

**Název zakázky** : Rozvoj lyžařského areálu Ještěd studie vlivů na vodní poměry a mikroklíma  
**Číslo úkolu** : 22AZ200100000089  
**Objednatel** : Jacobs Clean Energy s.r.o.

## Rozvoj lyžařského areálu Ještěd

### *Klimatická studie*

Zpracoval: **Ing. Veronika Brašová**



Přezkoumal: **Ing. Hana Konečná**  
*autorizovaná osoba ke zpracování rozptylových studií  
podle § 32 odst. 1 písm. e) zákona o ochraně ovzduší  
č. 201/2012 Sb., č.j. 21801/ENV/13*



Schválil: **Ing. Luboš Štancl**  
*ředitel společnosti*



**Ostrava, říjen 2023**

**Výtisk č. 1**

## **OBSAH:**

<b>ZADÁNÍ STUDIE .....</b>	<b>3</b>
<b>1. POUŽITÁ METODIKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2. VSTUPNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>5</b>
2.I. STRUČNÝ POPIS HODNOCENÉHO ZÁMĚRU .....	5
2.II. VYMEZENÍ DOTČENÉHO ÚZEMÍ.....	6
2.III. KLIMATICKÉ POMĚRY DOTČENÉHO ÚZEMÍ .....	6
2.IV. KVALITA OVZDUŠÍ.....	7
2.V. KLIMATICKÉ ZMĚNY .....	9
2.VI. NEGATIVNÍ DOPADY ZÁMĚRU .....	9
2.VI.1. VLIV NA KLIMA .....	9
2.VI.2. VLIV NA MIKROKLIMA .....	9
2.VI.3. VLIV NA ZNEČIŠTĚNÍ OVZDUŠÍ .....	10
2.VI.4. VLIV NA HYDROLOGICKÉ POMĚRY .....	11
<b>3. HODNOCENÍ PROJEKTU Z POHLEDU KLIMATICKÝCH ZMĚN.....</b>	<b>12</b>
3.I. ADAPTAČNÍ OPATŘENÍ PROJEKTU NA MOŽNÉ KLIMATICKÉ ZMĚNY A ZRANITELNOST ZÁMĚRU VŮČI DOPADŮM ZMĚNY KLIMATU.....	12
3.I.1. ANALÝZA CITLIVOSTI ZÁMĚRU NA KLIMATICKÁ RIZIKA .....	12
3.I.2. POSOUZENÍ EXPOZICE ZÁMĚRU NA KLIMATICKÁ RIZIKA A JEJICH PŘEDPOKLÁDANÉ ZMĚNY .....	16
3.I.3. POSOUZENÍ ZRANITELNOSTI PROJEKTU A MÍRY RIZIK .....	31
3.I.4. ZHODNOCENÍ ODOLNOSTI NAVRHOVANÉHO ZÁMĚRU A POTŘEBY REALIZACE DALŠÍCH ADAPTAČNÍCH OPATŘENÍ .....	39
3.I.5. MONITOROVACÍ SYSTÉMY .....	42
3.II. ZMÍRŇOVÁNÍ (MITIGACE) ZMĚNY KLIMATU ZÁMĚREM.....	42
<b>4. ZÁVĚR.....</b>	<b>44</b>
<b>5. POUŽITÁ LITERATURA .....</b>	<b>46</b>

## **ROZDĚLOVNÍK:**

Výtisk č.1: Jacobs Clean Energy s.r.o.  
Elektronicky: Archiv společnosti AZ GEO, s.r.o. (elektronicky)

**Seznam obrázků:**

Obrázek 1 Vymezení rozšíření lyžařského areálu (převzato z VVURU Skiareál Ještěd) ..... 6

Obrázek 2 vymezení klimatické oblasti plánovaného záměru ..... 7

**Seznam tabulek:**

Tabulka 1 Vybrané charakteristiky klimatické oblasti CH7 ..... 7

Tabulka 2 Mapy pětiletých klouzavých průměrů imisních koncentrací (2017-2021) ..... 8

Tabulka 3 Citlivost záměru ..... 12

Tabulka 4 Citlivost (C) posuzovaného záměru vůči klimatickým rizikům a jejich sekundárním projevům..... 13

Tabulka 5 Stupnice expozice (E) záměru..... 16

Tabulka 6 Posouzení expozice záměru na rizika se změnou klimatu ..... 17

Tabulka 7 Matice zranitelnosti (Z) záměru v souvislosti se změnou klimatu..... 31

Tabulka 8 Stupnice pro posouzení pravděpodobnosti výskytu jevu ..... 32

Tabulka 9 Stupnice závažnosti negativního vlivu/důsledku ..... 32

Tabulka 10 Posouzení zranitelnosti záměru a míry rizika na změnu klimatu..... 33

Tabulka 11 Matice míry rizika odolnosti záměru ..... 39

**Seznam použitých zkratk:**CO<sub>2</sub> oxid uhličitý

EEA European environmental agency

EIA Environmental impact assesment

EU Evropská unie

ČHMÚ Český hydrometeorologický ústav

JASPERS Joint Assistance in Supporting Projects in European Regions

k.ú. katastrální území

MP metodický pokyn

MHD městská hromadná doprava

MŽP Ministerstvo životního prostředí

OSN Organizace spojených národů

PZKO Programu zlepšování kvality ovzduší

SEA Strategic environmental assesment

SčVK Severočeské vodovody a kanalizace

ÚP územní plán

TZL tuhé znečišťující látky

## ZADÁNÍ STUDIE

Předkládaná studie byla zpracována společností AZ GEO, s.r.o. (zhotovitel) pro společnost Jacobs Clean Energy s.r.o. (objednatel) pro účely zpracování vyhodnocení vlivu územně plánovací dokumentace na udržitelný rozvoj území pro změny územního plánu Liberec „Z1-D Rozvoj lyžařského areálu Ještěd a Z1\_L lanová dráha Ještěd“ (Dokumentace SEA).

Předmětem této studie je hodnocení odolnosti projektu vůči klimatickým změnám vycházející ze Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2014/52/EU ze dne 16. dubna 2014. V tomto ohledu je vhodné posuzovat vliv záměru na klima (například emise skleníkových plynů a ohrožení záměru v důsledku změny klimatu).

Posuzovaný záměr „Rozvoj lyžařského areálu Ještěd a lanová dráha Ještěd – studie vlivů na vodní poměry a klima“ spočívá v rozšíření lyžařského areálu Ještěd, náhradu a prodloužení lanové dráhy Ještěd a rozšíření sjezdovky lyžařského areálu Pláně pod Ještědem.

Dle požadavku krajského úřadu Libereckého kraje, KULK 27829/2022, stanovisko k navrhovanému obsahu změny Územního plánu Liberec, vyhodnocuje pravděpodobnost udržitelnosti dostatečných sněhových podmínek v lyžařském areálu pro zajištění jeho dlouhodobé technicko-ekonomické provozuschopnosti při zvážení předpokládaných dopadů změny klimatu ve střednědobém horizontu (cca do r. 2050).

V rámci hodnocení možných významných vlivů záměru na životní prostředí byl předkládanou studií zhodnocen vliv záměru na přizpůsobení se změně klimatu (adaptaci na změnu klimatu), spolu se zranitelností záměru samotného vůči dopadům změny klimatu (jako součást adaptace), vliv záměru na zmírňování změny klimatu (vliv na mitigaci změny klimatu).

Z tohoto hodnocení bude vycházet zdůvodnění potřeby a opodstatněnosti změny ÚP Liberec, při uvážení všech jejích dopadů na životní prostředí.

## 1. POUŽITÁ METODIKA

Klimatická změna obecně označuje významné a trvalé odchylky v statistickém rozložení počasí, které se projevují v různých časových horizontech. Tuto změnu klimatu ovlivňují přírodní faktory, včetně biologických procesů, fluktuací slunečního záření dopadajícího na Zemi, pohybů zemských desek a sopečných erupcí. Spolupůsobí působí ve spojení s vlivem lidské činnosti, jako je emise skleníkových plynů, urbanizace, která mění povrch krajiny a způsobuje nepropustnost, změny v regulaci vodních toků, deforestace a další faktory. Rozlišení mezi přirozenými a antropogenními příčinami klimatických změn není vždy jednoznačné. Celkově tyto změny zahrnují postupné oteplení povrchu Země, což vede ke změnám v srážkových intervalech a zvýšenému výskytu meteorologických jevů, jako jsou extrémní teploty, vlny horka, prudké lijáky, povodně a dlouhá období sucha.

Existují dva hlavní způsoby, jak přistupovat ke změně klimatu.

**Adaptační opatření** na změnu klimatu je procesem přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. Jde o snahu minimalizovat škody nebo jim předejít. V některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávaným klimatickým změnám a jejich dopadům (Mezivládní panel pro změnu klimatu IPCC, 2014).

**Mitigační (zmírňující) opatření** je chápáno jako předcházení (zmírnění či zpomalení) změny klimatu. Tato opatření se primárně spojují s redukcí emisí skleníkových plynů, úsporou energie a výrobou čisté energie.

Poslední důležitá revize směrnice o hodnocení vlivů na životní prostředí z roku 2014 (2014/52/EU) stanovuje povinnost zahrnout problematiku změny klimatu do procesu posuzování vlivů záměrů na životní prostředí. To zahrnuje hodnocení rizik, která změna klimatu přináší, a návrhy adaptačních opatření a opatření na zmírnění těchto rizik.

Tato revize je i implementována do novely zákona č. 100/2001 Sb. ze dne 5. 9. 2017 (Zákon č. 326/2017 Sb.), která nabyla účinnosti od 1. 11. 2017. Vyžaduje zahrnutí hodnocení klimatických rizik do procesu hodnocení vlivů na životní prostředí, což zahrnuje analýzu aktuálních klimatických rizik pro posuzovaný záměr, identifikaci možných opatření, včetně případného vytvoření adaptačního plánu a jeho začlenění do projektu.

Struktura studie pro hodnocení projektu z hlediska adaptace na klimatické změny vychází zejména z překladu metodického doporučení JASPERS. Tyto pokyny do velké míry vycházejí z údajů poskytnutých Evropskou komisí, Generálním ředitelstvím pro činnost proti klimatickým změnám.

## 2. VSTUPNÍ ÚDAJE

Název záměru:	Rozšíření lyžařského areálu Ještěd a lanová dráha Ještěd
Čísla dotčených pozemků:	p. č. 690/1, 690/8, 690/20, 690/73, 691, 710, 711/1, 711/2, 711/3, 711/4, 711/6
Katastrální území:	Horní Hanychov
Obec:	Liberec
Výměra:	321.568 m <sup>2</sup>

Druh a způsob využití pozemků dle KN: lesní pozemky, ostatní plocha – ostatní komunikace.

### 2.1. Stručný popis hodnoceného záměru

Záměr „Rozvoj lyžařského areálu Ještěd a lanová dráha Ještěd“ spočívá v rozšíření stávajících lyžařských sjezdových tratí, v doplnění areálu o nové lyžařské sjezdové tratě a v náhradě vleku Pod lany novou lanovou dráhou. Zároveň jako součást záměru byly vymezeny plochy pro biketrailové tratě a pro akumulční vodní nádrže

Plánovaný záměr je rozdělen celkem do následujících částí:

#### 1) Rozšíření lyžařského areálu Ještěd Z1\_D

Tento záměr má za cíl rozšíření stávajících lyžařských tratí. Dále bude areál doplněn o nové lyžařské sjezdové tratě a dojde k výstavbě nové lanové dráhy, která nahradí vlek Pod Lany. Zároveň jsou zde vymezeny plochy pro biketrailové tratě a akumulční vodní nádrže. Součástí bude obslužné zázemí areálu, technická infrastruktura, víceúčelové vodní nádrže, tubosider v křížení „Televizní cesty“ se sjezdovou tratí, cyklistické, turistické a sánkařské dráhy, zalesnění stávající, popř. navržené sjezdovky a parkovací dům.

#### 2) Náhrada a prodloužení lanové dráhy Ještěd Z1\_L

Cílem je prozkoumat možnost prodloužení současné lanovky až k parkovacímu domu u konečné zastávky tramvajové linky č. 3 v Horním Hanychově. Tento záměr zahrnuje také modernizaci dopravního systému z kyvadlového provozu na okružní provoz, kdy tato změna je spojena s úpravou nosných lan v trase stávající lanovky vedoucí na Ještěd. Změna technologie přepravy má také vliv na potřebné prostory pro umístění lanovky.

#### 3) Rozšíření sjezdovky lyžařského areálu Pláně pod Ještědem

Součástí záměru je i rozvoj lyžařského areálu v oblasti jižního svahu v areálu Pláně pod Ještědem. Zahrnuje rozšíření stávajících lyžařských sjezdových tratí a výstavbu nových tratí, s cílem zlepšit bezpečnost a pohodlí lyžařů. Součástí projektu je také navýšení přepravní kapacity a modernizace dopravního vybavení, konkrétně prostřednictvím nové navržené lanové dráhy, která propojí Pláně pod Ještědem a Skalku. Zároveň bude zachována důležitá dopravní obslužnost v podobě turbosideru (tunelu) na místě, kde se stávající cesta kříží s navrženými lanovkami.

Změny a úpravy v krajině se budou týkat následujících oblastí v katastru Světlá pod Ještědem:

- Rozšíření a nově vytvořené lyžařské trasy na parcelách č. 348/4, 1167/1, 1167/15, 1167/20.
- Nová sedačková lanovka Pláně-Skalka na parcelách č. 410/3, 1167/1, 1167/17, 1167/20, 1167/29, 1294/1.
- Nový turbosider (tunel) na křížení cesty směřující na Pláně a sjezdové trasy na parcelách č. 1167/1, 1167/17, 1167/19, 1167/20.



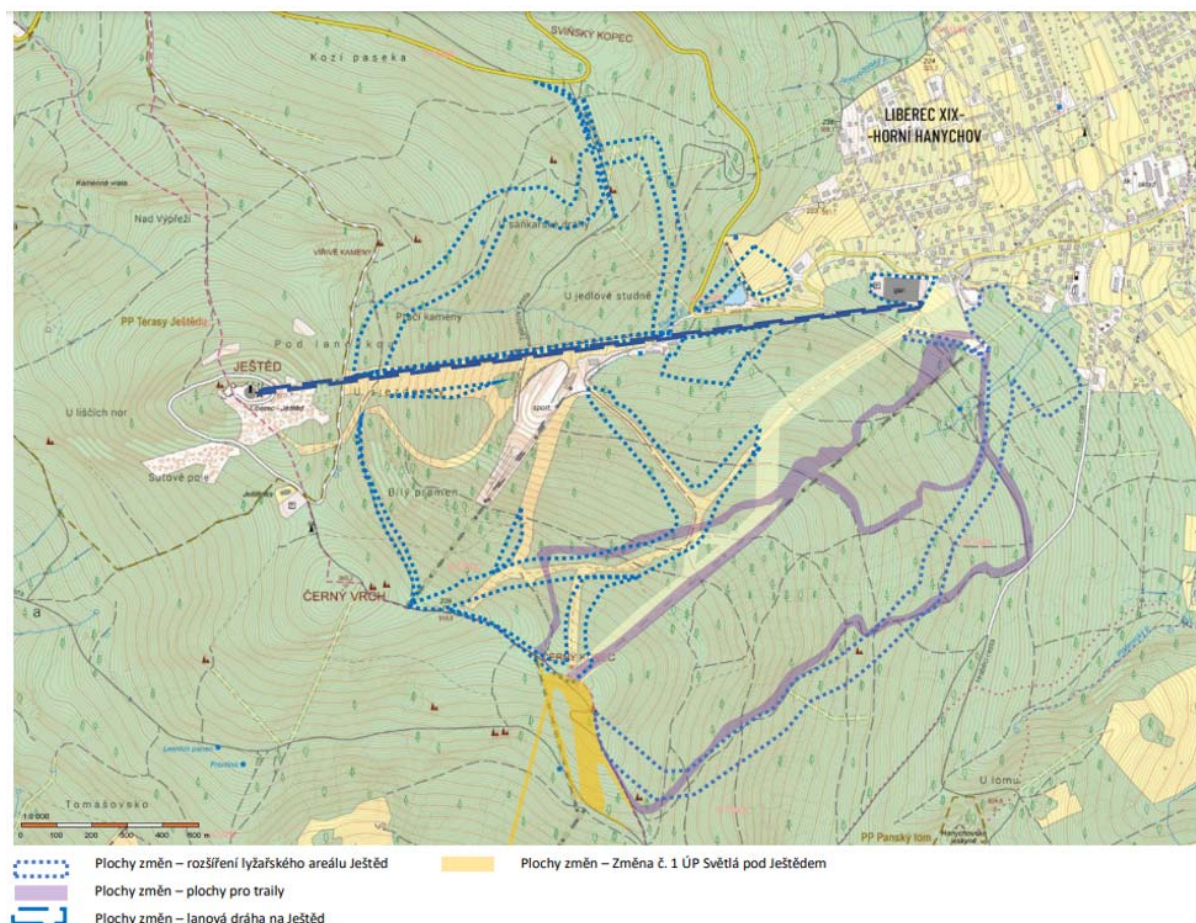
Celková plocha tohoto území je přibližně 40 hektarů, s celkovou rozlohou navrhovaných ploch dosahujících 46 010 m<sup>2</sup>. V rámci tohoto projektu bude také vytvořen koridor pro celoroční sportovně-rekreační trasu sjezdové cyklistické a sánkařské dráhy o výměře 7 612 m<sup>2</sup>, která částečně spolu s navrhovanými sjezdovými tratěmi koresponduje.

## 2.II. Vymezení dotčeného území

Zájmová lokalita se nachází v Libereckém kraji. Areál je přímou součástí krajského města Liberec, kdy padá do katastrálního území Horní Hanychov. Jeho poloha je vymezena jihovýchodně od mimo souvislé zástavby města v již provozovaném lyžařském areálu. Skiareál Ještěd je situován na SV svazích Ještědského hřbetu. Areál čítá několik lanových drah, běžecké a lyžařské tratě, skokanský areál, technické zázemí, areál Pláně pod Ještědem, cyklistické i turistické trasy. Do areálu je možno se dopravit také městskou hromadnou dopravou.

V k.ú. Horní Hanychov se nachází i lanová dráha, která by měla být prodloužena až k parkovacímu domu.

Rozvoj lyžařského areálu Pláně pod Ještědem je situováno oproti předchozím částem záměru v katastrálním území Světlá pod Ještědem. Vhodné plochy pro rozšíření jsou již zaznamenány růžově s modrým čerchováním v koordinačním výkresu změny územního plánu č. 1 obce Světlá pod Ještědem.



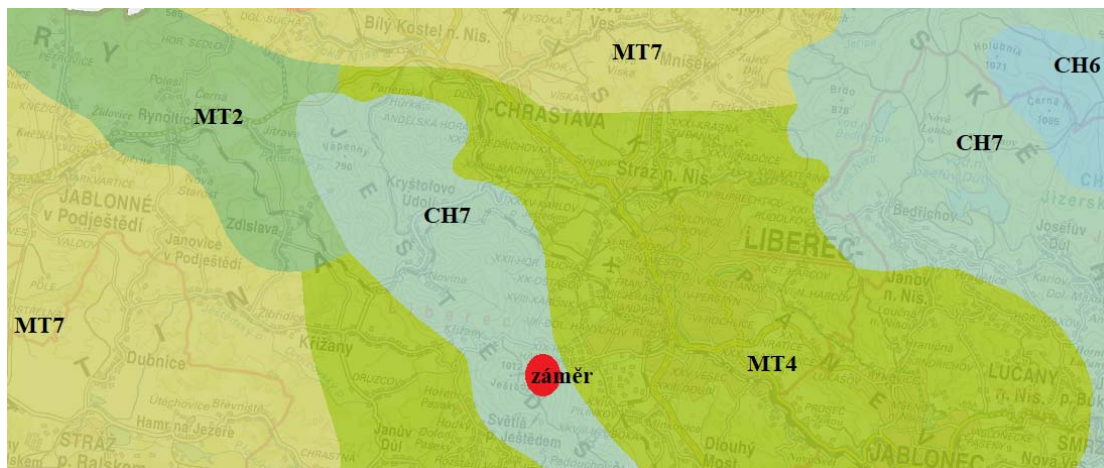
Obrázek 1 Vymezení rozšíření lyžařského areálu (převzato z VVURU Skiareál Ještěd)

## 2.III. Klimatické poměry dotčeného území

Zájmové území se nachází v mírně teplé klimatické oblasti CH7 (Quitt, 1975). Tato oblast je charakterizována dlouhým a mírně chladným jarem, s velmi krátkým až krátkým létem  
*Jacobs Clean Energy s.r.o.*

(10-30 dní), které je mírně chladné, vlhké až velmi vlhké. Podzimní období je dlouhé a mírně chladné. Zima je pak vlhká, dlouhá a mírně chladná.

