, že v některých vodoměrných profilech pokračovalo sucho z roku 2015 a průtoky na začátku roku 2016 se pohybovaly okolo hodnoty. Toto období s nízkými stavy bylo ukončeno srážkami a oteplením v únoru, které doprovázelo odtávání sněhové pokrývky v horských polohách.

V jarním období docházelo převážně ke zmenšování průtoků. V letním období, které bylo srážkově nepříliš významné, docházelo k dalšímu poklesu hladin a minimální průtoky pod hranicí Q_{35sd} se vyskytovaly převážně v druhé polovině srpna a září.

b) Rok 2017

Rok 2017 byl na území ČR teplotně nadnormální, průměrná roční teplota 8,6 °C byla o 0,7 °C vyšší než normál 1981-2010. Tento rok byl o 0,1 °C chladnější než rok předchozí a řadí se jako 9. – 10. nejteplejší za období od roku 1961. Nejvyšší průměrná roční teplota vzduchu na území ČR od roku 1961 dosáhla hodnoty 9,4 °C v letech 2014 a 2015.

Během roku byly zaznamenány tři měsíce se zápornou odchylkou průměrné měsíční teploty od normálu 1981-2010. Leden s odchylkou -3,6 °C hodnotíme jako teplotně silně podnormální, duben a září se s odchylkou -1,0 °C pohybovaly na hranici teplotně podnormálních měsíců.

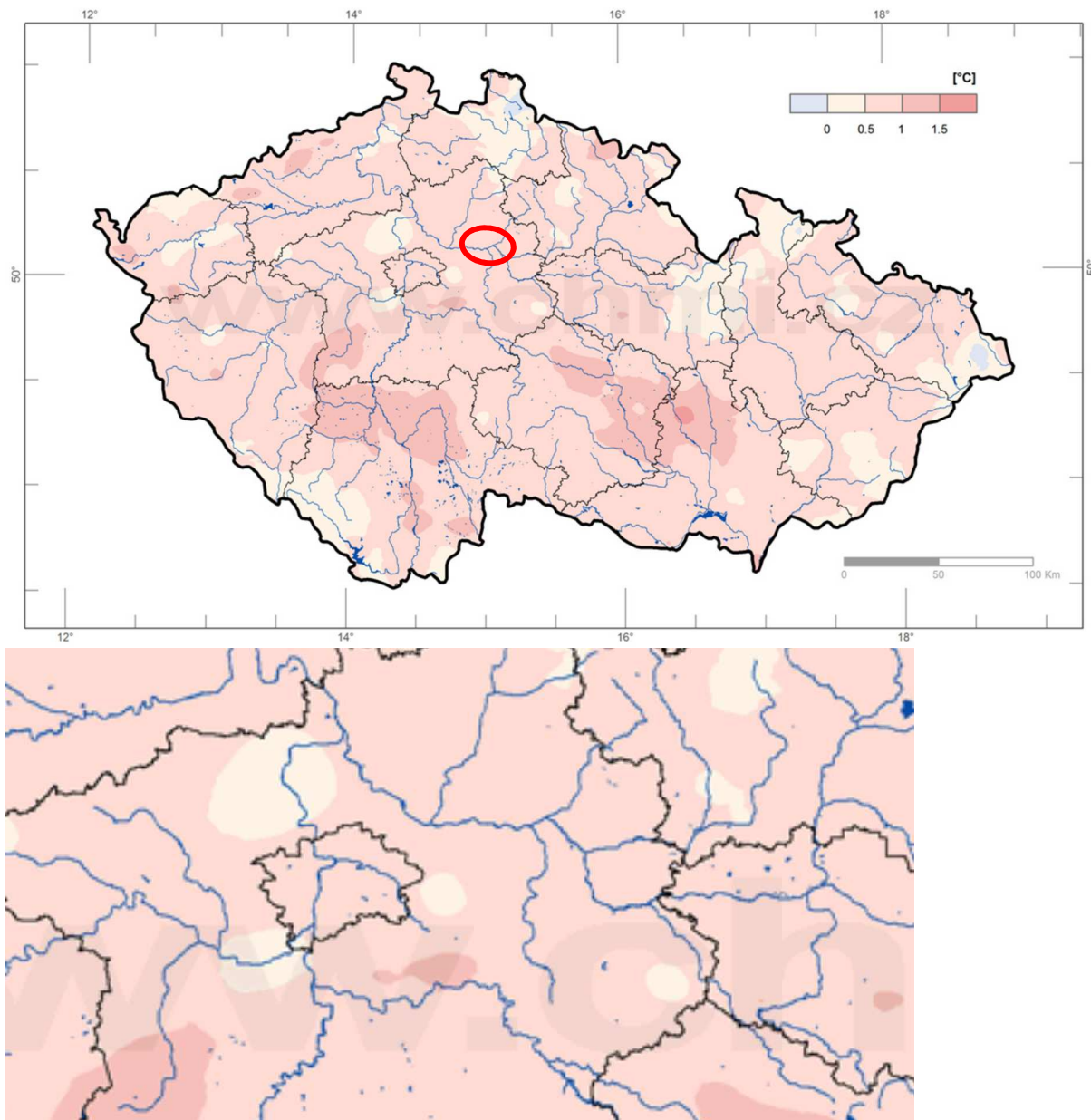
Ostatní měsíce roku vykazovaly kladnou odchylku průměrné měsíční teploty od normálu 1981-2010. Nejvyšší kladná odchylka (+ 3,0 °C) byla zaznamenána v březnu, který hodnotíme jako teplotně silně nadnormální.