Průměrná roční teplota se pohybuje v závislosti na nadmořské výšce mezi 4 a 6 °C. Průměrný roční úhrn srážek je cca 848 mm. Nejvyšší maximální měsíční úhrn je v srpnu (105,6 mm) a nejnižší (49,2 mm) v únoru.



Obrázek 2 vymezení klimatické oblasti plánovaného záměru

Klimatický režim lokality je velice ovlivněn reliéfem, kdy Ještěd prezentuje výrazný vrchol s příkrými svahy, vystupující z poměrně úzkého hřbetu. Důsledkem je, že vrcholové části Ještědu jsou vystavené silnému větrnému proudění, přičemž vítr přispívá k ochlazení, silnému vlivu námraz i nerovnoměrnému ukládání sněhu. V následující tabulce jsou uvedeny vybrané klimatické charakteristiky uvedené oblasti.

Tabulka 1 Vybrané charakteristiky klimatické oblasti CH7

Charakteristika	údaj
Počet dnů s průměrnou teplotou 10 °C a více	120–140
Počet mrazových dnů	140–160
Počet ledových dnů	50–60
Průměrná teplota v lednu (°C)	-3 až -4
Průměrná teplota v červenci (°C)	15–16
Průměrná teplota v dubnu (°C)	4–6
Průměrná teplota v říjnu (°C)	6–7
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	120–130
Srážkový úhrn ve vegetačním období (mm)	500–600
Srážkový úhrn v zimním období (mm)	350–400
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	100–120
Počet dnů zamračených	120–140
Počet dnů zatažených	150–160
Počet jasných dní	40–50

## 2.IV. Kvalita ovzduší

Kvalitu ovzduší v území plánovaného záměru lze popsat pomocí informací z map s údaji pětiletých průměrných koncentrací sledovaných látek. Na webové stránce [www.chmi.cz](http://www.chmi.cz) jsou k dispozici data týkající se průměrných koncentrací znečišťujících látek v ovzduší za pětileté období. Tyto koncentrace jsou uváděny ve čtvercích o velikosti 1x1 km. Aktuální data pro období 2017 až 2021, které byly zveřejněny dne 2. listopadu 2022, jsou v následující tabulce:

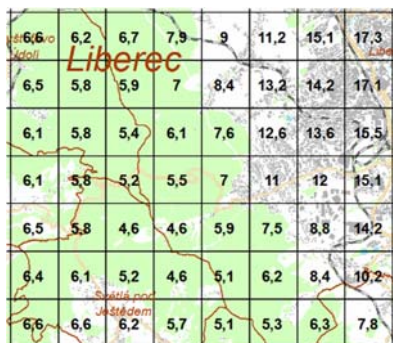


Tabulka 2 Mapy pětiletých klouzavých průměrů imisních koncentrací (2017-2021)

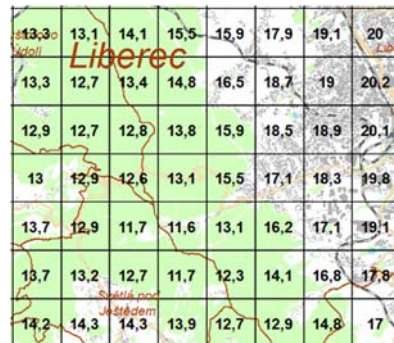
**Znečišťující látka**

**Průměrná roční koncentrace**

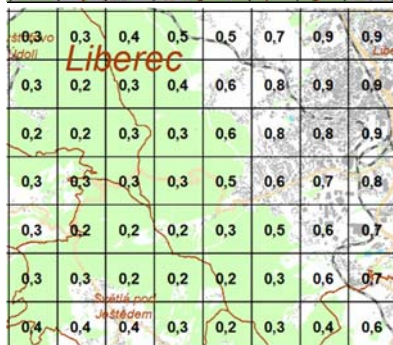
**NO<sub>2</sub>**



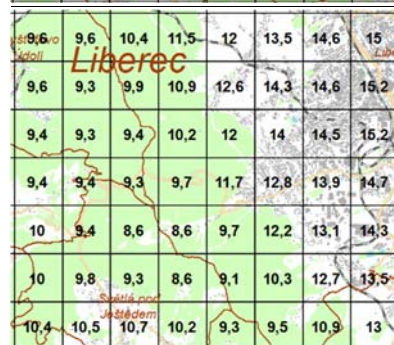
**PM<sub>10</sub>**



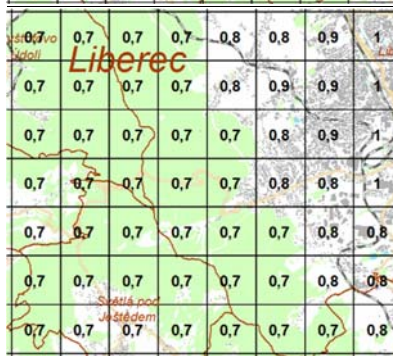
**Benzo(a)pyren**



**PM<sub>2,5</sub>**



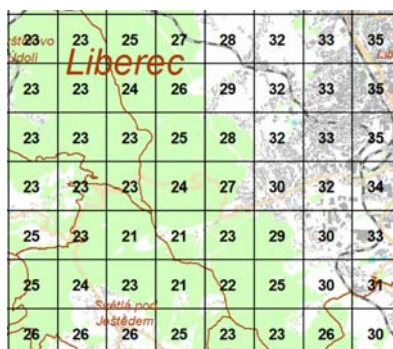
**Benzen**



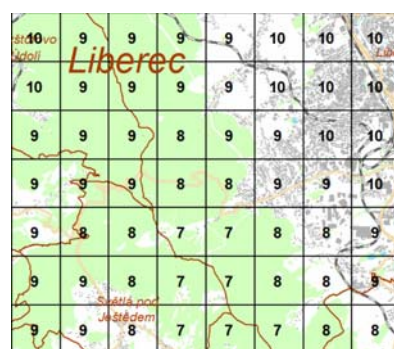
**Znečišťující látka**

**Nejvyšší denní koncentrace**

**PM<sub>10</sub> – 36.**



**SO<sub>2</sub> – 4.**



Podle map zobrazujících pětileté průměry pozadí imisní zátěže v období 2017-2021, v oblasti, kde je vymezena oblast plánovaného záměru, nedochází k překračování imisních limitů pro žádnou ze sledovaných látek.

Nejvýznamnějším zdrojem znečištění v zájmové lokalitě je automobilová doprava. Z výše uvedených údajů vyplývá, že v hodnocených čtvrcích zájmového území nedochází k překračování imisních limitů znečišťujících látek. Imisní limity znečišťujících látek jsou s rezervou plněny.

## 2.V. Klimatické změny

Podle zprávy ze dne 25. 1. 2017 vydané Evropskou agenturou pro životní prostředí čelí regiony Evropy v důsledku změny klimatu růstu hladiny moří a zvyšující se extrémě počasí, která se projevuje:

- Zvyšováním průměrných ročních teplot, častějšími krátkodobými výkyvy a čtenějšími extrémě (např. nárůst počtu tropických dní a nocí, vlny horka)
- Změnou rozložení srážek v čase a prostoru při zachování jejich průměrných ročních úhrnů (např. intenzivní krátkodobé úhrny a povodně, sucha)
- Vyšší četností a intenzitou dalších extrémních hydrometeorologických jevů (např. bouřky, krupobití, silný vítr, ...).

Podle zprávy „Změna klimatu, dopady a zranitelnost v Evropě 2016“ pozorované změny klimatu již vykazují rozsáhlé dopady na ekosystémy, hospodářství a lidské zdraví a na kvalitu života v Evropě. Na celosvětové i evropské úrovni jsou neustále zaznamenávány nové teplotní rekordy, rekordní hladiny moří i rekordní úbytek mořského ledu v Arktidě. Charakter atmosférických srážek se v Evropě mění, vlhké oblasti se obecně stávají ještě vlhčími a suché oblasti ještě suššími. Objem ledovců a sněhové pokrývky se zmenšuje. Zároveň jsou v mnoha oblastech stále častější a intenzivnější extrémní klimatické výkyvy, jako jsou vlny veder, silné srážky a sucha. Zpřesňované prognózy vývoje klimatu poskytují další důkaz o tom, že v mnoha evropských regionech budou stále častější extrémě spojené se změnou klimatu.

Kontinentální region, do kterého je zařazena i Česká republika, je podle zprávy ohrožen do budoucna zejména nárůstem teplotních extrémů, které se mohou odrazit ve snížení množství srážek v létě (následky v podobě sucha ČR pocítila již v roce 2015 a potýká se s nimi i v současnosti), rizikem lesních požárů, či nárůstem četnosti povodní. V přiměřeném rozsahu se toto konstatování týká i zájmové oblasti záměru.

## 2.VI. Negativní dopady záměru

### 2.VI.1. Vliv na klima

Zastavěné plochy, včetně průmyslových a logistických areálů, a dopravně-technická infrastruktura jsou extrémně citlivé na změny klimatických podmínek, protože mají nízkou ekologickou stabilitu a tím pádem i omezenou přirozenou schopnost adaptace na tyto změny (což může způsobit vytváření teplých ostrovů).

Realizace projektu nebude mít zásadní vliv na makroklima nebo mezoklima v daném území, zejména kvůli tomu, že se nejedná o zcela novou výstavbu, ale o rozšíření stávajícího areálu.

Mimo vliv na globální klimatické podmínky skrze emise skleníkových plynů, je pravděpodobné, že projektovaný záměr bude mít vliv na místní klimatické jevy, zejména v rámci mikroklimatu. To se týká zejména změny v množství zelených ploch a ploch s tvrdým povrchem a ovlivnění hydrologických podmínek.

### 2.VI.2. Vliv na mikroklima

Zastavěné plochy včetně veřejných prostranství, průmyslových a logistických areálů a rekreační zástavby, ale také dopravně-technická infrastruktura jsou faktory mající vliv na mikroklimatické podmínky. Projevují se vznikem tepelných ostrovů a snížením schopnosti zasakování srážek. Oproti tomu plochy s vegetací umožňují přirozené zasakování srážek do

krajiny, snižují v mikroklimatických podmínkách výkyvy teplot v oblasti a udržují přirozenou vlhkost mikroklima v důsledku evaporace rostlin.

Navrhovaný záměr je rozšířením stávajícího Skiareálu Ještěd. Záměr vytváří územní předpoklady pro rozsáhlé odlesnění a terénní úpravy, znamenající zvýšení teplot povrchů a snížení retenční schopnosti území.

Realizace záměru vyžaduje výstavbu nové velké zpevněné plochy, která by se mohla promítnout do mikroklimatických poměrů (nárůst intenzit teplot a snížení množství zasakovaných vod v oblasti). Jde o nově uvažovaný parkovací dům, který má rozlohu 14 259 m<sup>2</sup> (plocha Z1-P1).

Plánovaný záměr má územní předpoklady pro změnu funkčního využití ploch lesa na jiné funkce v rozsahu cca 53 ha. V souvislosti s **rozsáhlým kácením spojeným s obnovou porostů a nedávným vybudováním sjezdové trati Nová Skalka působí záměr negativně na retenční schopnost území i přítomné vodní zdroje (Pilníkovské prameniště) ve stávajícím stavu a spolupodílí se tak na mírně negativním ovlivnění mikroklimatu.**

Pro rozšíření areálu je nově navržena centrální retenční nádrž „Skalka“ o objemu 221 tis. m<sup>3</sup> vody, vznikne tak nová plocha hladiny o 2,65 ha vody. **Nová otevřená hladina bude mít pozitivní vliv na mikroklima vzhledem k retenčním poměrům a udržení vlhkosti, avšak v tomto měřítku budou vlivy zanedbatelné.**

Záměr předpokládá realizaci prvků, které by mohly pozitivně působit na mikroklima v jeho okolí, např. realizaci zelených ploch, výsadbu zeleně, prvky umožňující zasakování vody ze zpevněných ploch, či budování retenčních nádrží. Tyto úpravy však **nebudou mít vliv na mikroklima zájmového území.**

**Záměr se podílí na ovlivnění klimatu spíše negativními než pozitivními vlivy.**

### 2.VI.3. Vliv na znečištění ovzduší

Plánovaný záměr se nachází v území s dobrou kvalitou ovzduší. Z hlediska kvality ovzduší, jsou imisní limity plněny s rezervou.

Kumulativní, resp. synergické vlivy z hlediska emisí, resp. stavu znečištění ovzduší v souvislosti s navrhovanou změnou v kontextu ostatních uvažovaných záměrů nebo územního rozvoje je očekáván v souvislosti se stávajícím areálem na Liberecké straně Ještědu a areálem Pláně v k.ú. Světlá pod Ještědem včetně jeho plánovaného rozvoje. Krátkodobě spolupůsobit bude rovněž stávající rozsáhle kácení, které je již realizováno především v severní části řešeného území.

Záměr nezahrnuje umístění průmyslových provozů nebo jiných výrobních zdrojů, které by mohly být významnými producenty emisí způsobujících znečištění ovzduší nebo by mohly způsobovat zápach.

V důsledku projektovaného záměru předpokládáme zvýšení frekvence návštěvníků v areálu (s předpokládaným nárůstem o zhruba 20-40 %) a rozsáhlé odlesnění v oblasti zájmového území. Tato změna bude způsobit zvýšení intenzity dopravy v zájmovém území a lokální zvýšení emisí znečišťujících látek v okolí příjezdových cest do areálu a parkovacích ploch.

K dočasnému navýšení emisí dojde během výstavby/realizace záměru. Navýšení související dopravy bude v tomto období dočasné. Přírůstky imisních koncentrací v okolí příjezdových komunikací se projeví pouze v nárůstu krátkodobých koncentrací. Na úroveň ročních koncentrací PM<sub>10</sub> bude mít výstavba záměru malý a nepodstatný vliv. Lokálně a dočasně zvýšené 24 hodinové koncentrace PM<sub>10</sub> nebudou mít, při aplikaci opatření k omezení prašnosti, na zhoršení podmínek v obydlených oblastech významný vliv.



V případě emisí ze stavby bude rozhodující důsledné dodržování výše uvedených obvyklých opatření, kterými lze emise omezit na nevýznamnou úroveň.

#### 2.VI.4. Vliv na hydrologické poměry

Byla vypracována nová hydrologická studie, která nepředpokládá, že provedení a následný provoz záměru budou mít zásadní dopad na současný stav podzemních a povrchových vod v dotčené oblasti.

Lyžařský areál má v současnosti k dispozici jedinou vodní nádrž na Slunném potoce s využitelným objemem 11,8 tis m<sup>3</sup> vody. Pro zasněžení areálu je již v dnešní době potřeba až 120 tis. m<sup>3</sup>. Kapacita stávající čerpací stanice pro zasněžování je 100 l/s, takže zasněžení areálu trvá přibližně 14 dní, což není dostatečné. Přítok vody do nádrže pro zasněžování je posilován přívodem pitné vody z veřejného vodovodu o kapacitě až 56 l/s.

V celém řešeném zájmovém území Ještědského hřbetu jsou k dispozici zabezpečené zdroje ve třech vodotečích o celkovém ročním objemu 530 000 m<sup>3</sup> vody. V dnes využívaném Slunném potoce je hydrologicky zabezpečený roční objem 274 000 m<sup>3</sup> vody. Pro vodohospodářské využití s ročním cyklem hospodaření je možno počítat zhruba s 60 % tohoto objemu, tedy celkem 320 000 m<sup>3</sup> a v dosud využívaném Slunném potoce je to potom 160 000 m<sup>3</sup> v charakteristicky suchém roce. V průměrně vodném roce je vodohospodářská kapacita Slunného potoka 270 000 m<sup>3</sup> vody.

Celková potřeba vody pro zasněžování v jednotlivých etapách rozvoje střediska byla stanovena na 246 000 m<sup>3</sup>, pro výšku umělého zasněžení 100 cm a celkovou plochu sjezdovek 49 ha. Celková potřeba nové akumulace vody pro zasněžování byla stanovena na 234 000 m<sup>3</sup>. Nalezení vhodných lokalit pro nové akumulace vod nebylo vzhledem k morfologii terénu jednoduché, ve výsledku byly doporučeny 2 nové lokality a zkapacitnění stávající vodní nádrže Bucharka, které jsou již součástí návrhu změny ÚP.

Akumulací srážkových vod ze zpevněných ploch areálu, resp. z plochy centrálního parkoviště lze získat až cca 8 474 m<sup>3</sup>, což odpovídá cca 3,5 % celkové potřeby vody. Technická a finanční nákladnost realizace podzemních retenčních nádrží znemožňuje tento typ retence. Výhodnější je převedení zachycených vod do nově projektované retenční nádrže „Skalka“, ideálně gravitační kanalizací s dostatečnou kapacitou se zaústěním přepadu do Slunného potoka.

Odlesněním a vytvořením sjezdových tratí se změní odtokové poměry, konkrétně podmínky pro vsak srážkové vody a obecně se zvýší povrchová složka odtoku vody na úkor odtoku podzemního. V dlouhodobém časovém měřítku je však **totální zánik podzemního odtoku z plochy sjezdových tratí a lanové dráhy velmi nepravděpodobný a reálný pokles přírodních zdrojů podzemní vody bude nízký. Odlesnění dále snižuje efekt zastínění, což vede k rychlejšímu tání, které se projevuje nárůstem povrchového odtoku, zvyšuje se eroze a mění se poměr evapotranspirace a půdní vlhkosti.**

Plánované rozšíření zasahuje do ochranných pásem I. a II. stupně, přičemž v současné omezení v plochách ochranného pásma II. stupně nedovoluje trvalé odlesnění a ochranné pásmo I. stupně nelze využívat pro žádné jiné účely než vodárenské aktivity, související s jímáním vody.

Realizací rozšíření lyžařského areálu Ještěd a Pláně pod Ještědem dojde k odlesnění území a ke změně odtokových poměrů, rovněž nelze vyloučit snížení vydatnosti stávajících vodních zdrojů U Lanovky a Pilínkovské prameniště. **Zásah do vymezených ploch ochranných pásem I. stupně vodních zdrojů U Lanovky a Pilínkovské prameniště je nepřijatelný.**

### 3. HODNOCENÍ PROJEKTU Z POHLEDU KLIMATICKÝCH ZMĚN

#### 3.1. Adaptace projektu na možné klimatické změny a zranitelnost záměru vůči dopadům změny klimatu

**Adaptace** je proces přizpůsobení se aktuálnímu nebo očekávanému klimatu a jeho účinkům. Jde o snahu minimalizovat škody nebo jim předejít. V některých přírodních systémech může lidský zásah usnadnit přizpůsobení se očekávaným klimatickým změnám a jejich dopadům (Mezivládní panel pro změnu klimatu IPCC, 2014). Úspěšná adaptace na změnu klimatu má za následek snížení zranitelnosti a zvýšení odolnosti vůči těmto změnám, aniž by byla ohrožena kvalita životního prostředí, ekonomický rozvoj a společenský potenciál. Adaptační opatření mohou zahrnovat různé úpravy, které snižují zranitelnost území vůči dopadům klimatických změn.

Hodnocení rizik a zranitelnosti projektu z hlediska **jejich adaptace** na změnu klimatu je proces, který zahrnuje identifikování nebezpečí souvisejících se změnou klimatu, vůči nimž je projekt zranitelný, vyhodnocení míry rizik a zvážení adaptačních opatření za účelem snížení těchto rizik na přijatelnou úroveň.

##### 3.1.1. Analýza citlivosti záměru na klimatická rizika

Různé druhy projektů jsou náchylné různým rizikům plynoucím ze změny klimatu. Citlivost projektu je posuzovaná na základě citlivosti jeho jednotlivých prvků na relevantní klimatické jevy a sekundární rizika. Změny těchto faktorů vedou k různorodému souboru klimatických rizik, které mohou mít dopad na projekt

Jestliže je popis projektu/záměru rozdělen do několika částí, je vhodné analýzu citlivosti provést pro každou část zvlášť. Může se jednat o poměrně základní analýzu (určující, zda je projekt citlivý na jednotlivá nebezpečí, nebo ne), nebo ji lze pojmout i podrobněji (např. určením nebezpečí vykazujících vysokou, střední, nízkou nebo žádnou citlivost).

Analýza citlivosti **nebere v potaz lokalizaci projektu, vychází čistě ze specifických faktorů projektu**, bez ohledu na jeho polohu, tj. pouze z toho, v čem projekt spočívá a jak funguje. Pokud lze analýzu citlivosti provést v rané fázi průběhu vývoje projektu, může napomoci při analýze volby umístění projektu. Pochopením aspektů citlivosti projektu je pak možné určit nejvhodnější lokalitu pro umístění projektu.

Tabulka 3 Citlivost záměru

Míra citlivosti	Popis míry citlivosti
<b>3</b> Významná citlivost	Klimatický jev může mít významný vliv na záměr a související procesy
<b>2</b> Mírná citlivost	Klimatický jev může mít mírný vliv na záměr a související procesy
<b>1</b> Žádná citlivost	Klimatický jev nemá žádný vliv na záměr a související procesy

Pro podrobnější posouzení jsou na základě vyhodnocení citlivosti dále vybrány pouze ty jevy a související procesy, které mají mírnou nebo významnou citlivost na změny klimatu.

V tabulce č.2 je vyjádřena míra citlivosti záměru „Rozvoj lyžařského areálu Ještěd a lanová dráha Ještěd“ na relevantní klimatická a hydrogeologická rizika včetně poznámek objasňujících citlivost projektu, resp. jeho jednotlivých typologických prvků.



Tabulka 4 Citlivost (C) posuzovaného záměru vůči klimatickým rizikům a jejich sekundárním projevům

Klimatický jev	Hlavní projevy klimatických jevů	Citlivost záměru a souvisejících procesů	Poznámky
Silný vítr	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poškození lesního porostu</li> <li>- lámání velkých větví, vyvrácení stromů</li> <li>- zatarasění sjezdové/biketrailové trasy spadlou překážkou</li> <li>- výpadky elektrické energie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- uzavření sjezdových a biketrailových tratí v důsledku neprůjezdnosti úseku</li> <li>- narušení terénu sjezdových a biketrailových tratí</li> <li>- škody na budovách, majetku a zdraví poškození vybavení, lanové dráhy či zatarasění cesty popadanými stromy</li> <li>- zvýšené náklady na budování větrolamů</li> <li>- zvýšené náklady na odklizení spadlých větví z lanové dráhy, sjezdových tratí nebo biketrailových tratí</li> <li>- riziko výskytu polomů v důsledku kácení lesního porostu a otevření porostních stěn, kdy může dojít i k ohrožení zdraví turistů/návštěvníků</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- V okolí sjezdových i biketrailových tratí jsou rozsáhlé lesní porosty., které budou vykáceny pro budované sjezdové tratě a biketraily, čímž dojde k otevření porostních stěn a zvýšení rizika polomů.</li> <li>- Výskyt je možný v blízkosti lesních porostů, ale není příliš pravděpodobný vzhledem k projektovaným vegetačním úpravám zajišťujícím bezpečnou vzdálenost lesnatých porostů od tratě.</li> </ul>
Silný déšť a povodňové jevy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- změna rozložení srážek v čase a prostoru</li> <li>- intenzivní krátkodobé úhrny</li> <li>- hromadění vody a povodně</li> <li>- aktivace svahových pohybů vlivem podmáčení zeminy</li> <li>- vodní eroze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- možné zaplavení komunikací, terénu sjezdových a biketrailových tratí či celého areálu v důsledku nedostatečné kapacity odvodňovacího systému</li> <li>- narušení stability svahů sjezdové trati, podemletí a poškození oblasti i prvků infrastruktury unášeným materiálem</li> <li>- narušení infrastruktury a snížení plynulosti provozu areálu</li> <li>- poškození sítě lanových drah</li> <li>- související zvýšené náklady na údržbu tratí a opravy lanových drah</li> <li>- ohrožení bezpečnosti osob</li> <li>- uzavření sjezdové a biketrailové tratě nebo dlouhodobé omezení provozu zvýšené náklady na údržbu a opravy lanových drah</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Plánované rozšíření vyžaduje kácení lesního porostu, při čemž dojde k narušení odtokových poměrů a retenční schopnosti krajiny.</li> <li>- Výstavba retenční nádrže, aby se zabránilo velkým povodním není možná.</li> <li>- Uvažována vodní nádrž „Skalka“ s dosažitelný objem nádrže je 221 tis, m<sup>3</sup>.</li> <li>- Možnost víceúčelového využití nádrže (požární účely, možnost proplachování vodního toku při mimořádných událostech, příp. pro odlehčení povodňových průtoků.</li> <li>- Západní část lokality – oblast v okolí Plání pod Ještědem je vymezeno jako CHOPAV Severočeská křída. V oblasti pod Ještědem se nachází množství vodních zdrojů, pro která jsou vymezena ochranná pásma.</li> </ul>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Srážkové jevy/námrazové jevy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sněhové jazyky a závěje omezující průjezdnost</li> <li>- sněhové kalamity – výrazné snížení viditelnosti</li> <li>- laviny a jiné sesuvy v důsledku sněhu či rozmrzání půdy, které poškozuji terén</li> <li>- výpadky elektrické energie</li> <li>- lámání velkých větví, vyvrácení stromů vlivem zátěže</li> <li>- vznik ledovky a námrazy</li> <li>- střídání mrznutí a tání</li> <li>- krátkodobé intenzivní sněhové srážky doprovázené silným větrem a náhlým poklesem teplot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sesuv části sjezdových a biketrailových tratí nebo jejich zavalení v důsledku sesuvu laviny</li> <li>- neschopnost odvodňovacího systému odvést vodu z tajícího sněhu</li> <li>- zvýšené náklady na zimní údržbu</li> <li>- snížení plynulosti provozu areálu</li> <li>- narušení technické infrastruktury</li> <li>- ohrožení bezpečnosti osob a jejich zdraví</li> <li>- uzavření lanových drah v důsledku narušení elektrické sítě</li> <li>- uzavření sjezdových a biketrailových tratí v důsledku neprůjezdnosti</li> <li>- střídání mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí</li> <li>- degenerace materiálů mrazovým zvětráváním objektů infrastruktury</li> </ul>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- V území dojde k odlesnění svahu a proběhnou nutné terénní úpravy, které ovlivní odtokové poměry v daném území. V případě vysokých srážkových úhrnů či prudkého tání sněhu pak zde bude nežádoucí dopad, kdy může dojít ke zvýšení vodní eroze na obnažených plochách a případné zvýšení povodňového rizika.</li> <li>- Vrcholové části Ještědu jsou vystavené silnému větrnému proudění, přičemž vítr přispívá k ochlazení, silnému vlivu námraz i nerovnoměrnému ukládání sněhu.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Nedostatečná trvalá sněhová pokrývka</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vzrůst průměrné roční teploty</li> <li>- nízký počet dní se sněhovými srážkami a s ním související pokles sezónního úhrnu výšky nového sněhu</li> <li>- úplný nedostatek sněhu</li> <li>- riziko sucha s námrazami</li> <li>- nízký počet dní pod nula stupňů celsia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- zvýšené náklady na zimní provoz</li> <li>- zvýšené nároky na elektrickou energii, v důsledku toho pak navýšení vypouštěných imisí při dlouhodobém ne-li trvalém zasněžování</li> <li>- uzavření sjezdových tratí v případě dlouhodobého trvání tohoto klimatického jevu</li> </ul>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vybudování nové retenčních nádrže „Skalka“ pro zadržení vody pro zasněžování.</li> <li>- Použití zasněžovacích děl.</li> <li>- Možnost zasněžovat části trati.</li> <li>- K dispozici jsou během teplých dní ke sportovnímu využití biketrailové tratě</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Bouřkové jevy</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- náhlé silné bouřky s přívalovými dešti, co mohou způsobit prudké, krátkodobé rozvodnění malých vodotečí, anebo jindy suchých koryt</li> <li>- zanesení sjezdové a biketrailové dráhy unášeným materiálem</li> <li>- nárazový vítr a nebezpečné působení dynamického tlaku na předměty a objekty</li> <li>- případný výskyt tornád, krupobití</li> <li>- lámání velkých větví, vyvrácení stromů</li> <li>- výpadky elektrické energie,</li> <li>- narušení stability svahů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- možné zaplavení sjezdové a biketrailové tratě i celého areálu v důsledku nedostatečné kapacity odvodňovacího systému</li> <li>- silný déšť může být iniciátorem sesuvných pohybů</li> <li>- uzavření trati v důsledku neprůjezdnosti zasaženého úseku</li> <li>- vznik kongescí</li> <li>- snížení rychlosti či plynulosti dopravy</li> <li>- zvýšené náklady na údržbu a opravy</li> <li>- vznik nehod a dopady na zdraví okolního lesního porostu, také možné dopady na zdraví turistů</li> </ul>	<p>2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- V blízkosti sjezdové trati se nenachází aktivní sesuvné území.</li> <li>- V rámci záměru jsou projektovány rekonstrukce propustků k zabezpečení potřebných odtoků vody propustkem.</li> <li>- Západní část lokality – oblast v okolí Plání pod Ještědem je vymezeno jako CHOPAV Severočeská křída. V oblasti pod Ještědem se nachází množství vodních zdrojů, pro která jsou vymezena ochranná pásma.</li> </ul>

Vysoké teploty	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stoupající teplota v rámci navýšení skleníkových plynů</li> <li>- zvyšující se počet letních dnů, nárůst tropických dní a nocí i vlny horka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- škody na infrastruktuře – možnost deformace terénu</li> <li>- ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu areálu, či jeho úplné uzavření</li> <li>- zvýšené nároky na údržbu a nemožnost zasněžování trati</li> <li>- může docházet ke změně struktury a vlastností stavebních i technických materiálů – mechanickým, fyzikálním a chemickým procesům vedoucím k nevratným změnám vlastností betonu, plastu, minerálních vláken, kabeláže atp.</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se stoupající teplotou je pravděpodobné, že může dojít k drastickému snížení sněhových srážek.</li> <li>- Celková potřeba vody pro zasněžování v jednotlivých etapách rozvoje střediska byla stanovena na 246 000 m<sup>3</sup>, pro výšku umělého zasněžování 100 cm a celkovou plochu sjezdovek 49 ha. Celková potřeba nové akumulace vody pro zasněžování byla stanovena na 234 000 m<sup>3</sup> (zbylý objem zajišťuje stávající nádrž Bucharka – 12,3 tis. m<sup>3</sup>).</li> </ul>
Sucho a požáry	<ul style="list-style-type: none"> <li>- požár suché vegetace v blízkosti záměru</li> <li>- nízký počet srážek a z toho plynoucí nedostatek vody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- poškození infrastruktury v důsledku požáru</li> <li>- vysychání terénu biketrailových úseků</li> <li>- potřeba využít sněžná děla a v krajním případě uzavření sjezdových tratí</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- V souvislosti se sněhovou pokrývkou s výskytem vysokých teplot v oblasti záměru.</li> <li>- Při vzniku požáru bude blízkým zdrojem vody k hašení akumulací nádrž.</li> </ul>
Sesuvy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- eroze jako následek kombinací ostatních klimatických jevů – silný déšť, povodně...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sesuv trati či areálu a zavalení trati</li> <li>- uzavření trati nebo omezení provozu</li> <li>- zvýšené náklady na údržbu</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- V blízkosti sjezdové trati se nenachází momentálně aktivní sesuvná území, která v by byla v současnosti aktivní, avšak při souběhu navýšení výskytu klimatických jevů, se časem projeví erozní činnost.</li> </ul>
Mlhy	<ul style="list-style-type: none"> <li>- snížení dohlednosti</li> <li>- tvorba ledovky (kombinace mlhy s nízkými teplotami, pod bodem mrazu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- snížení bezpečnosti a plynulosti provozu sjezdových či biketrailových tratí</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Výskyt je možný v blízkosti lesních porostů, ale není příliš pravděpodobný vzhledem k projektovaným vegetačním úpravám zajišťujícím bezpečnou vzdálenost porostů od tratě.</li> </ul>

### 3.1.2. Posouzení expozice záměru na klimatická rizika a jejich předpokládané změny

Posouzení expozice je zaměřeno na hodnocení, jakým způsobem může být poloha projektu z pohledu aktuálního i budoucího vystavena specifickým nebezpečím souvisejícím se změnou klimatu. Analýza expozice vůči nebezpečím souvisejícím se změnou klimatu by měla počítat se současnou proměnlivostí klimatu, i s předpokládanou změnou klimatu v budoucnu pokrývající navrhovanou životnost posuzovaného záměru.

Toto posouzení je zaměřené na hlavní rizikové jevy identifikované v rámci posouzení citlivosti (viz kap. 3.1.1).

Pro kvantifikaci relevantních meteorologických prvků v referenčním období **1986–2015** byla využita data naměřená v staniční síti ČHMÚ [6]. Na základě těchto dat byly pomocí interpolačních metod používaných ČHMÚ vytvořeny mapové vrstvy požadovaných klimatologických charakteristik pro referenční období 1986–2015, v případě nedostupnosti dostatečného množství dat za období kratší.

Pro kvantifikaci odhadu změn relevantních meteorologických prvků a jevů pro blízkou budoucnost v období **2021–2050** byly vypočteny změny v daném meteorologickém prvku simulované pro dané období oproti referenčnímu období 1986–2015. Výhled vychází z dostupných výstupů regionálních klimatických modelů.

Prostorová analýza jednotlivých klimatologických prvků vycházela z bodového měření jednotlivých stanic. K vytvoření plošného rozložení prvku – mapové vrstvy – byly použity statistické a interpolační metody.

#### Reprezentativní směry vývoje emisí

Pro výhled budoucích změn byly ČHMÚ zpracovány tzv. „Representative concentration pathways (RCP)“, tedy reprezentativní směry vývoje emisí. Jednotlivé RCP jsou označeny číslicí, která popisuje předpokládané radiační působení v roce 2100 v porovnání s obdobím před průmyslovou revolucí. Tyto scénáře zahrnují také adaptační a mitigační opatření.

Pro období nejbližších 30 let nelze očekávat výrazný rozdíl mezi jednotlivými emisními scénáři (RCP). Pro zpracování veřejné zakázky byly i tak použity modelové simulace pro dva různé emisní scénáře označované jako RCP4.5 a RCP8.5.

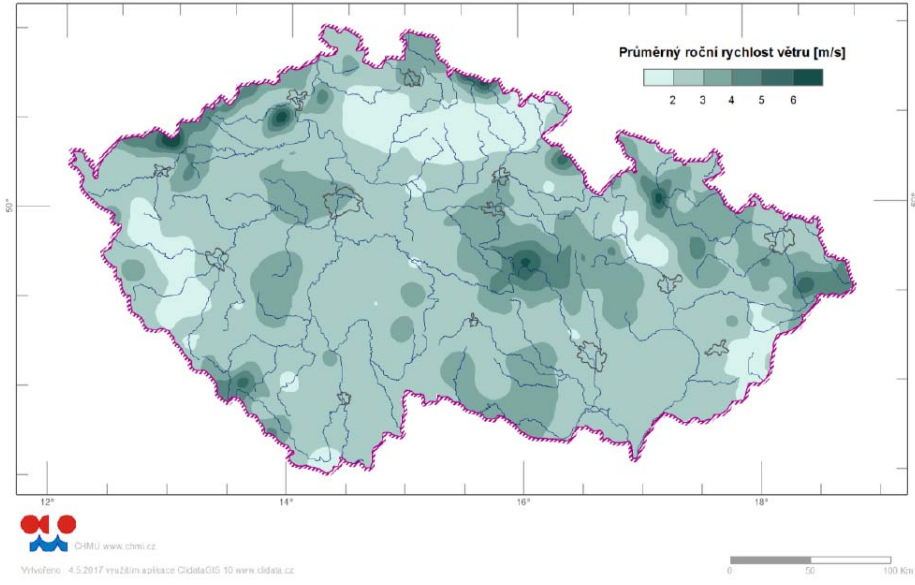
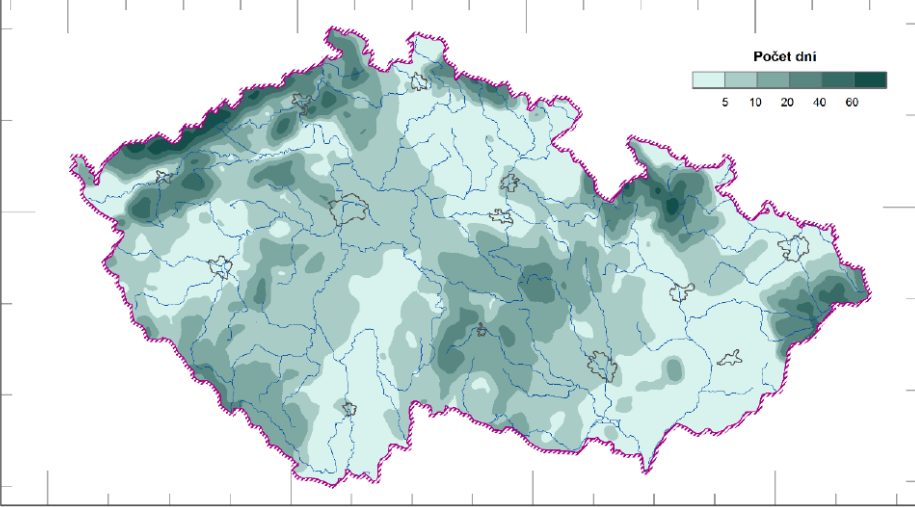
První z nich představuje středně optimistickou variantu možného vývoje emisí, **RCP8.5** je naopak nejpesimističtější z dostupných RCP (nejvýraznější nárůst emisí a koncentrací skleníkových plynů a další výrazné zásahy člověka do klimatického systému). Vytvořené výhledy změn klimatických prvků pro tyto scénáře tedy poskytují představu o možném vývoji v blízké budoucnosti pro dvě poměrně odlišné trajektorie vývoje společnosti. Scénář **RCP4.5** počítá s mírným nárůstem emisí do poloviny 21. století a pak předpokládá pomalý pokles.

Druhý použitý scénář **RCP8.5** předpokládá naopak poměrně rychlý růst emisí skleníkových plynů v průběhu celého 21. století. Atmosférické koncentrace většiny skleníkových plynů, zejména CO<sub>2</sub>, který má dlouhou dobu setrvání v atmosféře, ale porostou za předpokladu obou zmíněných scénářů emisí. Při výhledech změny klimatu do budoucna je nutné zohlednit neurčitosti obsažené v modelových výstupech.