Teplotně silně nadnormální byl také červen (odchylka +2,4 °C), nadnormální byly měsíce srpen a říjen (+1,5 a +1,4 °C).

V zájmovém území byl nárůst teploty v od 0,5 do 1 °C.

Obr. 1 Odchylka průměrné roční teploty v roce 2017 vzduchu od normálu 1981-2010

Odchylka průměrné roční teploty vzduchu v roce 2017 od normálu 1981 - 2010

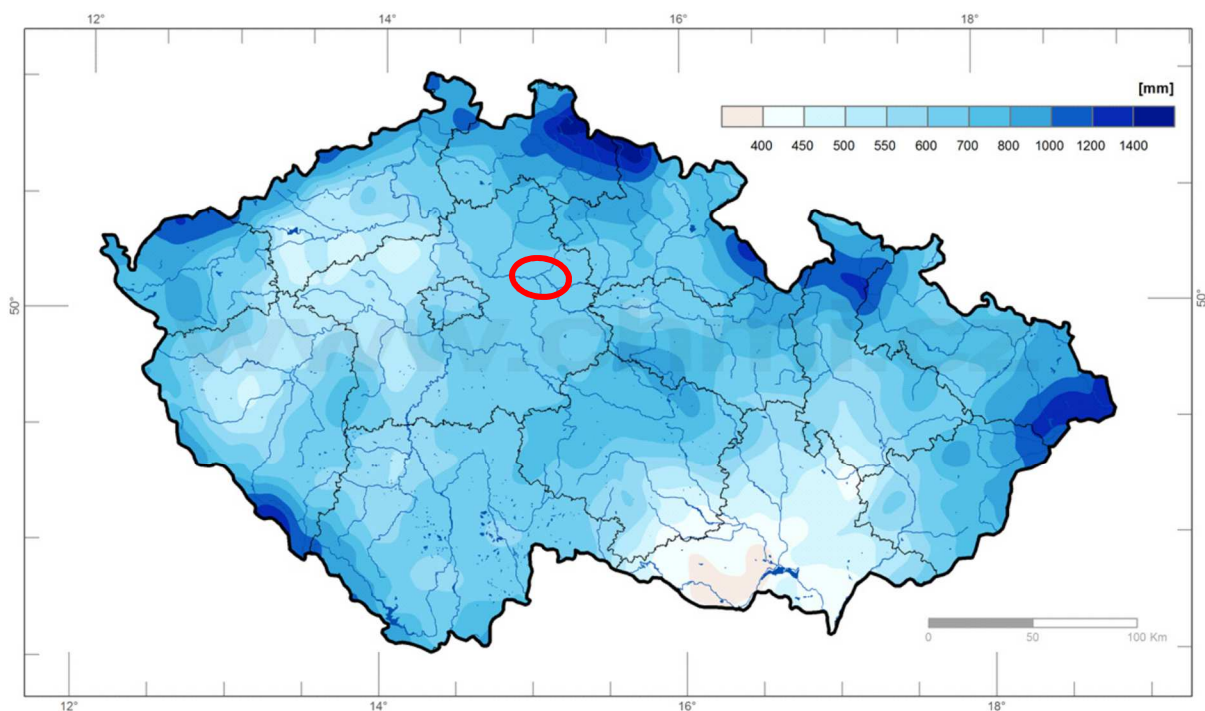


Srážkově byl rok 2017 normální, průměrný roční úhrn srážek na území ČR 683 mm představuje 100 % normálu 1981-2010. Průměrný měsíční úhrn srážek pro většinu měsíců roku 2017 hodnotíme jako normální. Byly však zaznamenány dva srážkově silně nadnormální měsíce, a to duben (183 % normálu) a říjen (188 % normálu). Srážkově podnormální byl pouze měsíc květen, kdy měsíční úhrn srážek činil 64 % normálu.

Zájemové území je srážkově v daném roce průměrné ve srovnání s ostatními oblastmi.

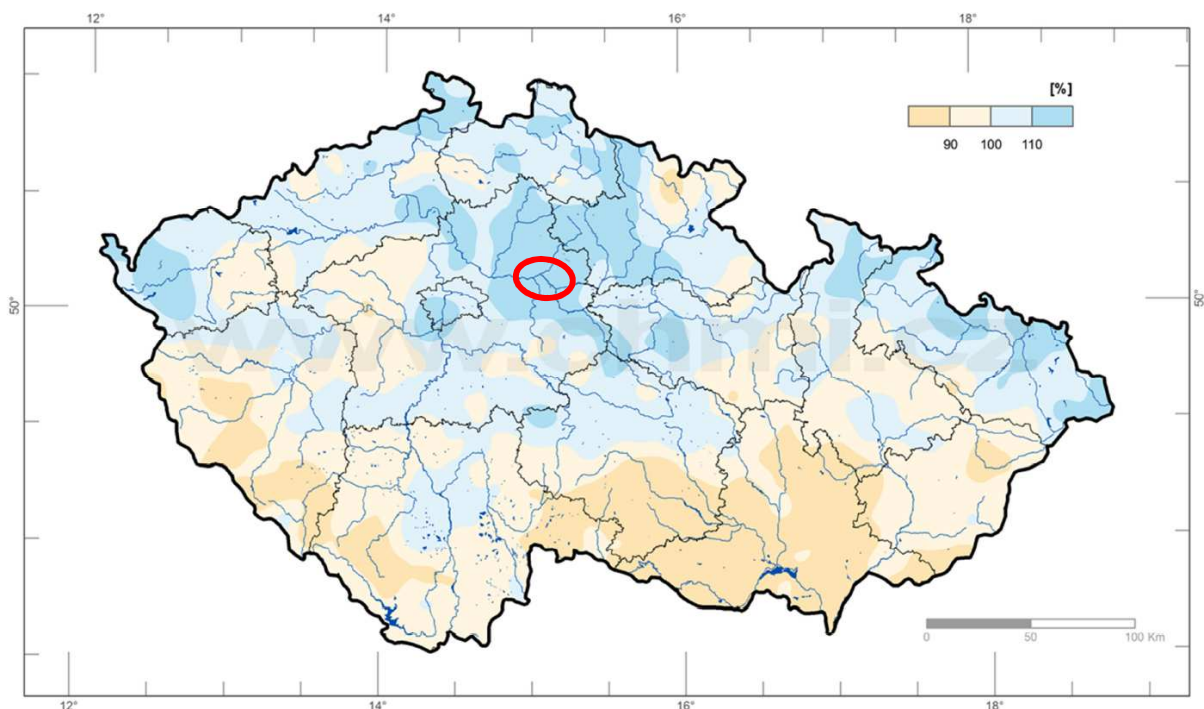
Obr. 2 Úhrn srážek v roce 2017

Úhrn srážek v roce 2017



Obr. 3 Úhrn srážek v roce 2017 v procentech od normálu 1981 – 2010

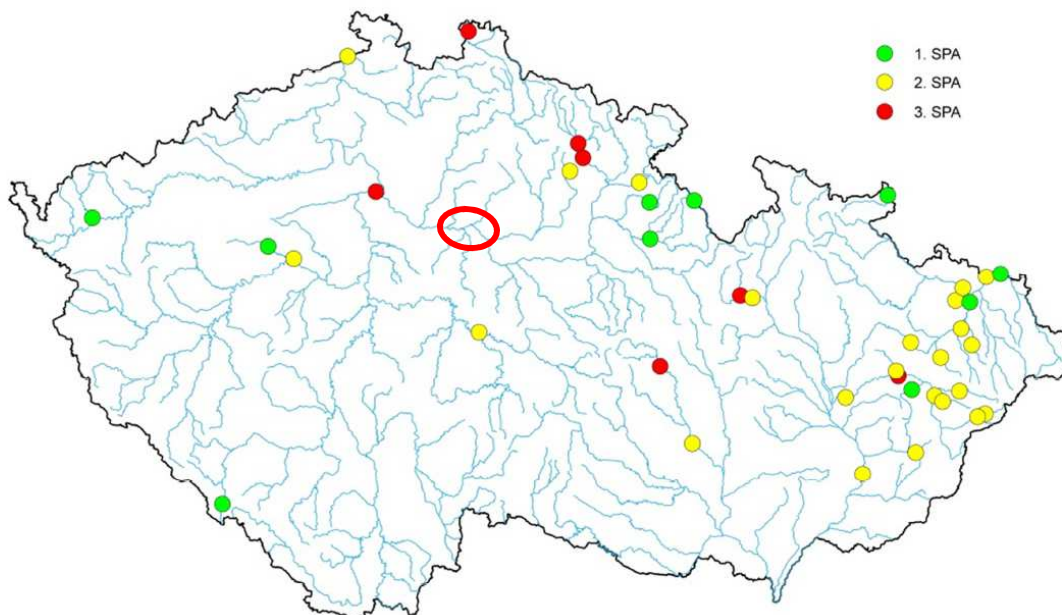
Úhrn srážek v roce 2017 v procentech normálu 1981 - 2010



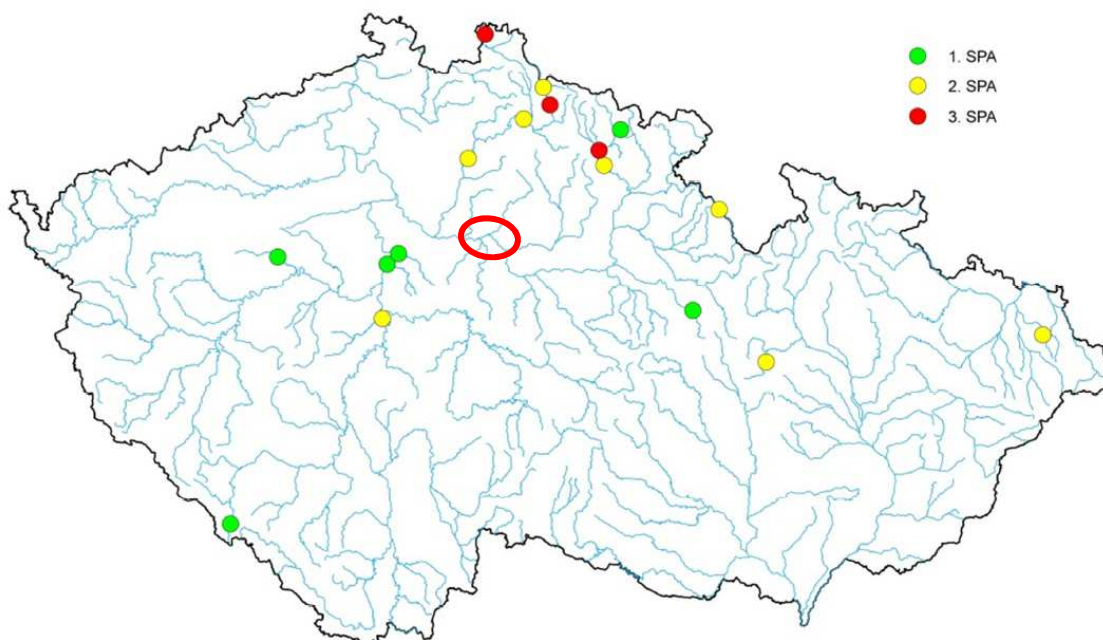
Z odtokového hlediska byl rok 2017 celkově podprůměrný, a to ve většině hlavních sledovaných povodí. Celkově nejmenší průtoky byly zaznamenány v povodí Dyje, naopak průtoky blízké dlouhodobým průměrům byly v povodích Odry a Olše. První dvě třetiny roku byly charakteristické výskytem podprůměrných průtoků a v letních měsících (červen, červenec a srpen) i výrazně podprůměrných ve všech hlavních povodích. Celkově nejmenší průtoky se vyskytovaly v červnu a v srpnu, kdy v necelé čtvrtině hlásných profilů průměrná vodnost odpovídala Q_{355d} (úroveň značící stav hydrologického sucha) nebo byla menší. Ve zbývajících měsících roku došlo k mírnému zlepšení situace.