Tabulka 5 Stupnice expozice (E) záměru

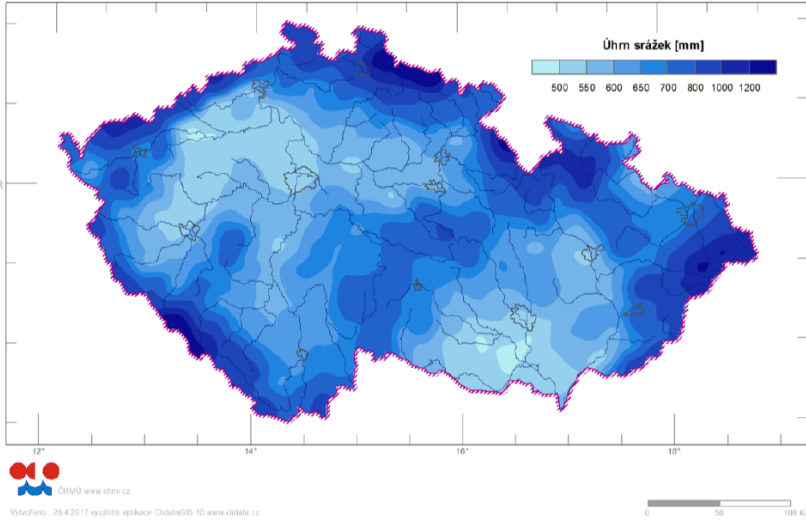
Míra expozice	Popis míry expozice
<b>3</b> Významná expozice	Předmětný záměr a související procesy mohou být významně exponované projevům klimatického a hydrologického rizika
<b>2</b> Mírná expozice	Předmětný záměr a související procesy mohou být mírně exponované projevům klimatického a hydrologického rizika
<b>1</b> Nízká expozice	Předmětný záměr a související procesy jsou málo anebo nejsou vůbec exponované projevům klimatického a hydrologického rizika

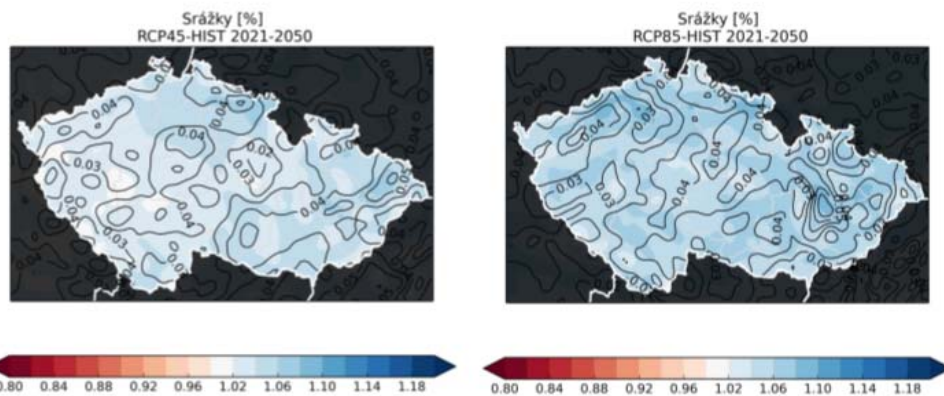
Tabulka 6 Posouzení expozice záměru na rizika se změnou klimatu

Klimatický jev	Silný vítr
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu <b>1986 - 2015</b></p>	<p><u>Průměrná roční rychlost větru</u> se na většině území ČR pohybuje mezi 2 a 4 m/s. Ve stejném intervalu se pohybuje rychlost větru i v rámci hodnoceného záměru viz obrázek. Nejnižší rychlost větru je zaznamenána v údolích řek a v pánevních oblastech jihozápadních a jižních Čech. Průměrnou roční rychlost zobrazuje následující obrázek. Největřnější jsou horské polohy nad 1000 m v Jeseníkách a Krkonoších a nad 850 m v Krušných horách a Českém středohoří.</p>  <p><u>Počet dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s</u> Hranice 20,8 m/s odpovídá dolní mezi pro stanovení vichřice dle Beaufortovy stupnice síly větru. Obecně z hlediska rychlosti větru odpovídá náraz větru převýšení rychlosti větru o 5 m/s na dobu 1 s.</p> <p>Průměrný počet dní s maximálním nárazem větru se v oblasti záměru vyskytuje v rozmezí od 0 do 20 dní za rok. Nejnižší počet dní je v oblasti Křížany – Liberec a nejvyšší v oblasti Jablonné v Podještědí – Křížany.</p>  <p>Silný nárazový vítr se <b>vyskytl</b> 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 přeháňky, ale i silné nárazy větru, které dosahovaly většinou 20 až 30 m/s (Sněžka 45 m/s).</p>



<p>Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu 2021 - 2050</p>	<p>Očekávané změny <u>průměrné roční rychlosti větru</u> jsou v rámci ČR pro oba scénáře RCP velmi malé (pokles nebo nárůst o maximálně 0,05 m/s, viz mapka níže). Emisní scénáře jsou následující:</p> <p><b>RCP4,5:</b> předpokládaný pokles průměrné roční rychlosti větru v oblasti záměru je -0,1 až -0,2 m/s.  <b>RCP8,5:</b> předpokládaný pokles průměrné roční rychlosti větru v oblasti záměru je -0,01 až 0 m/s.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="445 392 903 705"> <p>Rychlost větru [m/s] RCP45-HIST 2021-2050</p> </div> <div data-bbox="963 392 1418 705"> <p>Rychlost větru [m/s] RCP85-HIST 2021-2050</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: center; margin-top: 10px;"> </div> <p>Velikost očekávaných změn rychlosti větru v jednotlivých ročních sezónách je sice větší než pro roční průměrné hodnoty, absolutní hodnota změn je ale i tak malá a představuje pokles či nárůst rychlosti o maximálně 0,08 m/s.</p> <p><u>Počet dní s maximálním nárazem větru nad 20,8 m/s nelze na základě předpovědi modelových výpočtů uspokojivě stanovit. Na základě simulací dvou regionálních klimatických modelů (Rauthe et al. 2010) je patrná spíše tendenci k určitému malému poklesu četnosti výskytu silných nárazů větru pro oblast Německa, což lze s jistotou dávkou opatrnosti extrapolovat i pro oblast Česka.</u></p> <p><u>Očekávaný vývoj klimatických ukazatelů:</u>  Průměrná rychlost větru: mírný pokles  Nárazová rychlost větru: mírný pokles</p>	
<p><b>Míra expozice</b></p>	<p>Současnost</p> <p style="text-align: center;"><b>2</b></p>	<p>Buducnost</p> <p style="text-align: center;"><b>2</b></p>

Klimatický jev	Silný déšť a povodňové jevy
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu <b>1986 - 2015</b></p>	<p><u>Průměrný roční úhrn srážek</u> se na většině území ČR pohybuje okolo 700 mm. V nejsušších oblastech Žatecké pánve a jižní Moravy je průměrný roční úhrn srážek pod 500 mm. Naopak srážkově nejvydatnější jsou hřebeny hor, kde je průměrný roční úhrn vyšší než 1200 mm, viz mapa.</p>  <p><u>Roční úhrn srážek</u> se v <u>území záměru</u> pohybuje okolo 800 mm/rok, přičemž roste ve směru od jihu k severu. Hodnocená lokalita patří ke srážkově vydatnějším v rámci ČR.</p> <p><u>Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10, 20 a 30 mm</u> Počty dní se srážkovým úhrnem nad určitou hranicí jsou důležitou charakteristikou dokreslující srážkový režim sledovaného území. Srážkové dny s úhrnem srážek 10, 20 a 30 mm a více se vyskytují v ČR nejčastěji v létě, nejméně často v zimě a vykazuje závislost na nadmořské výšce. Největší počet dní s denním úhrnem srážek alespoň 10 mm je na hřebenech Krkonoš a Šumavy.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Počet dní se srážkovým úhrnem nad 10 mm: 16 až 28 dní</li> <li>• Počet dní se srážkovým úhrnem nad 20 mm: 3 až 8 dní</li> <li>• Počet dní se srážkovým úhrnem nad 30 mm: 1 až 2,5 dne</li> </ul> <p><u>Průměrný roční počet dní se srážkami 30 mm a více za 1 hodinu</u> Srážky dosahující úhrn 30 mm za hodinu a více se na území ČR vyskytují v období od května do září, nejčastější výskyt je v červenci a srpnu. Jejich výskyt je prakticky možný na celém území ČR, četnost je velmi proměnlivá. V hodnoceném území se jedná o četnost 0,1 až 0,4 dny v roce, přičemž 0,4 dny v roce je maximum výskytu v rámci ČR. Největší množství srážek za 24 hod bylo naměřeno v roce 1997 na Moravě a v roce 2002</p>
<p>Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu <b>2021 - 2050</b></p>	<p>Očekávané změny průměrného ročního úhrnu srážek jsou udány relativně, tedy jako podíl hodnoty simulované pro budoucí období 2021–2050 a hodnoty pro referenční období 1986–2015. Změna vyšší než 1 znamená nárůst srážek, menší než jedna naopak pokles.</p> <p>Nárůst srážkového úhrnu bude pro scénář: <b>RCP4.5</b> do 8 %, <b>RCP8.5</b> očekávané změny v intervalu 2–10 %.</p> <p>Nejistota odhadu se pohybuje pro oba scénáře mezi dvěma a pěti procenty. <b>RCP4,5</b> záměru: 4–5% nárůst srážkového úhrnu <b>RCP8,5</b> záměru: 5–7% nárůst srážkového úhrnu</p>



V oblasti záměru dojde k nárůstu srážek přibližně o 1,4% v obou emisních případech.

**Průměrný roční počet dní se srážkami s denním úhrnem alespoň 10, 20 a 30 mm**

Scénář emisí RCP4.5 očekává pro srážky nad 10 mm na většině území malý nárůst do 2 dnů, na severovýchodě Česka, zejména v horských oblastech, až 3 dny. Pro emisní scénář RCP8.5 je nárůst na většině území 1–2 dny, na severu Česka výjimečně až 4 dny. Počet srážkových dní roste ve směru od jihu k severu.

**RCP4,5** pro lokalitu záměru: 1,3 až 2,1 dny za rok

**RCP8,5** pro lokalitu záměru: 1,9 až 3,1 dny za rok

V případě počtu dní se srážkami s úhrnem nad 20 mm je očekávaný nárůst na většině území zanedbatelný, jen místy dosahuje 1 dne a výjimečně 1,5 dne (severovýchod ČR).

**RCP4,5** pro lokalitu záměru: 0,3 až 0,7 dny za rok

**RCP8,5** pro lokalitu záměru: 0,5 až 1 den za rok

Ještě menší změny lze čekat u nárůstu počtu dní se srážkami nad 30 mm (nutno podotknout, že jejich počet je v období 1986–2015 velmi nízký, jen na severovýchodě Česka je očekáván nárůst zhruba o polovinu dne, přičemž rozdíly mezi oběma sledovanými scénáři jsou prakticky zanedbatelné. Na ostatním území půjde o změnu zanedbatelnou blížíci se nule.

**RCP4,5** pro lokalitu záměru: 0,1 až 0,3 dny za rok

**RCP8,5** pro lokalitu záměru: 0,2 až 0,4 dny za rok

**Průměrný roční počet dní se srážkami 30 mm a více za 1 hodinu**

Většina výsledků studie Svoboda et al. (2016) počítá s nárůstem intenzity extrémních hodinových srážek o 5–10 %, současně by se mělo zvýšit i množství srážek při dané epizodě. Trvání jednotlivých epizod extrémních srážek by se příliš měnit nemělo. Je nutné zdůraznit, že lokalizace konkrétních změn v rámci České republiky není prakticky možná, mezi jednotlivými simulacemi panuje značná prostorová heterogenita. Nejistota odhadů změn srážkových extrémů je vysoká.

**Očekávaný vývoj klimatických ukazatelů:**

Průměrné roční srážky: nárůst 4 až 7%

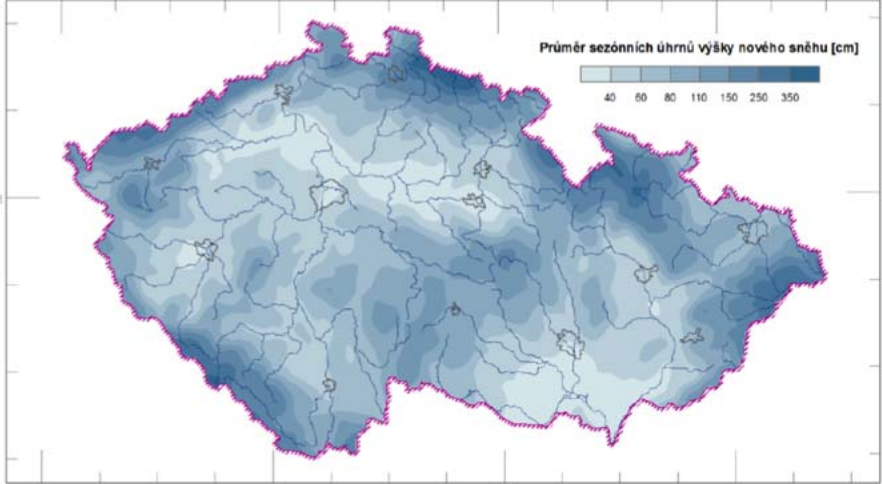
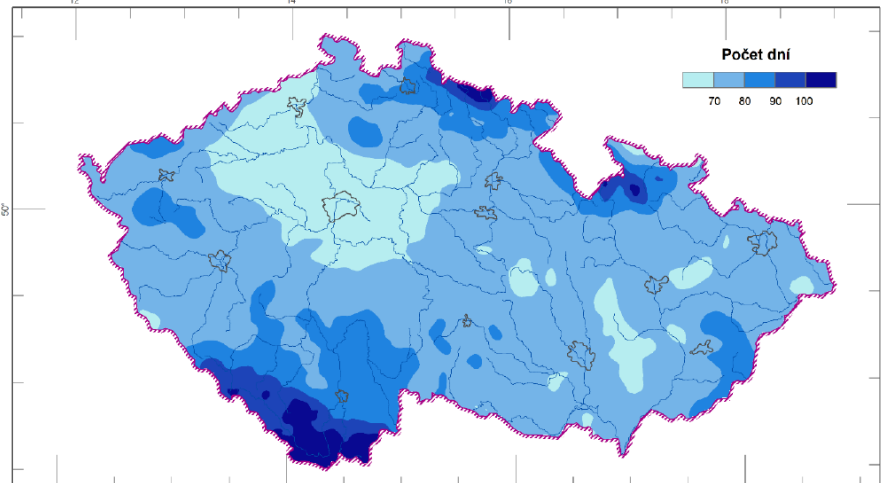
Průměrný počet dní se srážkami s denním úhrnem <10 mm: nárůst o 1 až 3 dny

Průměrný počet dní se srážkami s denním úhrnem <20 mm: nárůst o 0.3 až 1 dny

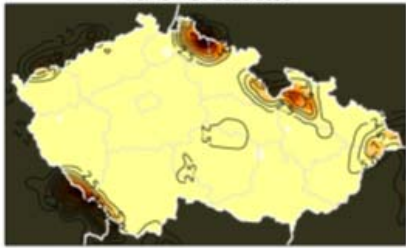
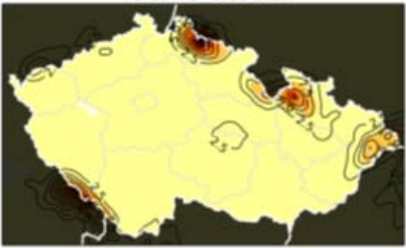
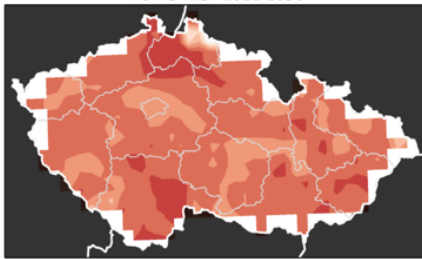
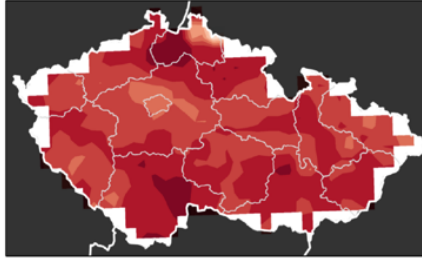
Průměrný počet dní se srážkami s denním úhrnem <30 mm: nárůst o 0.1 až 0.4 dny

Průměrný roční počet dní se srážkami 30 mm a více za 1 hodinu: nárůst o 5-10 % (vysoká nejistota)

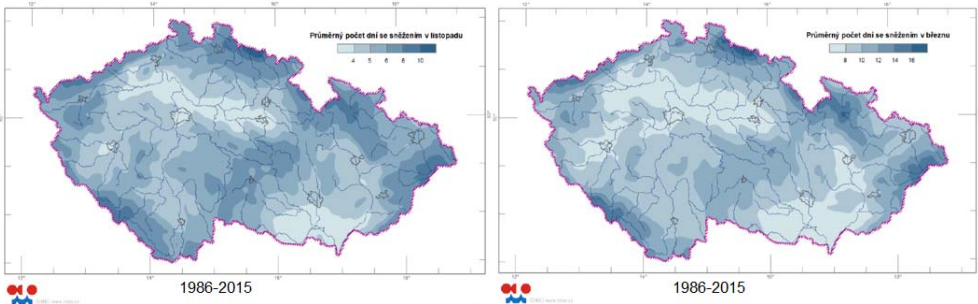
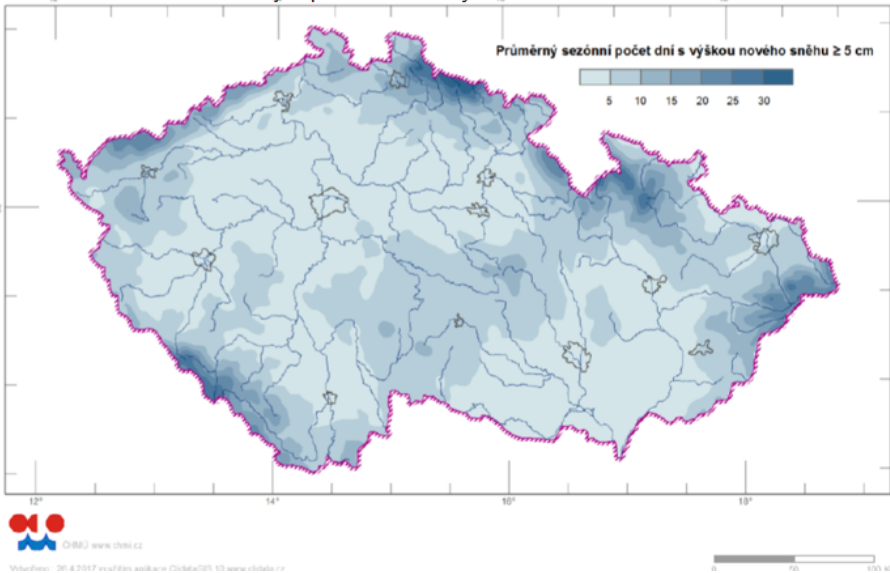
<b>Míra expozice</b>	Současnost	Buducnost
	<b>2</b>	<b>3</b>