Rok 2017 byl poměrně bohatý na povodně menšího rozsahu a nižších vodností, a to jak zimního, tak i letního typu. Vodnatosti větší než Q_2 se vyskytovaly jen ojediněle. V zájmovém území se v posledních letech nevyskytují extrémní povodňové stavy.

Obr. 4 Nejvyšší dosažené stupně povodňové aktivity v zimním období v roce 2017



Obr. 5 Nejvyšší dosažené stupně povodňové aktivity v letním období v roce 2017



Sucho

Výskyt minimálních průtoků ve vodních tocích byl v zimním období spojen s déletrvajícím obdobím se zápornými teplotami, kdy došlo u řady toků k částečnému nebo celkovému zámrazu, a to i přesto, že zásoby vody ve sněhové pokrývce byly poměrně značné. V letních měsících, ve vegetační sezóně, se minimální průtoky vyskytovaly v období s delším srážkovým

deficitem. Jedním ze základních ukazatelů vzniku hydrologického sucha je pokles hodnoty průtoků pod hodnotu Q_{355d} .

Výskyt nízkých průtoků byl v průběhu roku u všech povodí podobný. V prvních třech měsících roku, kdy byly toky z velké části ovlivněny ledovými jevy, byly hodnoty u všech hlavních povodí pod dlouhodobým normálem. V dubnu, květnu a červnu se situace mírně vylepšila díky tání sněhové pokrývky a srážkám. Již ve druhé polovině června se z hlediska sucha začala situace u všech povodí zhoršovat. Nejnižších hodnot bylo dosaženo v červenci a srpnu. Od září do konce roku se situace opět mírně vylepšila.

Podzemní vody

Rok 2017 se vyznačoval výraznějším deficitem hladin v mělkých vrtech i vydatností pramenů na počátku roku a v jarním období. Jejich nejnižší úroveň byla na přelomu léta a podzimu, poté postupně docházelo k jejich příznivému doplněním až do konce roku. Zvýšil se deficit podzemních vod na jižní Moravě v povodí Dyje. Naopak se výrazně zlepšila situace v severovýchodních Čechách v povodí horního Labe. Až do podzimního období se hodnoty hladiny i vydatnosti pohybovaly na nižších hodnotách, než je obvyklé a teprve poslední čtvrtletí roku přineslo zlepšení, a to na většině území ČR na normální hodnoty. V celkovém ročním hodnocení byly hodnoty hladiny v mělkých vrtech a rovněž i vydatnost pramenů v roce 2017 podobné roku 2016.

5. Popis extrémních stavů

V České republice se nebezpečné rychlosti větru vyskytují v zimní polovině roku nejčastěji při postupu hlubokých tlakových níží přes střední Evropu k východu, v letní polovině roku při intenzivní bouřkové činnosti. Nejsilnější poryvy větru jsou obvykle spojeny s přechodem studené fronty a za ní ve studeném vzduchu v týlu tlakové níže dochází k prudkému vzestupu tlaku vzduchu. Největší rychlosti větru jsou zaznamenány na hřebenech hor, ale i na všech vyvýšených místech v republice, včetně Českomoravské vrchoviny.

V novější době v listopadu 1984 utrpěly značné škody lesy zejména v jižní polovině Čech, kdy padlo přes 5 miliónů metrů krychlových dřevní hmoty (polovina tehdejší roční těžby). V nižších polohách byl největší náraz větru naměřen ve Znojmě 23.11.1984 a to 48 m/s (173 km/h).

V poslední době extrémních hodnot dosahoval vítr ve večerních a nočních hodinách z 18. na 19. ledna 2007, který dosahoval rychlosti větru v České republice 10 až 20 m/s (36 až 72 km/h), v nárazech 23 až 35 m/s (83 až 126 km/h). Zejména ve vyšších polohách se tyto rychlosti blížily nebo i překračovaly hodnoty odpovídající 20-leté době opakování. Vítr způsobil značné škody na lesních porostech, popadalo nebo bylo poškozeno téměř 10 miliónů metrů krychlových dřevní hmoty (roční těžba v ČR je kolem 15,5 miliónů m³). Řada silnic a železnic byla neprůjezdná, došlo k četným výpadkům elektrické energie, četným škodám na budovách a majetku.

Kratší dobu trvající a jen o málo slabší nárazový vítr se v celé ČR vyskytl i o rok později 1. - 2. března 2008 při přechodu tlakové níže Emma.

Silný nárazový vítr se vyskytl také v závěru března 2015 v souvislosti s přechodem frontálního systému spojeného s hlubokou tlakovou níží Niklas. Při přechodu se vyskytovaly nejen intenzivní dešťové i sněhové přehánky, ale i silné nárazy větru, které dosahovaly většinou 20 až 30 m/s. Na hřebenech hor dosahovaly nárazy větru nad 30 m/s. Na likvidaci následků silného větru se podílely stovky profesionálních i dobrovolných hasičů. Provoz vlaků byl následkem silného větru zastaven či omezen zhruba na dvacítku tratí, bez elektřiny byly tisíce odběratelů.

Dne 29. října 2017 se přes střední Evropu přehnala vichřice spojená s hlubokou tlakovou níží, která dostala jméno Herwart. Od rána do brzkých odpoledních hodin se v ČR vyskytoval velmi silný vítr s nárazy 25 až 35 m/s (Ústí nad Labem – Kočkov 36,5 m/s), na horách až vichřice s

nárazy 30 až 45 m/s (Fichtelberg 49 m/s, Luční Bouda 50,5 m/s). Vyžádala si velké materiální škody, četné problémy v dopravě a výpadky v energetice včetně lidských životů.

Druhá polovina 20. století byla na výskyt velkých povodní poměrně chudá. Až v roce 1997 jsme zaznamenali rozsáhlou povodeň s katastrofálními důsledky na Moravě a o pět let později v roce 2002 v Čechách. Vyhodnocení příčin, průběhu a důsledků těchto povodní byla věnována mimořádná pozornost a jejich hodnocení bylo provedeno formou komplexního projektu, jehož zpracování bylo uloženo Vládou ČR. Obdobným způsobem byly vyhodnoceny i jarní povodně v roce 2006, přívalové povodně v roce 2009 a dvě povodňové situace v roce 2010. Povodně v červnu 2013 se svým rozsahem, intenzitou a důsledky řadí na třetí místo za povodně v červenci 1997 a srpnu 2002.

Stručný popis významných povodní:

- Červenec 1997 - Rozsáhlé a dlouhotrvající deště zasáhly povodí většiny řek Moravy, Slezska a severovýchodních Čech. Zájmové území nebylo zasaženo.
- Srpen 2002 - Povodně byly způsobeny postupem dvou výrazných tlakových níží a s nimi spojených frontálních systémů přes střední Evropu v krátkém časovém odstupu za sebou. Obě tlakové níže zasáhly území České republiky svým nejdeštivějším sektorem, a to oblastí západně až severozápadně od středu tlakové níže. Nejvíce bylo zasaženo povodí Vltavy a jižní Čechy. Zájmové území nebylo zasaženo.
- Jaro 2006 – Povodně byly vázány na tání sněhu na konci března. Zájmové území nebylo zasaženo.
- Červen a červenec 2009 - Intenzivní bouřková činnost místy doprovázená prudkými lijáky způsobila ojediněle na našem území přívalové povodně (Novojičínsko, Jesenicko, Rychlebské hory, povodí Blanice a Volynky, Kamenice a dolní Ploučnice a Fulnek, Dolní Bory - Oslava). Zájmové území nebylo zasaženo.
- Květen, červen 2010 - V návaznosti na dvě srážkové epizody, které se vyskytly s odstupem cca 10dnů, byly na Moravě a ve Slezsku zaznamenány dvě povodňové vlny. Zájmové území nebylo zasaženo.
- Srpen 2010 - Srážky, které spadly v noci z 6. na 7. srpna a především 7. srpna se na Liberecku a Děčínsku způsobily extrémní povodně na všech vodních tocích v zasaženém území. Na Liberecku byla nejvíce postižena povodí Lužické Nisy a Smědé. Zájmové území nebylo zasaženo.
- Červen 2013 – Extrémní srážkové plošné úhrny způsobily povodně, hlavně v povodí Labe a v povodí Dyje. Zájmové území nebylo zasaženo.

Zájmové území vlastní těleso dráhy leží mimo záplavové území. Realizací záměru budou místy zkapacitněny propustky na Q_{100} .

Výše uvedené jevy jsou plošného charakteru. Vývoj srážek, teplot a průtoků je podrobněji za předchozí roky popsán výše v kap. 4 a prognóza vývoje klimatu je popsána v kap. 6.

V současné době je nutné počítat s čtenějšími intenzivními srážkami včetně doprovodných jevů (kroupy apod.).

V zájmové území se nevyskytují extrémní stavy, s vazbou na území, jsou plošného charakteru, které by mohly ohrozit provoz záměru.