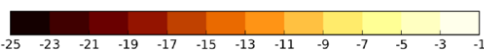
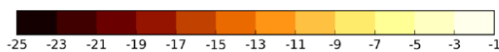
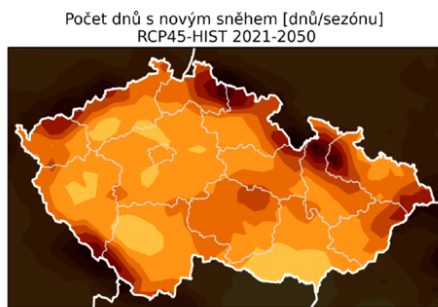
Klimatický jev	Sněhové jevy, námrazové jevy
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu 1986 - 2015</p>	<p>Sněžení jsou vlastně srážky tuhého skupenství vypadávající z oblačnosti a skládající se z ledových krystalů hvězdicovitého tvaru. Když sníh dopadne na zem při teplotách vzduchu nad 0 °C, často má tendenci být vlhkým sněhem nebo je smíšeným s deštěm. Je třeba si uvědomit, že 1 mm srážek odpovídá 1-2 cm nového sněhu. Vydatné sněžení se může vyskytovat, jestliže v oblasti Alp vznikne tlaková níže a zároveň se nad střední Evropou udržuje výrazný teplotní kontrast mezi teplejším vzduchem nad jihovýchodní Evropou a studeným vzduchem na severozápadě.</p>  <p>Průměr sezónních úhrnů výšky nového sněhu [cm]</p> <p>40 60 80 110 150 250 350</p> <p>1986-2015</p> <p>0 50 100 km</p> <p><small>Vytvořeno: 27.4.2017 v aplikaci CkdataGIS 13 www.oridata.cz</small></p> <p><u>Sezónní úhrn výšky nového sněhu</u> udává sumu nově napadlého sněhu a je vhodnou charakteristikou např. pro popis náročnosti daného místa na údržbu komunikací. Průměrný sezónní úhrn výšky nového sněhu je v rámci území České republiky nejnižší v oblasti Polabí, Poohří a na jižní Moravě. V těchto oblastech nedosahuje ani 40 cm za sezónu. Naopak nejvyšší je na hřebeni Krkonoš, a to přes 350 cm.</p> <p>V oblasti záměru je průměr sezónních úhrnů nového sněhu dle mapky 150 cm.</p>  <p>Počet dní</p> <p>70 80 90 100</p> <p>0 50 100 km</p> <p><small>Vytvořeno: 26.4.2017 v aplikaci CkdataGIS 10 www.oridata.cz</small></p> <p><u>Dny, kdy přechází teplota vzduchu pod 0 °C</u>, se v největší míře vyskytují v období od října do dubna. Na většině území ČR se počet těchto dní pohybuje v průměru mezi 70 až 90 dny. Počet dní, kdy přechází teplota vzduchu pod 0 °C, nevykazuje lineární závislost na nadmořské výšce. V horských oblastech mohou při nahromadění sněhu vznikat laviny. Lavinovou situaci na horách ovlivňují zejména sněhové podmínky a počasí (množství napadaného sněhu, počet period sněžení, působení větru a teplota), ale i struktura svahu, jeho sklon a orientace ke světovým stranám. Pokud mokřý sníh nebo deště se sněhem dopadne na zem s teplotou pod 0 °C, často se vytváří</p>



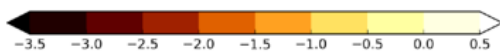
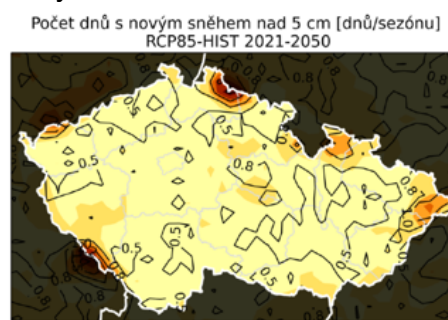
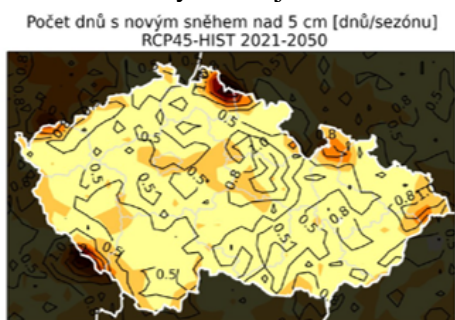
	<p>námraza a ledové povlaky. Studený kontinentální vzduch od severovýchodu nebo od východu přináší sněhu málo, ale zato vznikají námrazy. Obdobně i tlakové výše přinášejí mrazivé počasí, někdy s velmi slabým sněžením. Dny, kdy přechází teplota vzduchu pod 0 °C, se v největší míře vyskytují v období od října do dubna. Na většině území ČR se počet těchto dní pohybuje v průměru mezi 70 až 90 dny. Počet dní, kdy přechází teplota vzduchu pod 0 °C, však nevykazuje lineární závislost na nadmořské výšce.</p>	
<p>Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu <b>2021 - 2050</b></p>	<p>Očekávaný vývoj změn týkající se sněhových a námrazových jevů bude částečně závislý na množství srážek a nárustu průměrné roční teploty. Prostorové rozložení očekávaných <u>změn průměrného sezónního úhrnu výšky nového sněhu</u> za zimní sezónu (listopad až březen) na území ČR je vidět na mapce níž včetně znázornění multimodelových směrodatných odchylek. Pro oba scénáře jsou výsledky velmi podobné. Na většině území se očekává jen malá změna, většinou slabý pokles do 4 cm. Až <b>v horských oblastech</b> jsou očekávané <b>úbytky</b> sněhu větší a pohybují se <b>od 4 do 20 cm</b>, na hřebenech Krkonoš až 24 cm. Míra nejistoty těchto změn je ale relativně velká, často zahrnuje i možnost nulových změn. <u>V oblasti záměru</u> počet dní s úhnmem výšky nového sněhu u obou emisních scénářů <b>poklesne o 4 cm</b>.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Úhrn výšky nového sněhu [cm] RCP45-HIST 2021-2050</p>  <p>-24 -20 -16 -12 -8 -4 0 4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Úhrn výšky nového sněhu [cm] RCP85-HIST 2021-2050</p>  <p>-24 -20 -16 -12 -8 -4 0 4</p> </div> </div> <p>Prostorové rozložení očekávaných změn <u>průměrného sezónního počtu dní s přechodem teploty pod 0 °C</u> (říjen až duben) na území ČR je vidět na obrázku níž. Pro oba emisní scénáře je očekáván pokles: <b>RCP4.5</b> na většině území ČR očekává pokles o <b>5–10 dní</b>, <b>RCP8.5</b> pak očekává pokles o <b>7–14 dní</b>.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>RCP45-HIST 2021-2050</p>  <p>-16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 2 4 6 8 10 12 14 16</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>RCP85-HIST 2021-2050</p>  <p>-16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 2 4 6 8 10 12 14 16</p> </div> </div> <p><u>V oblasti záměru</u> dojde k poklesu počtu dní pod 0 stupňů v případě emisního scénáře <b>RCP4,5</b> o <b>6-8 dní</b> a v případě emisního scénáře <b>RCP8,5</b> pak <b>poklesne o 8-12 dní</b>. <u>Očekávaný vývoj klimatických ukazatelů:</u> Úhrn výšky nového sněhu: <b>mírný pokles</b> Počet dní s přechodem teploty pod 0 °C: <b>mírný pokles</b></p>	
<p><b>Míra expozice</b></p>	<p>Současnost</p> <p style="background-color: yellow; color: black; padding: 5px;"><b>2</b></p>	<p>Buducnost</p> <p style="background-color: red; color: black; padding: 5px;"><b>3</b></p>



Klimatický jev	Trvalá sněhová pokrývka
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu <b>1986 - 2015</b></p>	<p><u>Průměrný měsíční počet dní se sněžením</u> je závislý na nadmořské výšce. Nejvyšší počet těchto dní se vyskytuje v měsíci lednu. Na hřebenech Krkonoš a Jeseníků v průměru sněží více jak 20 dní v měsíci. Prosinec a únor, v průměru na území ČR pak mají o jeden den sněžení méně. Nejmenší počet dní se sněžením (méně než 10 dní) nastává v těchto měsících v Polabí, na Plzeňsku, jižní Moravě a Olomoucku. V březnu je průměrný počet dní se sněžením na hřebenech hor více jak 16 dní (obrázek vlevo). Nejmenší průměrný počet dní se sněžením se během zimní sezóny (listopad až březen) se vyskytuje v listopadu, kdy na horách sněží nad 10 dní. Průměrnou teplotu za měsíc listopad a březen mezi lety 1986-2015 je na následujícím obrázku.</p>  <p>V <u>zájmové oblasti</u> je průměrný počet dní se sněžením v listopadu 8 dní a v březnu 12. Průměrný sezónní počet dní (listopad–březen) s výškou nového sněhu alespoň 5 cm je silně závislý na nadmořské výšce. V nižších polohách České republiky v průměru nastává méně než 5 dní, zatímco na horských hřebenech je to více než 30 dní v sezóně. Následující obrázek zobrazuje průměrný počet dní s výškou nového sněhu nad 5 cm mezi lety 1986-2015. Průměrný počet dní s novým sněhem je v zájmové oblasti záměru mezi 10-15 dní.</p> 
<p>Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu, 2021 - 2050</p>	<p>Prostorové rozložení očekávaných změn průměrného počtu dní s novým sněhem za zimní sezónu (viz obrázek listopad a březen) v rámci ČR pro scénáře RCP jsou následující:</p> <p><b>RCP4,5:</b> pro lokality pohoří je očekáván pokles většinou o <b>15-25 dní</b>.  <b>RCP8,5:</b> očekávaný pokles dnů s novým sněhem na horách většinou <b>16–26 dnů</b>.</p> <p>V <u>zájmové oblasti</u> pokles činí pro emisní scénář <b>RCP 4,5</b> celkem <b>17 dní</b> a <b>19 dní</b> pro emisní scénář <b>RCP 8,5</b>. Míra nejistoty je v rámci ČR modelových výstupů mezi 2-4 dny.</p>



Prostorové rozložení očekávaných změn průměrného počtu dní s novým sněhem 5 cm a více za zimní sezónu (listopad až březen) na území ČR je znázorněn na následující mapce včetně multimodelových směrodatných odchylek. Emisní scénáře je očekávají **pokles o 0,5–1 den**. Výjimkou jsou hřebeny nejvyšších hor, kde je očekáván úbytek o 2–3 dny. **Míra nejistoty** modelových výstupů je pak většinou **0,5–1 den**. Pro většinu území tedy očekávané změny zahrnují možnost nulové změny.



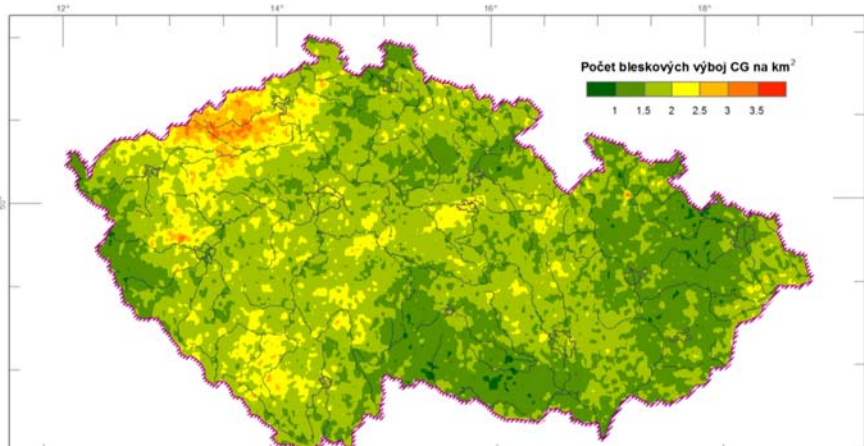
V oblasti záměru dojde k **poklesu o 0,5 dne** při obou emisních scénářích.

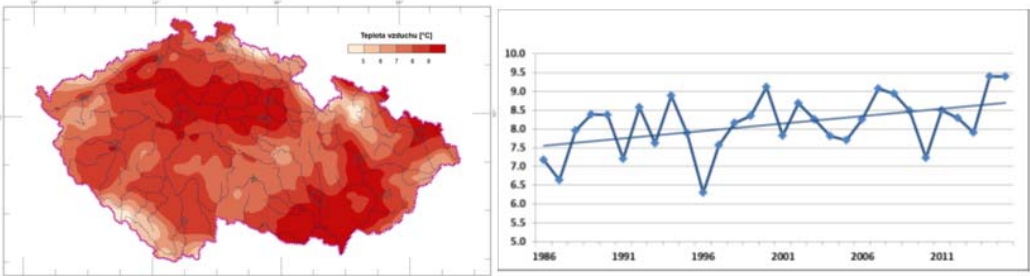
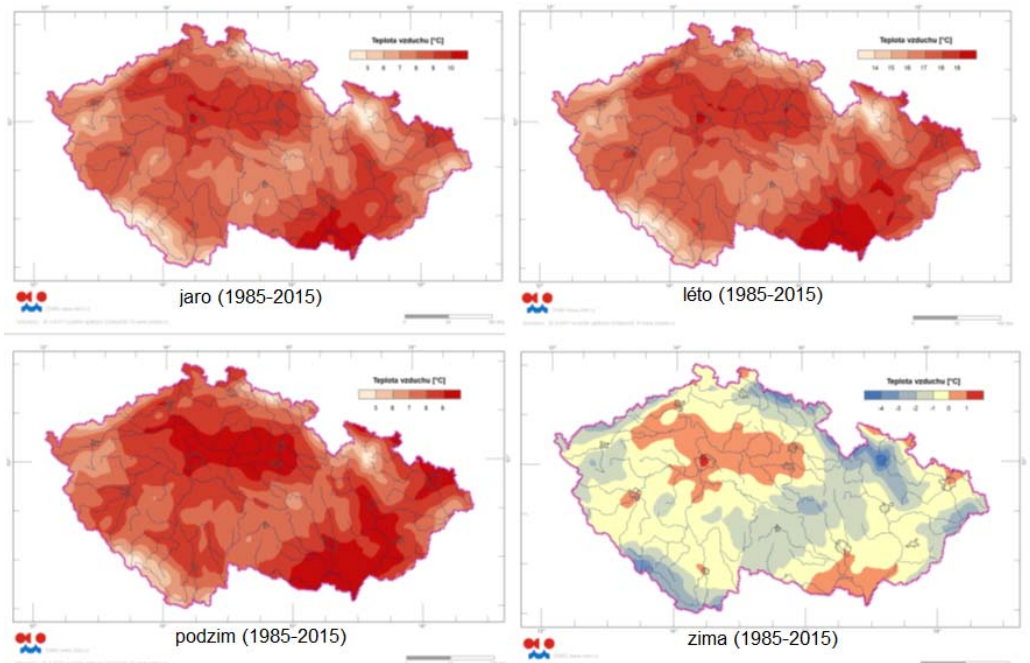
Očekávaný vývoj klimatických ukazatelů:

Průměrný měsíční počet dní se sněžením: pokles o 17-19 dní

Průměrný počet dní s novým sněhem 5 cm a více: mírný pokles o 0,5 dne

Míra expozice	současnost	budoucnost
	2	3

<p><b>Klimatický jev</b></p>	<p><b>Bouřkové jevy</b></p>	
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu <b>1986 - 2015</b></p>	<p>Bouřka je soubor elektrických, optických a akustických jevů vznikajících mezi oblaky navzájem anebo mezi oblaky a zemí. Při bouřce dochází ke kombinaci silného deště a silného větru a k jejich nebezpečným projevům.</p> <p>Průměrný roční počet CG výbojů je lokálně značně proměnlivý bez významnějších prostorových pravidelností. Vyšší hustota výbojů je lokalizována v oblasti Krušných hor, Podkrušnohoří a v okolí Plzně, kterou nelze blíže vysvětlit. Bodové extrémy jsou způsobeny existencí významného stožáru výrazně převyšujícího své okolí (např. Praděd v Jeseníkách, Ještěd poblíž Liberce). Hustota výbojů nemá jednoznačnou závislost na geografické poloze (zeměpisné souřadnice, nadmořská výška).</p> <p>V České republice se nejvíce bouřkových dní (až 30 dní za rok) vyskytuje v severních horských oblastech. Nejméně (10 až 20 bouřkových dní) se vyskytuje v západních a středních Čechách a na jižní Moravě.</p> <p>Intenzita bouřek se pohybuje ve velmi širokém rozmezí, počínaje jen několika výboji (často v zimě) a krátce trvajících srážkami, až po bouřkovou činnost značné intenzity s ničivými doprovodnými jevy. Mezi ně se počítají především blesky, intenzivní srážky (často přívalového charakteru), krupobití a silný nárazový vítr.</p> <p>Největší množství srážek přívalového charakteru za cca 1,5 hodiny bylo naměřeno dne 25. května 1872 v Mladoticích (Plzeň-sever) 237 mm a 1. července 1987 v oblasti Jílovského potoka na Děčínsku 195 mm.</p> <p>Intenzivní bouřková činnost, kdy docházelo k vývoji a postupu bouřkových buněk v linii opakovaně přes přibližně stejnou oblast směřující od jihozápadu nad Orlické hory, nastala v noci z 22. na 23. července 1998. Přívalové srážky způsobily v Orlických horách přívalovou povodeň se značnými následky, nejvíce srážek bylo naměřeno na stanici Deštné v Orlických horách 204 mm/7 hodin.</p> <p>Na obrázku níže jsou zobrazeny bleskové výboje typu CG (cloud-to-ground) za období 2002-2015.</p> 	
<p>Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu, <b>2021 - 2050</b></p>	<p>Očekávaný vývoj změn týkající se bouřkové činnosti není v dostupných podkladech předpovězen. Výskyt bouřek však úzce souvisí s výskytem silného větru, kde je očekáván mírný pokles.</p>	
<p><b>Míra expozice</b></p>	<p>Současnost</p>	<p>Buducnost</p>
	<p><b>2</b></p>	<p><b>2</b></p>

Klimatický jev	Vysoké teploty
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu <b>1986 - 2015</b></p>	<p><u>Průměrná teplota vzduchu</u> vykazuje nejvýraznější závislost na nadmořské výšce, pozorovatelné jsou i změny se zeměpisnou polohou. Nejvýznamnější pokles teploty vzduchu s nadmořskou výškou je pozorovatelný v teplém období roku, nejnižší v zimních měsících. Průměrná roční teplota klesá asi 0,58 °C na 100 m. V ročním chodu teploty vzduchu je v dlouhodobém průměru nejchladnější měsíc leden, nejteplejší červenec. Vzhledem k charakteru záměru je potřeba vyhodnotit především teploty v zimní sezóně. Na grafu níže je znázorněn průběh průměrné roční teploty vzduchu na území ČR v období 1986–2015. Dlouhodobý roční průměr pro hodnocené období je 8,1 °C, nejchladnější byl rok 1996 s průměrnou roční teplotou 6,3 °C, nejteplejší byly roky 2014 a 2015 (9,4 °C).</p>  <p>Pro záměr je důležitá <u>průměrná sezónní teplota</u>. Rozložení průměrné teploty v ročních obdobích je na obrázku níž. Nejvyšší teplotní výkyvy mezi sezónami byly zaznamenány především v zimním období. <u>V zájmové oblasti</u> je průměrná zimní teplota -2 °C.</p>  <p>Nejvyšší maximální teplota vzduchu na území ČR 40,4 °C byla naměřená 20.8.2012 na stanici Dobřichovice. <u>Maximální denní teplota nad 34 °C</u> se na území ČR vyskytuje převážně od června do srpna, ojediněle koncem května a začátkem září. Průměrný roční počet dní s maximální denní teplotou vzduchu vyšší než 34 °C za období 1986–2015 se pohybuje v rozmezí 0–4 dny. Teploty přesahující hranici 34 °C se téměř nevyskytují ve vyšších a horských polohách.</p>

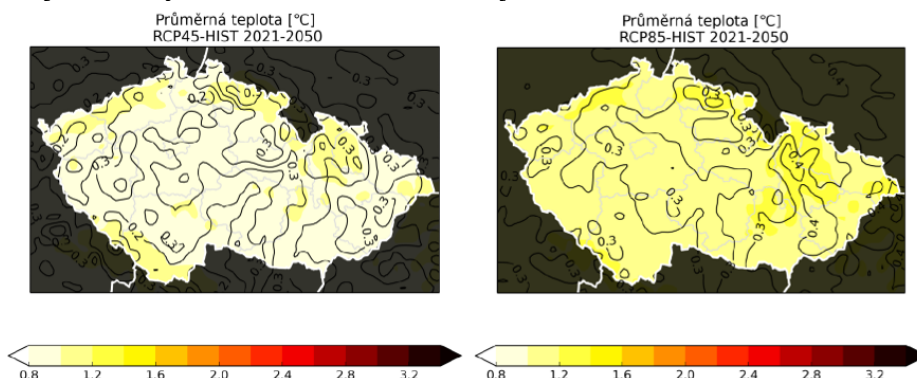


Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu, 2021 - 2050

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrné roční teploty vzduchu na území ČR za předpokladu scénáře emisí:

**RCP4.5** očekávané změny se pohybují mezi 0,8 – 1,2 °C s nejistotou 0,1 – 0,3 °C.

**RCP8.5** jsou změny v rozmezí 1,0 – 1,4 °C s nejistotou 0,2 – 0,4 °C.



Vyšší změny teploty modely předpokládají ve vyšších nadmořských výškách, zejména na pohraničních hřebenech hor. V oblasti záměru to bude v obou emisních případech nárůst o 1,2 °C.