6. Prognóza vývoje klimatu

K přesnějšímu popisu vývoje teplotních (i srážkových poměrů), které jsou základními indikátory změny klimatu, v posledních padesáti letech lze využít řady územních teplot, resp. srážek, které jsou v současné době k dispozici od roku 1961. Územní teploty představují průměrné hodnoty teploty redukované na jednotnou střední nadmořskou výšku a spolu s územními srážkami berou v úvahu výsledky měření z celé národní staniční sítě (ČHMÚ), a proto dávají dostatečně spolehlivý obraz o charakteru teplotního, resp. srážkového režimu na našem území. K dokumentaci vývoje bylo použito porovnání středních hodnot obou indikátorů v

obdobích 1961–1990 (standardní klimatologické období podle WMO, tzv. referenční období) a období 1991–2010.

Průměrná roční teplota se v posledních dvou desetiletích oproti standardnímu období zvýšila o 0,8 °C, největší změny byly zaznamenány v červenci a srpnu, nejnižší v období září až listopad, průměrné prosincové teploty v období 1991–2010 dokonce poklesly o 0,2 – 0,4 °C. V zimních měsících jsou výkyvy průměrných teplot výraznější, v letních měsících nižší.

V uplynulých padesáti letech se průměrná roční teplota na našem území zvyšuje přibližně o 0,3 °C za 10 let bez výrazných rozdílů mezi jednotlivými ročními obdobími. Výjimkou je podzim, kdy je na celém území nárůst teploty pouze třetinový. V letních měsících se nepatrně rychleji otepluje území Moravy, v ostatních měsících (zejména na přelomu zimy a jara) území Čech.

Od počátku 90. let minulého století lze zaznamenat velmi mírný nárůst ročního úhrnu srážek. Pokles srážkových úhrnů ve druhé polovině jara a na začátku léta (duben až červen) je vyrovnáván zvýšením úhrnů ve druhé polovině zimy (zejména březen) a zejména v červenci, resp. na počátku srpna; změny srážkových úhrnů se projevují pouze v řádu jednotek procent. Hlavní rysy ročního chodu srážek v posledních padesáti letech však zůstávají zachovány.

Na našem území nedochází ke statisticky významným změnám v průměrných počtech dní se srážkovými úhrny nad určitou hranicí. Srážkové dny s úhrny srážek ≥ 5 mm a ≥ 10 mm se vyskytují v ČR v průběhu celého roku a jejich měsíční počty odpovídají ročnímu chodu srážek – nejčastější výskyty jsou zaznamenány v létě, nejnižší v zimě. Dny se srážkovým úhrnem ≥ 20 mm se vyskytují převážně v teplé polovině roku, jejich výskyt v chladném období je zcela ojedinělý.

V souvislosti se změnou teplotního režimu dochází rovněž k postupnému zvyšování průměrného počtu dní s vysokými teplotami a ke snižování průměrného počtu dní s nízkými teplotami. Průměrný počet letních dní během roku na celém území ČR se oproti standardnímu období zvýšil o 13, tropických dní o 6; naopak došlo k poklesu průměrného počtu mrazových (o 8) a ledových dní (o 3 dny).

Změny maximálních denních teplot, počtů dní s extrémními teplotami a střídání extrémně teplých, resp. chladných období jsou zejména v letním období statisticky významná.

Výsledky simulací modelem ALADIN-CLIMATE/CZ naznačují, že průměrné teploty do konce třetí dekády tohoto století by se ve scénáři A1B v porovnání s obdobími 1961–1990 zvýšily. Trend zjištěného zvýšení průměrných ročních teplot (0,24 °C/10 let) odpovídá globálním hodnotám i hodnotám uváděným pro Evropu (0,2 °C/10 let).

Podobně jako změny průměrných teplot se budou zřejmě měnit i maximální a minimální teploty. Maxima teplot budou mít tendenci ke zřetelnějšímu zvyšování v zimě a v létě, minima zejména v létě, částečně i na podzim a v zimě.

Simulované změny srážkových úhrnů naznačují možnost mírného nárůstu ročních úhrnů (v průměru o cca 4 % proti období 1961–1990), vyšších v zimních a jarních, nižších v letních a podzimních měsících.

Vývojové trendy klimatologických charakteristik a častější výskyt extrémních projevů počasí se už v současnosti projevují na změnách vodního režimu, v zemědělství a lesnictví a částečně ovlivňují i zdravotní stav obyvatelstva. I v krátkodobém výhledu lze očekávat další zvyšování zejména negativního působení na jednotlivé složky přírodního prostředí a relativně nově je třeba počítat rovněž s dopady na energetický sektor, rekreační možnosti a turistický ruch, i celkovou životní pohodu obyvatelstva, zvláště ve větších sídelních aglomeracích. V tomto odstavci se zaměříme zvláště na dopady, které přicházejí v úvahu do období kolem roku 2030.

Celkové zvýšení teplot se projeví zejména v osídlených a zastavěných územích na vnitřním mikroklimatu měst. Tzv. „tepelný ostrov města“ se zvýší a zvýšená teplota pak způsobí vysychání povrchových a podpovrchových vod. Podpoří tak neschopnost přeschlých půd pojmout velké objemy jednorázových srážek a rychlejší odtok srážkových vod z území, příp. i poškození dopravní infrastruktury.

Další vývoj klimatické změny ovlivní biologickou rozmanitost od jednotlivých genů, až po celou krajinu. Mezi nejvíce zranitelné ekosystémy u nás patří horské ekosystémy a ekosystémy

tvořené zbytky původních travinných porostů. Změny se nejvíce projeví v ekosystémech nad posouvající se horní hranicí lesa, kde zranitelnost umocňuje jejich relativně malá rozloha. Nejvíce ohroženy budou druhy planě rostoucích rostlin a volně žijících živočichů, které jsou úzce vázané na specifická stanoviště. Naopak typicky teplomilné druhy mohou osídlit většinu našeho území.

Dle klimatických modelů lze očekávat v období 2015-2039 zvýšení počtu horkých vln o 1 až 2, v období 2040-2060 až o 2 až 4. Horkou vlnou rozumíme zpravidla vícedenní období letních veder (často se jako hranice uvažuje 30 °C a více). V historickém období 1971-2000 se na území Česka objevují 1 až 2 vlny za rok. Celkově je výraznější nárůst výskytu horkých vln patrný v nižších polohách Moravy a Slezska, částečně i na severovýchodě a jihovýchodě Čech.

Srážky, relativní vlhkost, rychlost větru a doba trvání slunečního svitu. Pro všechny tyto prvky ukazují modelové výsledky na nevýrazné změny. Výjimkou je množství sněhu, kde modelové simulace ukazují na jeho významné snížení, zejména v horských regionech.

7. Popis energetické náročnosti záměru a účinnost záměru

Trať byla vybudována soukromou Rakouskou severozápadní dráhou po částech v letech 1870 – 1873. V současné době je trať elektrifikovaná.

V úseku z Prahy do Lysé nad Labem (Nymburk) dominuje osobní příměstská doprava ve spojení s rychlíky do Hradce Králové a nákladní doprava (převoz automobilů). Výhledový stav nákladní dopravy závisí na několika faktorech. Především je to poptávka po elektrické energii z hnědouhelných elektráren Chvaletice a Opatovice nad Labem.

Realizací záměru dochází k nárůstu rychlosti, časem dojde k obměně vozového parku. Ve výhledu se předpokládá, že bude intenzita dopravy vyšší ve srovnání se stávajícím stavem.

Pro daný záměr byl vypracován matematický model zabývající se simulací průběhu jednotlivých elektrických veličin.

Z analyzovaných dat vyplývá, že stávající DC systém nevyhovuje požadavkům na výhledovou dopravu a zachování propustnosti na trati v případě výpadku sousední napájecí stanice.

Z analyzovaných dat vyplývá, že AC systém vyhovuje požadavkům na výhledovou dopravu a zachování propustnosti na trati v případě výpadku sousední napájecí stanice. Oba systémy AC/DC jsou za normálního stavu srovnatelně provozuschopné. Hlavní rozdíl v systému AC jsou nižší ztráty o 20-30% než u systému DC, to má za následek možnost použití menšího průřezu trolejového vedení.

Realizací záměru dojde k výměně železničního svršku a spodku, průběžně dochází k výměně vozového parku, který rovněž snižuje energetický odběr. V celkové spotřebě elektrické energie pro napájení železniční stanice, zabezpečovacího a sdělovacího zařízení v důsledku této stavby dojde k celkovému nárůstu spotřeby elektrické energie (v tomto stupni PD nebylo vyčísleno).

8. Přímé a nepřímé emise

Daný záměr spotřebovává po realizaci záměru více elektrické energie.

Hodnocen by měl být vliv především na skleníkové plyny:

CO₂ - Přírodním zdrojem emisí oxidu uhličitého je dýchání aerobních organismů. Mezi další přírodní pochody emitující oxid uhličitý patří požáry a vulkanická činnost.

Nejdůležitějším antropogenním zdrojem je spalování fosilních uhlíkatých paliv, které představuje velmi významný zdroj emisí. Ostatní antropogenní emise ve srovnání se spalováním zaslouží označení jako málo důležité. Zdrojem emisí oxidu uhličitého jsou průmyslové provozy, kde se buď využívá spalování či termických procesů, nebo je surovinou například vápenec a dochází k emisím oxidu uhličitého.

N₂O - Oxid dusný je emitován do prostředí jak přírodními, tak antropogenními cestami. Mezi přírodní procesy uvolňující oxid dusný patří především nitrifikace a denitrifikace (zemědělská činnost) probíhající v půdách a vodách činností mikroorganismů.

Emise z dopravy jsou sice relativně malé a nevýznamné, však stále vzrůstají s rostoucím počtem automobilů vybavených třícestnými katalyzátory, které produkují naopak více oxidu dusného.

Koncentrace CO₂ vzrostla od poloviny 18. st. z hodnot kolem 280 ppm na hodnotu 379 ppm v roce 2005 a v současnosti dosahuje již hodnot vyšších než 385 ppm. Přestože míra nárůstu oxidu uhličitého vykazuje určitou meziroční variabilitu, průměrný roční nárůst koncentrace např. v období 1995 – 2005 byl 1,9 ppm, zatímco v období 1960 – 2005 1,4 ppm.

Koncentrace CH₄ se za stejné období zvýšily z přibližně 715 ppb na 1774 ppb a koncentrace N₂O z hodnot kolem 270 ppb na 319 ppb.

Vodní pára – je nejvýznamnější skleníkový plyn. Je emitována především úniky z průmyslu a neustálým vypařováním či sublimací, což souvisí i s teplotními změnami. Slouží pro přenos tepla výrobu elektrické energie či přímo konání mechanické práce. V současnosti se páry používá k pohonu turbín u tepelných elektráren.

Předložený záměr neprodukuje žádné přímé emise, spotřebovává elektrickou energii, jejíž spotřeba provozem záměru po jeho realizaci nevzroste.

Mezi další významné skleníkové plyny lze zařadit:

CH₄ – Hlavním zdrojem emisí jsou biologické pochody probíhající bez přístupu kyslíku. Hlavními antropogenními zdroji methanu jsou zemědělské chovy a těžba a zpracování fosilních paliv.

Ozon - Tento ozon je minoritní složkou nízké atmosféry, zejména fotochemického smogu. Troposférický ozon vzniká složitými chemickými reakcemi oxidů dusíku s těkavými organickými sloučeninami za horkých letních dnů a bezvětří, a to především v městských a průmyslových oblastech.[]

Fluorované uhlovodíky (HFC a PFC) – používány v chladicích zařízeních.

Fluorid sírový, freony, halony.

Tyto plyny nemají žádnou spojitost s provozem záměru.

Trasa Lysá nad Labem – Nymburk je dlouhá automobilem cca 18 km a trvá 23 minut, je vedena rovinným terénem po komunikacích II. a III. třídy, dálková automobilová doprava je svedena na dálnici D11.

Vlakové spojení je dostupné v pracovní dny cca v intervalu 20 minut, rychlíky jednou v intervalu 1 hodiny, cesta vlakem trvá 20 minut.

Realizací záměru dochází ke zlepšení podmínek pro cestující, případně i nákladní dopravy, a tím se eliminuje nárůst automobilové (lokální) dopravy v zájmovém území, které je na dopravní vzdálenost auty delší. Cílem záměru je udržet max. počet cestujících i nákladní dopravy na železnici.

Daná trať nezajišťuje pouze regionální dopravu, ale je součástí spojení Praha – Hradec Králové - Trutnov.

Je vhodné využít (vylepšit) stávající trať elektrifikovanou, než přenést veškerou dopravu osobní i nákladní na silnice.

Z důvodu neznalosti celkového množství spotřebovávané energie nelze přesně vyhodnotit množství nárůstu emisí.

9. Vlivy záměru a rizika na změnu klimatu

Jedná se o opravu stávající elektrifikované trati, realizací záměru nevznikají nové zpevněné plochy, kácení zeleně je vázáno pouze na udržení rozhledových poměrů. Odvod srážkových vod je do vsaku, je zachován stávající stav.

Záměr vzhledem ke svému charakteru nemůže mít negativní vliv na změnu klimatu, a to z hlediska možného výkyvu teplot, extrémních srážek apod.

10. Vyhodnocení stavu a adaptační opatření

Předložený záměr je plně v souladu se Strategií přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR s bodem 3.4.3.8. Snižování stopy urbanizovaných území a odpovědné řízení. Tato opatření úzce souvisí s dopravnou v regionu.

Jedná se o: „Z hlediska adaptace na změnu klimatu a zmírňování jejích dopadů je žádoucí snižovat ekologickou stopu sídel plynoucí z rostoucích nároků na zastavěné plochy (živelné rozrůstání měst a obcí), dopravu (zejména osobní silniční), potraviny, vodu či vytápění. Adaptační opatření v urbanizovaných územích (hospodaření s vodou, ekologicky šetrnější budovy, čistá doprava apod.) by měla být vztažena ke snížení ekologické stopy a zlepšení kvality života obyvatel jakožto projevu odpovědného řízení sídel.“

Pro návrh adaptační opatření pro cestovní ruch není stanoven, proto je nelze hodnotit.

Adaptační opatření v dopravě:

„Zajistit flexibilitu a spolehlivost dopravního sektoru, zajištění provozu po extrémních projevech počasí. Zvýšení spolehlivosti dopravního sektoru odstraňováním „bottlenecks“. Předkládaný záměr řeší zvýšení spolehlivosti - údržbu tratě – splněno.

„Výstavba nových a zvyšování kapacity existujících objízdných tras zejména na železnici výrazně zlepšují jízdní vlastnosti a tím i propustnost tratí.“ Předkládaný záměr řeší zvýšení spolehlivosti - údržbu tratě – splněno.

„Železnice, silnice 1. tříd a dálnice konstruovat s ohledem na 100 letou vodu“. Splněno.

„Dopravní politika počítá s postupnou náhradou za alternativní energie v silniční dopravě a s další elektrizací železnic a městské hromadné dopravy, s postupným přesunem nákladní dopravy ze silniční na železniční, případně vodní dopravu. Podobný dílčí cíl si do roku 2030 stanovuje i Státní energetická koncepce (2015) a Národní program snižování emisí ČR (2015).“ Splněno.

11. Závěr a shrnutí

Záměr nebude mít negativní vliv na změnu klimatu. Záměr je v souladu s navrhovanými mitigačními opatřeními.

12. Použitá literatura

- www.lrz.cz
- www.chmi.cz
- ROČNÍ ZPRÁVA o hydrometeorologické situaci v České republice 2017
- Projekt VaV SP/1a6/108/07 „Zpřesnění dosavadních odhadů dopadů klimatické změny v sektorech vodního hospodářství, zemědělství a lesnictví a návrhy adaptačních opatření“
- Politika ochrany klimatu
- v ČR, MŽP
- Strategie přizpůsobení se změně klimatu
- v podmínkách ČR
- Národní program na zmírnění dopadů změny klimatu v ČR
- Národní akční plán adaptace na změnu klimatu
- Změna klimatu v ČR, ČHMÚ

V Hradci Králové, 20.05.2018



Vypracovala: RNDr. Daniela Pačesná, Ph. D.