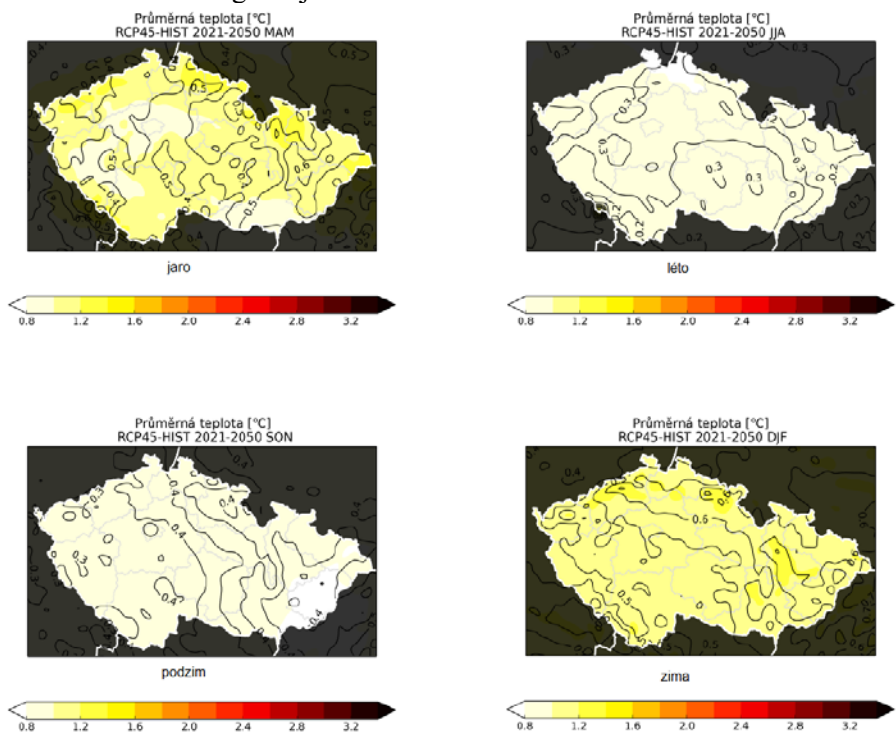
Prostorové rozložení očekávaných změn průměrných sezónních teplot vzduchu na území ČR pro scénář RCP4.5 se pohybují pro:

**jaro** mezi 0,8 – 1,4 °C s nejistotou 0,3 – 0,5 °C,

**léto a podzim** jsou menší než 0,8 °C s nejistotou 0,2 – 0,4 °C,

**zima** se pohybují mezi 1,0 – 1,4 °C s nejistotou 0,3 – 0,5 °C.

Na jaře je geografické rozložení změn podobné jako u ročního průměru, vyšší změny teploty modely předpokládají ve vyšších nadmořských výškách. V ostatních sezónách mají změny na území ČR homogennější rozložení.



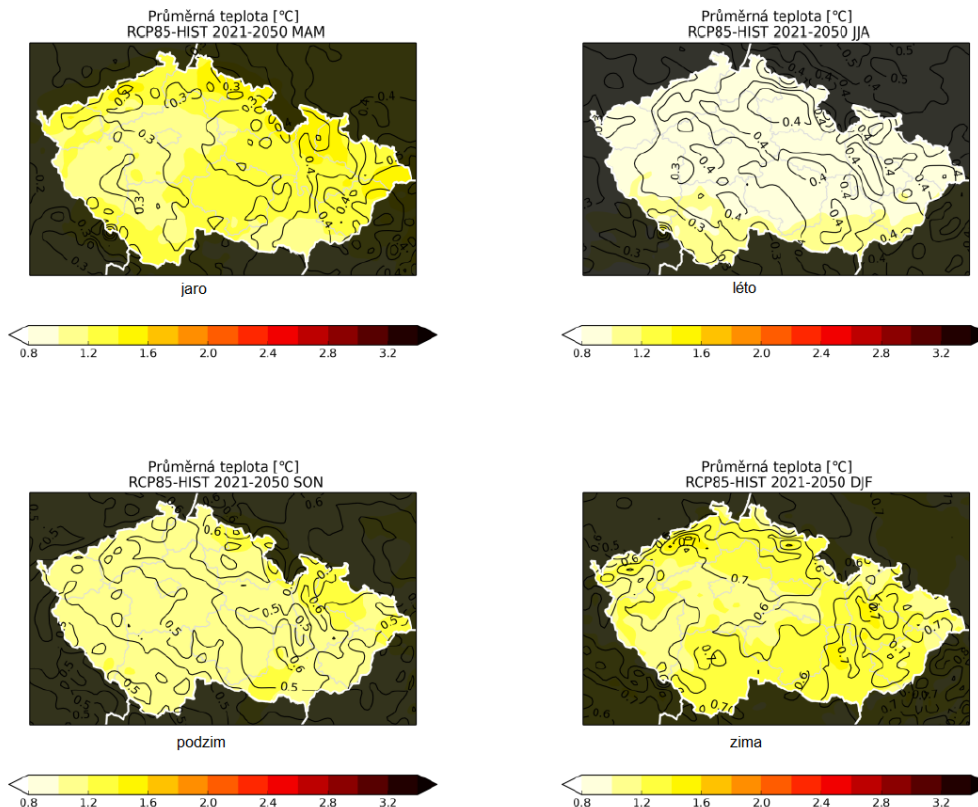
V oblasti záměru zimní teplota při emisním scénáři 4,5 podle mapy vpravo dole vzroste o 1,2 °C

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrných sezónních teplot vzduchu na území



ČR pro scénář **RCP8.5** se pohybují pro:

jaro mezi 1,0 – 1,6 °C s nejistotou 0,2 – 0,4 °C,  
 léto mezi 0,8 – 1,2 °C s nejistotou 0,3 – 0,5 °C,  
 podzim mezi 1,0 – 1,4 °C s nejistotou 0,4 – 0,6 °C,  
 zimu mezi 1,0 – 1,4 °C s nejistotou 0,5 – 0,8 °C.



Modelové projekce jsou pro oba scénáře tedy velmi podobné, rozdíl v očekávaných změnách činí maximálně 0,2 °C.

V oblasti záměru zimní teplota při emisním scénáři 8,5 podle mapy vpravo dole vzroste o 1,4 °C.

Prostorové rozložení očekávaných změn průměrného ročního počtu dní s maximální denní teplotou vzduchu nad 34 °C na území ČR je pro oba emisní scénáře nárůst počtu o 1–2 dny. Vyšší změna je očekávána v oblastech, kde se vyskytuje v referenčním období vyšší počet dní s maximální teplotou nad 34 °C. Vzhledem k relativně nízkému počtu dní s maximální teplotou nad 34 °C v referenčním období se jedná o poměrně výraznou změnu.

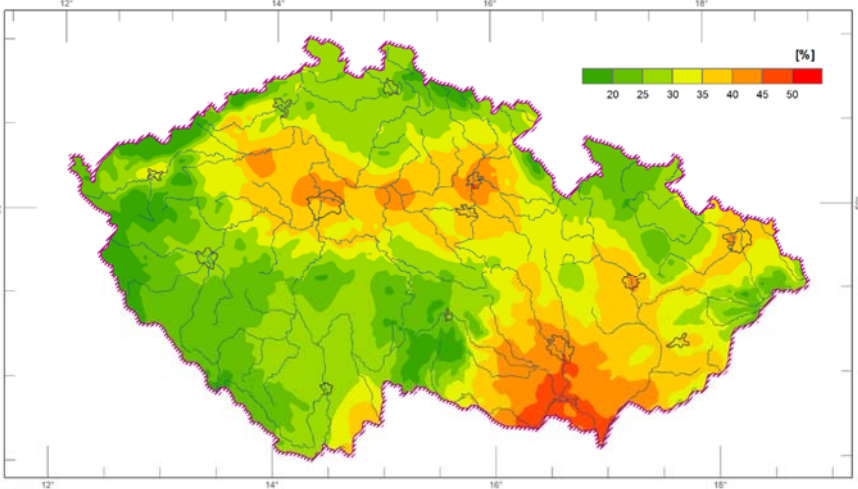
Očekávaný vývoj klimatických ukazatelů:

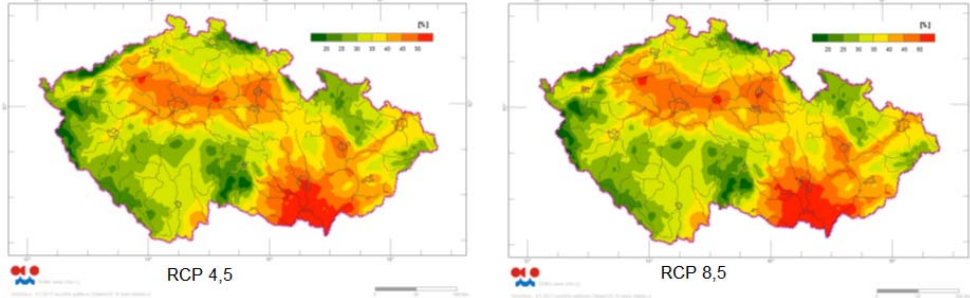
Průměrná teplota vzduchu: nárůst o 1,2 °C

Průměrná sezónní (zimní) teplota: nárůst teploty dle emisního scénáře o 1,2-1,4 °C

Maximální denní teplota nad 34 stupňů: nárůst o 1-2 dny

Míra expozice	Současnost	Buducnost
	2	3

Klimatický jev	Sucho a požáry
<p>Stávající frekvence, výskyt a intenzita jevu <b>1986 - 2015</b></p>	<p>Klimatické sucho se vyskytuje, když meteorologické podmínky (zejména srážky, teplota vzduchu a vlhkost vzduchu) na určitém území výrazně odcházejí od normálu a způsobují nedostatek vody na tomto území. Tento nedostatek vody může dále vést k dalším typům sucha, jako je hydrologické a půdní sucho. Klimatické sucho je vždy nutné hodnotit s ohledem na konkrétní lokalitu a posuzovat, jak extrémní jsou meteorologické podmínky ve srovnání s průměrem.</p> <p>Vznik a závažnost sucha tak ovlivňuje i vývoj dalších meteorologických prvků, zejména teploty vzduchu, která má v posledních letech zřetelně rostoucí trend. ČHMÚ dlouhodobě monitoruje srážky na celkem 12 měřicích stanicích v Libereckém kraji. V letním období stoupá výskyt srážek přívalového charakteru, které méně efektivně eliminují sucho, a navíc jsou územně značně ohraničené.</p> <p>Pro hodnocení sucha v rámci ČR se k vyhodnocení dat užívá Standardizovaného srážkového evapotranspiračního indexu (SPEI). Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12měsíčního SPEI 1986-2015 je na mapce níže.</p>  <p>SPEI je definován jako normovaná hodnota rozdílu úhrnu srážek a potenciální evapotranspirace. <b>V místě záměru je výskyt suchých epizod do 25 %.</b></p>
<p>Očekávaný vývoj frekvence a intenzity jevu, <b>2021 - 2050</b></p>	<p>Očekávaný vývoj změn týkající se sněhových jevů není v dostupných podkladech předpovězen. Jejich výskyt však úzce souvisí i s celkovým úhrnem srážek. V dlouhodobém pohledu činí míra oteplení v České republice 0,3 °C za deset let. Většina nejteplejších let v historii měření se vyskytla po roce 2000. S rostoucí kladnou odchylkou od normálu roste expozice zvyšování teplot a zranitelnost receptorů, a to nejen v důsledku samotného růstu průměrné teploty, která může mít i pozitivní dopady, např. v podobě poklesu znečištění ovzduší z vytápění. S růstem teploty je zejména v letním období spojen rostoucí výpar, pokles vláhové bilance do záporných hodnot, pokles vodní zásoby v půdě a celkově stoupající riziko výskytu hydrologického a půdního sucha.</p> <p>Průměrný podíl měsíců zasažených epizodami sucha podle hodnot 12měsíčního SPEI v % v období 2021–2050 pro emisní scénář RCP4.5 (vlevo) a RCP8.5 (vpravo). Pro oba emisní scénáře dávají modely zvýšení četnosti epizod sucha a růst celkové expozice nepostíženějších oblastí.</p> <p>Pro 12měsíční SPEI je v zájmové oblasti záměru nárůst suchých epizod na 30 % pro oba</p>

	<p>emisní scénáře.</p>  <p>Očekávaný vývoj klimatických ukazatelů: Výskyt epizod sucha: mírný nárůst na 30 % SPEI</p>	
<p><b>Míra expozice</b></p>	<p>Současnost</p> <p style="text-align: center;"><b>2</b></p>	<p>Buducnost</p> <p style="text-align: center;"><b>3</b></p>

### 3.1.3. Posouzení zranitelnosti projektu a míry rizik

Hodnocení zranitelnosti kombinuje analýzu citlivosti a expozice, podle které bylo určeno, která nebezpečí jsou v souvislosti se změnou klimatu pro projekt relevantní v závislosti na typu projektu a jeho umístění.

Při posuzování měnícího se klimatu se za klíčové změny považují níže uvedené klimatické faktory (primární klimatické faktory). Změny v těchto primárních klimatických faktorech mají za následek různé složení nebezpečí související se změnou klimatu s možnými dopady na záměr. K druhům nebezpečí, která by se měla při hodnocení zranitelnosti posoudit, se řadí následující rizika:

- teplota (změny v průměrných teplotách i frekvenci a rozsahu extrémních teplot),
- srážky (dešťové, sněhové apod.), změny v průměrném množství srážek, frekvenci a síle extrémních srážkových jevů,
- rychlost větru (průměrná i maximální rychlost větru),
- vlhkost,
- sluneční záření.

Hodnocení zranitelnosti lze rovněž považovat za fázi identifikace rizik, neboť jeho cílem je stanovit nejrelevantnější nebezpečí, vůči nimž je projekt zranitelný, což jsou ve výsledku ta nebezpečí, která jsou dále podrobněji hodnocena ve fázi hodnocení rizik.

Cílem hodnocení rizik je zvážit pravděpodobnost a závažnost každého rizika, které ovlivňuje úspěšnost hodnoceného záměru. Při hodnocení rizik byla uvažována pravděpodobnost výskytu a závažnost negativního dopadu rizik ovlivňujících záměr.

Výsledná zranitelnost záměru je vyjádřena prostřednictvím následující matice zranitelnosti, tj. součinem hodnot přiřazených citlivosti a expozici použitím stupnice od 1 (nízká citlivost/expozice) po 3 (významná citlivost/expozice). Pro celkovou expozici záměru je uvažovaná nejvyšší stanovená hodnota expozice (současnost – budoucnost) podle tabulky č. 4.

Tabulka 7 Matice zranitelnosti (Z) záměru v souvislosti se změnou klimatu

Míra zranitelnosti		Expozice (E)		
		1 Nízká	2 Mírná	3 Významná
Citlivost (C)	1 Žádná	<i>Pozn. jevy s nulovou citlivostí nebyly dále hodnoceny</i>	-	-
	2 Mírná	-	Silný vítr, bouřkové jevy	Silný déšť, povodně, sněhové a námrazové jevy, nedostatečná trvalá sněhová pokrývka, vysoké teploty a sucho
	3 Významná	-	-	-

Vysvětlivky:

Stupnice zranitelnosti záměru – míra zranitelnosti:

Nízká zranitelnost
Střední zranitelnost
Vysoká zranitelnost

Hodnocení zranitelnosti určilo nebezpečí, kterými by mohl být záměr ohrožen. Nebezpečí bude dále podrobněji hodnoceno s cílem určit stupeň rizika vztahující se na záměr a jeho složky. Úroveň detailů hodnocení rizik odpovídá rozsahu a úrovni projektové dokumentace hodnoceného záměru ve fázi zpracování Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území pro změnu územně plánovací dokumentace.

Pro vyhodnocení rizika byla stanovena *pravděpodobnost výskytu* rizika (jak moc je pravděpodobné, že nastane) a *závažnost dopadů*, pokud riziko nastane, tj. důsledek rizika

(pravděpodobnost x závažnost = riziko). Vyhodnocení bylo provedeno pro klimatické jevy, u kterých byla stanovena střední až vysoká zranitelnost.

Pro vyjádření těchto složek rizika byly použité stupnice uvedené v následujících tabulkách:

Tabulka 8 Stupnice pro posouzení pravděpodobnosti výskytu jevu

Pravděpodobnost (P)				
1	2	3	4	5
<b>Vzdácná</b>	<b>Nepravděpodobná</b>	<b>Mírná</b>	<b>Pravděpodobná</b>	<b>Téměř jistá</b>
Výskyt události je velmi nepravděpodobný	Vzhledem k současné praxi a postupům je výskyt této události nepravděpodobný	K události došlo v podobné zemi za podobných podmínek	Výskyt události je pravděpodobný	Výskyt události je velmi pravděpodobný, zřejmě i opakovaně

Tabulka 9 Stupnice závažnosti negativního vlivu/důsledku

Důsledek (D)				
1	2	3	4	5
<b>Bezvýznamný</b>	<b>Menší</b>	<b>Střední</b>	<b>Významný</b>	<b>Katastrofální</b>
Minimální dopad, který lze zmírnit běžnými činnostmi	Událost, která ovlivňuje běžné fungování projektu a má za následek lokální důsledky dočasné povahy, které lze vyřešit standartním opatřením v rámci provozu.	Závažná událost, jejíž zvládnutí vyžaduje další opatření a vede ke středně vážným důsledkům.	Krizová událost, která vyžaduje výjimečná opatření a má významné, rozsáhlé nebo dlouhodobé důsledky.	Katastrofa, která může potenciálně zapříčinit tak významnou škodu a rozsáhlé dlouhodobé důsledky, že by vyřadila dané zařízení nebo síť z provozu nebo způsobila jejich kolaps či trvalé uzavření.

Výsledné posouzení zranitelnosti a míry rizik hodnoceného záměru je znázorněné v následující tabulce. Při posuzování jednotlivých složek rizika **byla zohledněna opatření** navrhovaná pro účely přizpůsobení záměru předpokládaným projevům změny klimatu v lokalitě předmětného záměru s cílem zjistit úroveň jejich dostatečnosti ve srovnání s úrovní rizika. Pro další posouzení byly na základě vyhodnocení citlivosti záměru a jeho prvků vybrány pouze ty klimatické jevy, které mají mírnou nebo významnou citlivost na změny klimatu (stupeň č. 2 až 3 ze škály citlivosti).

Vysvětlivky:

C .. citlivost

E .. expozice

Z .. zranitelnost

P .. pravděpodobnost

D .. důsledek



Tabulka 10 Posouzení zranitelnosti záměru a míry rizika na změnu klimatu

Klimatický jev/riziko	C	E	Zranitelnost		Navrhovaná adaptační opatření	Míra rizika	
			Z	Popis		P	D
Silný vítr	2	2	2	<p>Zranitelnost je nejvyšší v úsecích výjezdů z lesního porostu do otevřeného prostoru. Riziko pádu stromů v hustém lesním porostu je nižší.</p> <p>Může dojít k porušení vedení kabelů elektrické energie, kabelů lanových drah.</p> <p>Lokálně se lesní porosty vyskytují v blízkém okolí trati.</p> <p>V okolí sjezdových i biketrailových tratí jsou rozsáhlé lesní porosty, které budou vykáceny pro budované sjezdové tratě a biketraily, čímž dojde k otevření porostních stěn a zvýšení rizika polomů.</p> <p>Ohrožení bezpečnosti okolních lesních porostů a pohybu turistů, škody na lesních porostech v důsledku polomů.</p> <p><b>Do budoucna je očekáván mírný pokles průměrné roční i nárazové rychlosti větru.</b></p>	<p>V okolí tratě je dle dokumentace počítáno s dendrologickým průzkumem a navrženo kácení dřevin, pro vznik nových sjezdových tratí, a které by mělo snížit riziko pádu stromů na přímo na trať.</p> <p>Výskyt je možný v blízkosti lesních porostů, ale není příliš pravděpodobný vzhledem k projektovaným vegetačním úpravám zajišťujícím bezpečnou vzdálenost lesnatých porostů od tratě.</p> <p>Navýšení odlesněných ploch cca o 200 %.</p> <p>Pro řešení zablokování provozu na trati kvůli stromu padlému na trať <b>doporučujeme stanovení jasných postupů pro rychlé vyřešení situace a obnovení provozu.</b></p>	3	2
Silný déšť	2	3	3	<p>Zranitelnost je spojená zejména s nebezpečím podemletí a poškození terénu s důsledkem narušení stability svahů.</p> <p>Následkem silného deště může dojít k zaplavení zastavěných ploch – zejména plánované parkoviště.</p> <p>Hodnocená lokalita patří ke srážkově vydatnějším v rámci ČR, i co se týče krátkých a intenzivních srážek.</p>	<p>Zaplavení sjezdové trati a areálu není pravděpodobné, vzhledem k tomu, že se záměr nenachází v záplavové oblasti.</p> <p>Pokud existuje riziko sesuvných území bude upřesněno v dalším stupni projektové dokumentace realizací podrobného geologického průzkumu.</p> <p>Doporučujeme přesto vytvářet podmínky pro preventivní ochranu území a obyvatelstva</p>	3	2

Klimatický jev/riziko	C	E	Zranitelnost		Navrhovaná adaptační opatření	Míra rizika	
			Z	Popis		P	D
				<p>Odlesněním a vytvořením sjezdových tratí se změní odtokové poměry, konkrétně podmínky pro vsak srážkové vody a obecně se zvýší povrchová složka odtoku vody na úkor odtoku podzemního.</p> <p><b>Je předpokládán nárůst průměrného úhrnu srážek i nárůst jejich intenzity, i za kratší období.</b></p>	<p>před potenciálními riziky a přírodními katastrofami v území (záplavy, sesuvy půdy, eroze.</p>		
Sněhové jevy, námrazové jevy	2	3	3	<p>Zranitelnost může nastat při sesuvu části zasněžené tratě nebo při jejím zavalení v důsledku sesuvu laviny. Také v neschopnosti odvodňovacího systému odvézt vodu z tajícího sněhu s čímž pak souvisí zvýšené náklady na zimní údržbu.</p> <p>Při velkých vánicích a závějích může dojít ke snížení plynulosti provozu areálu, narušení technické infrastruktury či uzavření lanových drah v důsledku výpadku elektřiny.</p> <p>Sněžení, zejména je-li v kombinaci s větrem, se stává omezujícím a nebezpečným povětrnostním jevem. Nová sněhová pokrývka i navátý sníh pak vedou ke zhoršení sjízdnosti komunikací a ke sněhovým kalamitám, které ovlivňují dopravu. Nejčastěji postižené jsou oblasti na otevřené, vyvýšené krajině.</p> <p><b>Do budoucna je očekáván mírný pokles výšky napadlého sněhu a teplot pod nula stupňů celsia.</b></p> <p>Zranitelnost tkví ve střídání mrznutí a tání, kterém může</p>	<p><b>Navrhovaná opatření při nadměrných sněhových srážkách nejsou v dokumentaci zahrnuta, avšak vzhledem k navýšení průměrné denní teploty a snížení počtu dní kdy bude sněžit, nebudou tato opatření tolik nutná. Naopak bude nutno se zaměřit na vytváření podmínek pro preventivní ochranu území i obyvatel před potenciálními záplavami, erozi a sesuvy půdy.</b></p>	3	2

Klimatický jev/riziko	C	E	Zranitelnost		Navrhovaná adaptační opatření	Míra rizika	
			Z	Popis		P	D
				<p>dojít k degeneraci a poškození struktury stavebních materiálů areálového komplexu, poškození celé infrastruktury.</p> <p>Vykácením leních porostů pro záměr dojde k otevření nových porostních stěn při okrajích ploch, které jsou extrémně náchylné jak k mechanickému poškození (vítr, námraza, sníh).</p> <p><b>Očekávaný vývoj změn týkající se námrazových jevů není v dostupných podkladech předpovězen, avšak v budoucnu dojde ke snížení počtu dní pod nula stupňů celsia.</b></p>			
Trvalá sněhová pokrývka	2	3	3	<p>Zranitelnost je spojená především s nedostatkem trvalé sněhové pokrývky vzrůstem průměrné roční teploty, snížením počtu dní se sněhovými srážkami, s nimiž zároveň souvisí pokles sezónního úhrnu výšky nového sněhu. vzrůst průměrné roční teploty.</p> <p>Největší riziko zranitelnosti spočívá v úplném nedostatku vody a sněhu, s čímž i souvisí nízký počet dní pod nula stupňů celsia.</p> <p>Areál do budoucna bude potřebovat pro jednorázové zasněžení všech sjezdovek dle požadavku Skiareálu až 246 000 m<sup>3</sup> vody z čehož do budoucna vyplývá možný problém i s pokrývkou svahu s umělým sněhem.</p> <p>V závislosti na nedostatku sněhové pokrývky se může záměr stát dlouhodobě ekonomicky neúnosným.</p>	<p>Je očekáván celkový pokles sněhové pokrývky na horách. Dlouhodobý vývoj teploty má celkově v dané oblasti jednoznačně vzrůstající trend ve všech teplotních aspektech (minimální, maximální a průměrná teplota). Výška sněhové pokrývky má klesající trend. V dané oblasti dojde ke snížení počtu dní, kdy bude sněžít.</p> <p>Navrhovaným opatřením při nedostatku sněhové pokrývky je využití sněžných děl, které však není v souladu s mitigací.</p> <p>V říčním km 4,6 se nachází vodní nádrž Bucharka o objemu 12,6 tis. m<sup>3</sup>, která slouží jako zdroj vody pro zasněžování areálu Ještěd.</p> <p>Přítok vody do nádrže pro zasněžování je navíc posilován přívodem pitné vody z veřejného vodovodu o kapacitě až 56 l/s.</p>	3	4

Klimatický jev/riziko	C	E	Zranitelnost		Navrhovaná adaptační opatření	Míra rizika		
			Z	Popis		P	D	
					<p>V současné době je v lyžařském areálu na Ještědu k dispozici pouze jediná vodní nádrž na Slunném potoce s využitelným objemem 11,8 tis. m<sup>3</sup> vody, přičemž pro zasněžení celého areálu je již v dnešní době potřeba až 120 tis. m<sup>3</sup>. Kapacita stávající čerpací stanice pro zasněžování je 100 l/s, takže zasněžení areálu trvá přibližně 14 dní, což je nedostatečné vzhledem k plánovanému rozšíření.</p> <p>Odlesnění snižuje efekt zastínění, což vede k rychlejšímu tání sněhu.</p> <p><b>Je předpokládán pokles průměru měsíčního počtu dní se sněžením. A dojde i k mírnému snížení počtu dní s novým sněhem 5 cm a více.</b></p>	<p>Současně je navrhovaným opatřením při nedostatku sněhu a zdroje vody pro zasněžování, vybudování nové retenční nádrže „Skalka“ s vodou, a zasněžování děly alespoň spodní části sjezdové tratě.</p> <p><b>Doporučení:</b></p> <p><b>Mělo by být umožněno zvýšení podzemní akumulace vod, případně převést srážkové vody z kanalizace do nové nádrže tak, aby nebylo nutné a hlavně, aby se zabránilo odběru na úkor stávajícího zdroje z veřejného vodovodu.</b></p> <p><b>Z dlouhodobého hlediska a z pohledu udržitelného rozvoje cestovního ruchu v horském středisku v podmínkách změny klimatu zpracovat analýzu možností nalezení ekologicky nejšetrnějšího způsobu zasněžování, včetně problematiky používání aditiv a možností akumulace tajícího sněhu i dešťových vod v nádržích s využitím pro zasněžování.</b></p>		
<b>Bouřkové jevy</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<p>Především náhlé přívalové deště, které mohou způsobit prudké, krátkodobé rozvodnění malých vodotečí, anebo jindy suchých koryt, zanesení propustků unášeným materiálem, lámání velkých větví, vyvracení stromů, výpadky elektrické energie či narušení stability svahů.</p> <p><b>Očekávaný vývoj změn týkající se bouřkové činnosti není v dostupných</b></p>	<p>Pro zmírnění bouřkových jevů <b>nejsou navrhována opatření v dostupné dokumentaci k záměru uvedena.</b></p> <p>V závislosti na srážkách však lze konstatovat, že navrhovaná opatření budou spočívat na opatřeních souvisejících klimatických jevů jako je silný déšť...</p>	<b>3</b>	<b>2</b>	

Klimatický jev/riziko	C	E		Zranitelnost	Navrhovaná adaptační opatření	Míra rizika	
		Z	Popis	P		D	
				<b>podkladech předpovězen.</b>			
<b>Povodňové jevy</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<p>Zranitelnost je spojená zejména s rozvodněním vodotečí nebo jindy suchých koryt, zanesením propustků materiálem, či s narušením stability svahů.</p> <p>Na Západní části v oblasti Pláni se nachází několik pramenišť, která jsou vymezena jako CHOPAV Severočeská křída.</p> <p>V území dojde k odlesnění svahu a proběhnou nutné terénní úpravy, které ovlivní odtokové poměry v daném území. V případě vysokých srážkových úhrnů či prudkého tání sněhu pak zde bude nežádoucí dopad na zvýšení vodní eroze na obnažených plochách a případné zvýšení povodňového rizika.</p> <p>Odlesněním a vytvořením sjezdových tratí se změní odtokové poměry, konkrétně podmínky pro vsak srážkové vody a obecně se zvýší povrchová složka odtoku vody na úkor odtoku podzemního.</p> <p><b>Je očekáván častější výskyt povodní vzhledem k nárůstu průměrného úhrnu srážek i nárůstu jejich intenzity za kratší období.</b></p>	<p>Zaplavení sjezdové trati a areálu není pravděpodobné, vzhledem k tomu, že se záměr nenachází v záplavové oblasti.</p> <p>Přesto by bylo vhodným adaptačním opatřením:</p> <p>Zajištění územní ochrany ochranu ploch potřebných pro umístování staveb a opatření na ochranu před povodněmi a pro vymezení území určených k řízeným rozlivům povodní.</p> <p>Vytvářet podmínky pro zvýšení přirozené retence srážkových vod v území a využívání přírodě blízkých opatření pro zadržování a akumulaci povrchové vody tam, kde je to možné s ohledem na strukturu osídlení a kulturní krajinu, jako jedno z adaptačních opatření v případě dopadů změny klimatu.</p> <p>Také v území vytvářet podmínky pro zadržování, vsakování i využívání srážkových vod jako zdroje vody a s cílem zmírňování účinků povodní. Při vymežování zastavitelných ploch zohlednit hospodaření se srážkovými vodami.</p>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Sucho, vysoké teploty a požáry</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<p>Při predikci navýšení skleníkových plynů, v závislosti také stoupá celková průměrná teplota. Zranitelnost záměru spočívá v tom, že se zvyšující se průměrnou teplotou dochází k navýšení počtu letních dnů a dochází ke snížení počtu dnů zimních.</p>	<p>Na 4,6 ř. km se nachází vodní nádrž Bucharcka o objemu 12,6 tis. m<sup>3</sup>.</p> <p>Dlouhodobý vývoj teploty má v dané oblasti jednoznačně vzrůstající trend ve všech teplotních aspektech (minimální, maximální a průměrná teplota).</p>	<b>3</b>	<b>3</b>



Klimatický jev/riziko	C	E	Zranitelnost		Navrhovaná adaptační opatření	Míra rizika	
			Z	Popis		P	D
					<p><b>Doporučení:</b>  <b>Mít zpracován krizový plán pro zvládnutí sucha a nedostatku vody.</b></p> <p><b>Mělo by být umožněno zvýšení podzemní akumulace vod, případně převést srážkové vody z kanalizace do nové nádrže tak, aby nebylo nutné a hlavně, aby se zabránilo odběru na úkor stávajícího zdroje z veřejného vodovodu.</b></p> <p><b>Dostatečná kapacita retenční nádrže (možnost naplnění z nadprůměrných průtoků).</b></p> <p><b>Recirkulace vod (retenovaná voda – sněhová pokrývka – zpětná retence tajících vod, částečný vsak).</b></p> <p><b>Využití srážkových vod ze zpevněných ploch.</b></p> <p><b>Revitalizace vsakovacích příkopů.</b></p> <p><b>Umístění rozšíření tratí mimo ochranná pásma a využití v současnosti již odlesněných ploch.</b></p> <p><b>Monitoring průtoků povrchové vodoteče v zájmovém úseku.</b></p> <p><b>V území vytvářet podmínky pro zadržování, vsakování i využívání srážkových vod jako zdroje vody a s cílem zmírňování účinků sucha. Při vymezování zastavitelných ploch zohlednit hospodaření se srážkovými vodami.</b></p>		
				<p>Nízký počet srážek a z toho plynoucí nedostatek vody může zapříčinit dlouhodobé sucho a vysoké teploty. Do budoucna bude skiareál potřebovat až 246 000 m<sup>3</sup> vody.</p> <p>Vzhledem k vysokým teplotám pak může dojít k dlouhodobému suchu, které může mít pak za následek požár suché vegetace nacházející se v blízkosti záměru nebo i k poškození lanových dráh při pádu hořících stromů. Zároveň mohou vzniknout i jiné škody v rámci areálu, které pak souvisejí s navýšením nákladů na celkovou údržbu.</p> <p>Vysoká zranitelnost záměru pak spočívá při úplném nedostatku vody a sněhových srážek, způsobeným růstem teploty a navýšením počtu letních dní.</p> <p>Zranitelnost v rámci odlesnění, které snižuje efekt zastínění, což vede k rychlejšímu tání, které se projevuje nárůstem povrchového odtoku, zvyšuje se eroze a mění se poměr evapotranspirace a půdní vlhkosti.</p> <p><b>V budoucích letech čeká průměrnou teplotu vzduchu nárůst, stejně jako dojde k nárůstu teploty v zimě. V České republice se také navýší průměrný počet dní s maximální denní teplotou nad 34 stupňů.</b></p> <p><b>Je očekáván do budoucna i nárůst výskytu suchých epizod v dané oblasti z 25 % na 30 %.</b></p>			

### 3.1.4. Zhodnocení odolnosti navrhovaného záměru a potřeby realizace dalších adaptačních opatření

V posledních desetiletích se v celé České republice projevují globální klimatické změny. Průměrné roční teploty stoupají a s tím se mění i frekvence, intenzita a trvání období s extrémně vysokými teplotami. Hydrologický cyklus a distribuce srážek se mění v čase a na různých místech. V nadcházejících letech lze očekávat další zvyšování průměrných teplot, nárůst zimních srážek a pokles letních srážkových úhrnů, delší období bez srážek, zvýšené riziko sucha a častější extrémní povětrnostní jevy.

V bezprostředním okolí nových staveb, včetně změn využití území pro sjezdové a biketrailové tratě, dojde ke snížení schopnosti zadržovat vodu v krajině, zvýšení teploty povrchů a provedení širokých terénních úprav. Adaptační opatření by měla být, tam kde to je možné, vedena v souladu s opatřeními ke snižování emisí a zvyšování jejich propadů (mitigačními opatřeními). Pozitivní synergie a interakce v oblasti adaptací a mitigací je možná a žádaná (například v oblasti krajinného managementu). Nevhodnými adaptačními opatřeními jsou pak ta, která nezvyšují odolnost ekosystémů či zvyšují jejich zranitelnost, jsou environmentálně nevyvážená, finančně neefektivní nebo v rozporu s cíli jiných politik. Příkladem nevhodných adaptačních opatření, která jsou v rozporu s mitigačními cíli, je umělé zasněžování nebo nadměrná klimatizace [7].

V následující tabulce je znázorněna výsledná matice rizik záměru „KS“ vytvořená na základě výsledků posouzení zranitelnosti a složek rizika se zahrnutím uvažovaných adaptačních opatření.

Tabulka 11 Matice míry rizika odolnosti záměru

Míra rizika		Expozice (E)				
		Bezvýznamný	Menší	Střední	Významný	Katastrofální
Pravděpodobnost (P)	Vzácná	-	-	-	-	-
	Nepřehodněpodobná	-	-	-	-	-
	Mírná	-	Silný vítr, silný déšť, sněhové a námrazové jevy, bouřkové jevy, povodňové jevy	Sucho, vysoké teploty a požáry	Nedostatečná trvalá sněhová pokrývka	-
	Pravděpodobná	-	-	-	-	-
	Téměř jistá	-	-	-	-	-

Vysvětlivky:

Stupnice míry rizika:

Nízké riziko
Střední riziko
Velké riziko
Extrémní riziko

Pro klimatické charakteristiky – bouřkové jevy, silný vítr, silný déšť, sněhové jevy, námrazové jevy a povodňové jevy je výsledná míra rizika **střední**. Pro sucho, vysoké teploty a požáry je výsledná míra rizika projektu **velká**. Riziko nedostatečné trvalé sněhové pokrývky je pro záměr výrazně **extrémní**.

Pro úplnou eliminaci důsledků působení **silného větru** by bylo nutno vykácet všechny dřeviny v dosahu sjezdových a biketrailových tratí, což by nebylo přínosné z pohledu životního prostředí ani klimatu. Pro eliminaci rizik budou dendrologickým průzkumem identifikovány pouze určité oblasti k obnově oblastí kolem sjezdové trati. Stromy však současně působí i jako větrná zábrana. Pro zvýšení bezpečnosti turistů, provozu a omezení výpadků elektrické energie by bylo možno vytipovat pádem ohrožené stromy v úsecích výjezdů z lesního porostu do otevřeného prostoru, které jsou pádem nejvíce ohroženy.

**Silné deště, bouřkové jevy, sněhové jevy a námrazové jevy** by samy o sobě, vzhledem k adaptaci prvků posuzované sjezdové a biketrailové tratě, pravděpodobně nepůsobily problémy, ale v hodnoceném území mohou časem způsobit nadměrné pády stromů a aktivaci sesuvných pochodů. V případě silných dešťů jsou vhodnými opatřeními např. zachování inundačních území, budování suchých poldů, vybudování a obnova postranních ramen toků, tůní a mokřadů.

Vykácením lesního porostu pro rozšíření záměru dojde k otevření nových porostních stěn při okrajích ploch, které jsou extrémně náchylné jak k mechanickému poškození (vítr, námraza, sníh).

Pro navrhovaný záměr pak vyplývá z dokumentace jejich opatření proti extrémním srážkám rozšíření retenčních nádrží pro zachytávání srážkové vody a její následné využívání v rámci provozu areálu.

**Povodňové jevy** v území v současnosti způsobují problémy. Je potřeba zamezit povrchovému odtoku z nově rozšířených sjezdových a biketrailových tratí nejen proti povrchové erozi, ale i pro zamezení zvyšování povodňového rizika. Pro zvýšení bezpečnosti a povodňové ochrany Horního Hanychova, kterým protéká Slunný potok v období květen–září je možné i energetické využití gravitačního převodu. Další je možnost víceúčelového využití nádrže pro požární účely, možnost proplachování vodního toku při mimořádných událostech, příp. pro odlehčení povodňových průtoků. Toto se bude řešit v novém manipulačním řádu této zásobní nádrže.

Jak je patrné z výše uvedené tabulky rizik, velké riziko pro záměr bylo identifikováno v oblasti **sucha a vysokých teplot**, které mohou negativně ovlivnit plynulost, bezpečnost a provoz na sjezdové trati. Dlouhodobý vývoj teploty má nejen v dané oblasti vzrůstající trend. Jako vhodná opatření proti nedostatku vody se nejlépe jeví zachytávání srážkové vody a její následné využívání jako užitkovou vodu pro provoz areálu.

V současné době je v lyžařském areálu na Ještědu k dispozici pouze jediná vodní nádrž na Slunném potoce s využitelným objemem 11,8 tis. m<sup>3</sup> vody, přičemž pro zasněžení celého areálu je již v dnešní době potřeba až 120 tis. m<sup>3</sup>. Kapacita stávající čerpací stanice pro zasněžování je 100 l/s, takže zasněžení areálu trvá přibližně 14 dní, což není dostatečné. Přítok vody do nádrže pro zasněžování je posilován přívodem pitné vody z veřejného vodovodu o kapacitě až 56 l/s. Stručné shrnutí výsledků analytické části uvádíme v následujícím textu

Nelze vyloučit změnu odtokových poměrů vlivem stavebních prací spojených se zásahem do zvodnělého horninového prostředí, v souvislosti s vyšším odlesněním a změnou odtokových poměrů nelze vyloučit snížení vydatnosti stávajících vodních zdrojů. Vhodnou adaptací by mohla být realizace vsakovacích příkopů s monitoringem hladiny podzemní vody.

Mělo by být umožněno zvýšení podzemní akumulace vod, případně převést srážkové vody z kanalizace do nové nádrže tak, aby nebylo nutné a hlavně, aby se zabránilo odběru na úkor stávajícího zdroje z veřejného vodovodu.

Vhodným řešením by mohla být i dostatečná kapacita retenční nádrže (možnost naplnění z nadprůměrných průtoků), Recirkulace vod (retenovaná voda – sněhová pokrývky – zpětná retence tajících vod, částečný vsak).

Zařazení mezi vyšší rizika vyplývá i z principu předběžné opatrnosti, protože v této projektové fázi ještě nejsou k dispozici podklady pro bližší zkoumání dané oblasti a její náchylnosti na sucho a vysoké teploty. Na horách sice se prozatím extrémní vysoké teploty nevyskytují, avšak při souběhu ostatních klimatických jevů je pravděpodobné, že bude sucho mít větší dopady na plánovaný záměr.

Obzvláště extrémní riziko pro plánovaný záměr vychází v souvislosti kombinace vysokých teplot a klimatickým suchem, které budou mít za následek nízkou nebo až žádnou **trvalou sněhovou pokrývkou**. Tento klimatický jev bude mít v budoucnu významný dopad na záměr. Dlouhodobý vývoj teploty má nejen v České republice ale i v rámci světa jednoznačně vzrůstající trend ve všech teplotních aspektech (minimální, maximální i průměrná teplota). Výška sněhové pokrývky pak i ve vyšších polohách má trend naopak klesající.

Na horách dojde ke snížení počtu dní, kdy bude sněžit a navrhovaným opatřením pro zajištění sněhové pokrývky je využití sněžných děl. V říčním km 4,6 se nachází vodní nádrž Bucharcka o objemu 12,6 tis. m<sup>3</sup>, která slouží jako zdroj vody pro zasněžování areálu Ještěd. Přítok vody do nádrže pro zasněžování je navíc posilován přívodem pitné vody z veřejného vodovodu o kapacitě až 56 l/s. Možným vhodným adaptačním opatřením při nedostatku sněhu a souběhu klimatických vlivů sucha a zdroje vody pro zasněžování, by byla výstavba nové retenční nádrže „Skalka“, a zasněžování děly pouze části sjezdových tratí.

**Při kombinaci vysokých teplot a nedostatku vody, však bude mít umělé zasněžování také postupně vzrůstající trend, jehož následkem bude navýšení energetických nákladů a s tím související ekonomické náklady a nepřímo záměrem způsobený nárůst emisí CO<sub>2</sub>. Toto adaptační opatření je navíc v rozporu s mitigačními cíli [12].**

Zařazení trvalé sněhové pokrývky do extrémního rizika je však pouze předběžným opatřením vzhledem k celkovému globálnímu oteplování a má zároveň i upozornit na možný dopad na záměr v dlouholetém časovém horizontu. V rámci klimatické změny je nevyhnutelné častější využívání děl pro zasněžování, což bude časem i ekonomicky velmi náročné až neúnosné.

Níže uvedená doporučení vycházející z koncepcí a strategií vydaných pro území ČR.

#### Doporučení:

1. Z dlouhodobého hlediska a z pohledu udržitelného rozvoje cestovního ruchu v horském středisku v podmínkách změny klimatu zpracovat analýzu možností nalezení ekologicky nejšetrnějšího způsobu zasněžování, včetně problematiky používání aditiv a možností akumulace tajícího sněhu i dešťových vod v nádržích s využitím pro zasněžování.
2. Primárně využívat celkovou kapacitu retenčních nádrží (možnost naplnění z nadprůměrných průtoků) nebo minimálně převést srážkové vody čerpáním do nové nádrže tak, aby nebylo nutné a hlavně, aby se zabránilo odběru na úkor přívodu pitné vody z řádu.
3. Krizové řízení při mimořádných událostech a krizových situacích – mít předpřipravený zpracovaný plán pro zvládnutí sucha a nedostatku vody.
4. Zajistit územní ochranu ploch potřebných pro umístění staveb a opatření na ochranu před povodněmi a pro vymezení území určených k řízeným rozlivům povodní.
5. Vytvářet podmínky pro zvýšení přirozené retence srážkových vod v území a využívání přírodě blízkých opatření pro zadržování a akumulaci povrchové vody tam, kde je to

možné s ohledem na strukturu osídlení a kulturní krajinu, jako jedno z adaptačních opatření v případě dopadů změny klimatu.

6. Stanovení jasných postupů pro rychlé vyřešení havarijní situace a obnovení provozu.
7. Definování rizikových úseků z důvodu pádu stromů nejen na sjezdovou či biketrailovou trať tak, aby zároveň nedošlo k ohrožení okolních lesních porostů a zdraví turistů.
8. Pravidelná kontrola zdravotního stavu a druhového složení okolní vegetace.
9. Systematická výsadba vhodných druhů dřevin ve vhodné vzdálenosti od sjezdové trati.

**Pro hodnocení záměr budou dopady klimatu při dodržení uvedených adaptačních opatření (především 1-5) při nástupu vysokých teplot a nedostatku vody nižší. Postupně narůstající počet dní s extrémními teplotami s nedostatkem sněhové pokrývky s rizikem sucha se stává odolnost záměru riziková, i s ohledem na rozsah plánovaných nebo doporučených adaptačních opatření.**

### 3.I.5. Monitorovací systémy

Pro sledování hlavních identifikovaných klimatických rizik a jejich dopadu na prvky záměru je provozován a doporučen k využití Systém integrované výstražné služby (SIVS) a Informační zprávy hlásné a předpovědní povodňové služby ČHMÚ dostupný na:

<http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/om/sivs/sivs.html>.

Systém integrované výstražné služby (SIVS) je společně poskytovaná výstražná služba Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a Odboru hydrometeorologického zabezpečení Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (Odboru HMZ VGHMÚř – meteorologická služba armády ČR) pro území ČR v oblasti operativní meteorologie a hydrologie.

Výstražné informace SIVS vydává centrální předpovědní pracoviště ČHMÚ v Praze po konzultaci s regionálními předpovědními pracovišti ČHMÚ a po konzultaci s Odborem HMZ VGHMÚř. Výstražná informace pro účely SIVS je informace, která se vydává na nebezpečné meteorologické a hydrologické prvky a jevy. Ke každému jevu se na základě míry jeho intenzity přiřazuje jeden ze 3 stupňů nebezpečí. Přitom se bere do úvahy i úroveň pozornosti, kterou je třeba předpovídané situaci věnovat, možných škod, rozsahu postiženého území, příp. i ohrožení životů.

### 3.II. Zmírňování (mitigace) změny klimatu záměrem

**Mitigace** neboli zmírňování, se zaměřuje zejména na příčiny změny klimatu snižováním emisí skleníkových plynů. Toto opatření se primárně spojuje s redukcí emisí skleníkových plynů, úsporou energie a výrobou čisté energie.

Z hlediska jednotlivých plynů je nejvýznamnějším skleníkovým plynem CO<sub>2</sub> s podílem 81,6 % na celkových emisích, následovaný CH<sub>4</sub> s 10,7 %, N<sub>2</sub>O s 4,8 % a F-plyny s 2,9 % (stav v roce 2015). Nejvýznamnější kategorií inventarizace je sektor energetiky, odkud pochází 81,3 % celkových emisí skleníkových plynů, převážně CO<sub>2</sub>.

Za přímé emise skleníkových plynů je třeba považovat nejen jejich přímou produkci, ale také změny ve využívání krajiny a lesnické činnosti (např. odlesňování), apod. Nepřímé emise skleníkových plynů jsou emise související s dopadem záměru na přírodní oblasti, které pomáhají množství skleníkových plynů v ovzduší snižovat (přírodní stanoviště, půdy, mokřady, lesy, aj.).

Mitigační opatření mohou být také přímá nebo nepřímá. Mohou snižovat emise skleníkových plynů, jako například efektivnější využití zdrojů energie, izolace budov, rozšiřování lesních ploch, a přechod na alternativní formy dopravy bez spalovacích motorů. Příkladem mitigačních



opatření může být i např. technologická změna nebo náhrada zdroje, která snižuje vstupy a emise, zvýšení zastoupení přírodních stanovišť, mokřadů, lesů či ukládání CO<sub>2</sub> do biomasy apod.

Plánovaný záměr se nachází v území s dobrou kvalitou ovzduší. Z hlediska kvality ovzduší, jsou imisní limity plněny s rezervou. **Záměr nezahrnuje umístění průmyslových provozů nebo jiných výrobních zdrojů, které by mohly být významnými producenty emisí způsobujících znečištění ovzduší nebo by mohly způsobovat zápach.**

S výše uvedeným souvisí v rámci plánovaného rozšíření areálu Ještěd vliv plánovaného odlesňování v okolí záměru, emise skleníkových plynů související se zvýšenou poptávkou po dodávané energii i zvýšení poptávky na cestování a přepravu.

K dočasnému navýšení emisí do ovzduší dojde během výstavby záměru. Navýšení související dopravy bude v tomto období dočasné. Přírůstky imisních koncentrací v okolí příjezdových komunikací se projeví pouze v nárůstu krátkodobých koncentrací. Na úroveň ročních koncentrací PM<sub>10</sub> bude mít výstavba záměru malý a nepodstatný vliv. Lokálně a dočasně zvýšené 24 hodinové koncentrace PM<sub>10</sub> nebudou mít, při aplikaci opatření k omezení prašnosti, na zhoršení podmínek v obydlených oblastech významný vliv.

**V případě emisí ze stavby bude rozhodující důsledné dodržování výše uvedených obvyklých opatření, kterými lze emise omezit na nevýznamnou úroveň. Vzhledem k tomu, že toto zvýšení bude krátkodobého charakteru, jeho vliv na klima bude téměř zanedbatelný.**

Mírně negativní spolupůsobení pak vyplývá pro rozsáhlé odlesnění, zvýšení eroze a povrchového odtoku a snížení retenční schopnosti, zásahy do pramenišť, vodních toků a ochranných pásem vodních zdrojů v kontextu celého navrhovaného rozvoje a rozsahu odlesnění a ztráty retenční schopnosti území v realitě probíhající klimatické změny a rozsáhlého kácení v přilehlých porostech a dočasné ztráty vázání CO<sub>2</sub> v souvislosti navrhovaného rozvoje Pláně, nově vybudované sjezdovky Nová Skalka, která dosud není plně zapojená a nově navrhovaného rozvoje na liberecké straně.

Dojde k vykácení lesních porostů na navrhovaných plochách a koridoru v rozsahu až cca 53 ha, což je nárůst odlesněných ploch o cca o 200 %. Tato ztráta lesního porostu by měla být brána jako přímá emise skleníkových plynů v souladu s mezinárodními pravidly a metodikami pro národní inventarizaci emisí a úbytků skleníkových plynů. Celkové emise z odlesnění, které budou nutné k uskutečnění plánu, budou redukovány kompenzačními opatřeními zalesňování a odhadují se na hodnotu zhruba 850–990 tun CO<sub>2</sub>, v závislosti na druzích dřevin použitých pro zalesnění. **Pozitivní vliv navrhovaných ploch k zalesnění je vzhledem k jejich rozsahu a aktuálnímu stavu odlesňování zcela marginální.**

V provozní fázi záměru nebudou emise znečišťujících látek do ovzduší emitovány mimo emise ze související automobilové dopravy návštěvníků areálu. Avšak nepřímo k navyšování emisí docházet bude v rámci energetické náročnosti, protože v závislosti na klimatických změnách bude docházet k postupnému nárůstu požadavků na provoz sněžné techniky, což povede k **nárůstu emisí z mobilních zdrojů během zimních úprav lyžařských svahů v rámci areálu.**

Související změna Z1\_L generuje obnovu a zvýšení kapacity lanové dráhy na Ještěd spolu s jejím prodloužením až ke konečné stanici tramvaje, a tím i zlepšení dopravní obsluhy území. V závislosti na konečné kapacitě lanové dráhy dojde k potenciálnímu vlivu na počet návštěvníků. **Snížení emisí skleníkových plynů, je záměrem nepřímo dosaženo podporou hromadné dopravy na úkor individuální automobilové dopravy.**

## 4. ZÁVĚR

Při posuzování jednotlivých složek rizika byla zohledněna opatření navrhovaná pro účely adaptace záměru předpokládaným projevům změny klimatu v lokalitě předmětného záměru s cílem zjistit úroveň jejich dostatečnosti ve srovnání s úrovní rizika.

Celková odolnost záměru vůči klimatickým jevům byla vynesena do matice míry rizika, kde pro klimatické charakteristiky – bouřkové jevy, silný vítr, silný déšť, sněhové jevy, námrazové jevy a povodňové jevy je výsledná míra rizika **střední**. Pro sucho, vysoké teploty a požáry je výsledná míra rizika projektu **velká**. Riziko nedostatečné trvalé sněhové pokrývky je pro záměr výrazně **extrémní**.

Na základě tohoto vyhodnocení byla doporučena další možná adaptační opatření, která by mohla pomoci s adaptací záměru na probíhající klimatické změny. **Pro hodnocený záměr budou dopady klimatu při dodržení uvedených adaptačních opatření (především 1-5) při nástupu vysokých teplot a nedostatku vody nižší. Postupně narůstající počet dní s extrémními teplotami s nedostatkem sněhové pokrývky s rizikem sucha se stává odolnost záměru riziková, i s ohledem na rozsah plánovaných nebo doporučených adaptačních opatření.**

Dle požadavku krajského úřadu Libereckého kraje, KULK 27829/2022, stanovisko k navrhovanému obsahu změny Územního plánu Liberec, vyhodnocuje studie pravděpodobnost udržitelnosti dostatečných sněhových podmínek v lyžařském areálu pro zajištění jeho dlouhodobé technicko-ekonomické provozuschopnosti při zvážení předpokládaných dopadů změny klimatu ve střednědobém horizontu (cca do r. 2050).

**Trvalá sněhová pokrývky má na horách klesající tendenci. Při kombinaci vysokých teplot a nedostatku vody, bude mít umělé zasněžování postupně vzrůstající trend, jehož následkem bude navýšení energetických nákladů a s tím související ekonomické náklady a nepřímo záměrem způsobený nárůst emisí CO<sub>2</sub>. Toto adaptační opatření je navíc v rozporu s mitigačními cíli [12]. Záměr je v těchto ohledech nepřipustný.**

Mitigační vlivy záměru na změnu klimatu byly posouzeny na základě dostupné dokumentace VVURU.

Záměr nezahrnuje umístění průmyslových provozů nebo jiných výrobních zdrojů, které by mohly být významnými producenty emisí způsobujících znečištění ovzduší nebo by mohly způsobovat zápach.

Během výstavby záměru dojde k dočasnému a lokálnímu navýšení emisí do ovzduší. Zvýšené 24 hodinové koncentrace PM<sub>10</sub> nebudou mít, při aplikaci opatření k omezení prašnosti, na zhoršení podmínek v zájmové oblasti významný vliv. **Vliv na klima bude zanedbatelný.**

**Pozitivní vliv navrhovaných ploch k zalesnění je vzhledem k jejich navrhovanému rozsahu a aktuálnímu stavu odlesňování zcela marginální.**

K navyšování emisí bude docházet nepřímo z důvodu energetické náročnosti záměru. V závislosti na předpokládaných klimatických změnách bude docházet k postupnému nárůstu požadavků na provoz sněžné techniky, což povede k **nárůstu emisí z mobilních zdrojů, příp. k nárůstu spotřeby elektrické energie během zimní úpravy lyžařských svahů areálu.**

**Snížení emisí skleníkových plynů, je záměrem nepřímo dosaženo podporou hromadné dopravy na úkor individuální automobilové dopravy.**

Mitigační vlivy záměru jsou spíše negativního charakteru. Zároveň budoucí dopady na mitigaci vzniknou v závislosti na zasněžování areálu technickými děly.

V rámci posuzování vlivu záměru na klima byly shrnuty i jeho případné negativní vlivy:

V globálním měřítku realizace projektu **nebude mít zásadní vliv na makroklima nebo mezoklima.**

Záměr předpokládá realizaci prvků, které by mohly pozitivně působit na mikroklima v jeho okolí, avšak při celkovém vyhodnocení **záměru na mikroklima, jsou tyto vlivy marginální.** Záměr se významně podílí na ovlivnění mikroklimatu především činnostmi jako je odlesňování a výstavba větších ploch či terénními úpravami, které pak působí jako tepelné ostrovy.

Floušťka trvalé sněhové pokrývky bude mít v zájmovém území klesající tendenci. Při kombinaci vysokých teplot a nedostatku vody bude mít umělé zasněžování postupně vzrůstající trend, **jehož důsledkem bude navýšení spotřeby elektrické energie, tedy potažmo i nárůst emisí CO<sub>2</sub> vlivem provozu záměru. Toto adaptační opatření je v rozporu s mitigačními cíli [12].**

Odtokové poměry budou zasaženy, především vlivem odlesnění velké části zájmového území. **Totální zánik podzemního odtoku z plochy sjezdových tratí a lanové dráhy velmi nepravděpodobný a reálný pokles přírodních zdrojů podzemní vody bude nízký. Odlesnění snižuje navíc efekt zastínění, což vede k rychlejšímu tání, které se projevuje nárůstem povrchového odtoku, zvyšuje se eroze a mění se poměr evapotranspirace a půdní vlhkosti. Zásah do vymezených ploch ochranných pásem I. stupně vodních zdrojů U Lanovky a Pilínkovské prameniště je nepřijatelný.** Dopady plánované změny na hydrologické prostředí jsou pak primárně shrnuty v nové hydrologické studii (Ondrašíková, 2023).

## 5. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Ondrašíková Ivana, 2023: Rozvoj lyžařského areálu Ještěd a Lanová dráha Ještěd. Hydrologická studie. AZ GEO s.r.o., 2023
- [2] Nezvalová, Jana. VYHODNOCENÍ VLIVŮ NA UDRŽITELNÝ ROZVOJ ÚZEMÍ PRO ZMĚNU ÚZEMNÍHO PLÁNU LIBEREC Z1\_D ROZVOJ SKIAREÁLU JEŠTĚD. Vyhodnocení vlivů na udržitelný rozvoj území. Jacobs Clean Energy s.r.o., 2023
- [3] SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2014/52/EU ze dne 16. dubna 2014, kterou se mění směrnice Rady 2011/92/EU o posuzování vlivů některých veřejných a soukromých záměrů na životní prostředí
- [5] MŽP ČR, Metodický výklad k aplikaci vybraných nových pojmů a požadavků zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí), ve znění pozdějších předpisů a zejména ve znění zákona č. 326/2017 Sb. (dále jen „zákon č. 100/2001 Sb.“)
- [6] Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ); Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta (MFF UK): Odborný podklad k zohlednění dopadů změny klimatu při přípravě projektů dopravní infrastruktury, červen 2017.
- [7] <http://maps.kraj-lbc.cz/mapserv/dpp/>
- [8] EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2016
- [9] EEA - <https://www.eea.europa.eu/>
- [10] JASPERS (Joint Assistance in Supporting Projects in European Regions): The Basics of Climate Change Adaptation Vulnerability and Risk Assessment, JASPERS Guidance Note, červen 2017.
- [11] MŽP ČR: Politika ochrany klimatu v ČR.
- [12] MŽP ČR: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR