**Zmírňování změny klimatu a přizpůsobení se této změně   
a odolnost vůči katastrofám** (velká projektová žádost část F8)

**F.8 ZMÍRŇOVÁNÍ ZMĚNY KLIMATU A PŘIZPŮSOBENÍ SE TÉTO ZMĚNĚ A ODOLNOST VŮČI KATASTROFÁM**

**F.8.1**

Vysvětlete, jak projekt přispěje k cílům týkajícím se změny klimatu v souladu se strategií Evropa 2020 *(+ národní strategií: Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR a Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR*), včetně informací o výdajích v souvislosti se změnou klimatu podle přílohy I prováděcího nařízení Komise EU č. 215/2014.

**F.8.2**

Vysvětlete, jak byla vzata v úvahu rizika související se změnou klimatu, aspekty týkající se zmírňování změny klimatu a přizpůsobení se této změně a odolnost vůči katastrofám.

Jako vodítko uvažte tyto otázky:

1. Jak bylo posouzeno množství externalit v podobě skleníkových plynů a externí náklady uhlíku?
2. Jaké jsou stínové náklady emisí skleníkových plynů a jak byly začleněny do ekonomické analýzy?
3. Byla uvážena alternativa méně náročná na uhlík nebo založená na obnovitelných zdrojích?
4. Bylo během přípravy projektu provedeno posouzení klimatických rizik nebo posouzení zranitelnosti?
5. Byly v rámci SEA a EIA vzaty v úvahu otázky týkajících se změny klimatu a otevřeny příslušnými vnitrostátními orgány?
6. Jak byly v analýze a při stanovení pořadí příslušných variant zohledněny otázky související s klimatem?
7. Jak projekt souvisí s národní nebo regionální strategií pro přizpůsobení se změně klimatu?
8. Bude mít projekt ve spojení se změnou klimatu pozitivní a/nebo negativní dopady na okolní prostředí?
9. Ovlivni vliv změny klimatu umístění projektu?

**F.8.3**

Vysvětlete, jaká opatření byla v rámci projektu přijata k zajištění odolnosti vůči stávající proměnlivost klimatu a budoucí změně klimatu.

1. Jak byla změna klimatu zohledněna při navrhování projektu a jeho součástí, například s ohledem na vnější síly (např. zatížení větrem, sněhem, teplotní rozdíly) a dopady např. vlny veder, odvodňování, riziko záplav, rovněž období sucha, jež ovlivňují vlastnosti půdy.

**F.8**

U projektů, které jsou součástí větších úseků či koridorů, je smysluplné v projektové žádosti provádět hodnocení dopadů změny klimatu pro konkrétní úsek (soubor staveb, projekt), který je předmětem velké žádosti.

Informace a texty uváděné v bodu F.8 musí být v souladu s dalšími body velké projektové žádosti, zejména B.2, B.3, D.2, D.3, E.2, E.3, F.1, F.2, F.3, H.1, H.2.

**F.8.1:**

**Doporučený postup:**

**Vysvětlit vazbu mezi projektem a cíli uvedenými v relevantních strategiích zaměřených na změnu klimatu**

* evropské strategie: např. strategie Evropa 2020

[**http://ec.europa.eu/europe2020/index\_cs.htm**](http://ec.europa.eu/europe2020/index_cs.htm)

[**http://www.vlada.cz/cz/evropske-zalezitosti/evropske-politiky/strategie-evropa-2020/strategie-evropa-2020-78695/**](http://www.vlada.cz/cz/evropske-zalezitosti/evropske-politiky/strategie-evropa-2020/strategie-evropa-2020-78695/)

* národní strategie: např. Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR (adaptační strategie)

[**http://www.mzp.cz/cz/adaptace\_na\_zmenu\_klimatu**](http://www.mzp.cz/cz/adaptace_na_zmenu_klimatu)

Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR [**http://www.mzp.cz/cz/studie\_dopadu\_zmena\_klimatu**](http://www.mzp.cz/cz/studie_dopadu_zmena_klimatu)

**Detailněji:**

**Příspěvek k cílům týkající se změny klimatu v souladu se strategií Evropa 2020**

**Změna klimatu a udržitelné zdroje energie**

* + Snížit **emise skleníkových plynů o 20 %** (nebo dokonce o **30 %**, pokud k tomu budou vytvořeny podmínky) ve srovnání se **stavem v roce 1990**
  + **Zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů na 20 %**
  + **Zvýšit energetickou účinnost o 20 %**

Příjemce by měl dále rovněž specifikovat/popsat národní cíle, a jakým způsobem k jejich plnění projekt přispívá (např. snížení emise skleníkových plynů..).

**Kapitola 3.8 Strategie přizpůsobení se změně klimatu v podmínkách ČR:**

***Hlavní doporučení pro přizpůsobení se změně klimatu v ČR*** *(kapitola 3.8.2 adaptační strategie):*

**Adaptační opatření v dopravě vyžadují zahrnutí vlivu změny klimatu jak do dlouhodobých investic, tak do sektorových koncepcí a strategií. Je potřeba podpořit výzkum a využít vhodné nástroje hodnocení dopadů změny klimatu, jako je hodnocení rizik, zranitelnosti, *cost-benefit* analýza.** Dále je potřeba systematicky řešit zvýšení odolnosti elektrických drah vůči ledovce.

**Adaptační opatření v dopravě** *(kapitola 3.8.3 adaptační strategie)*:

* 3.8.3.1 Zajistit flexibilitu a spolehlivost dopravního sektoru, zajištění provozu po extrémních projevech počasí
* 3.8.3.2 Identifikovat a monitorovat nevyhovující technologie v oblasti dopravní infrastruktury, podpořit výzkum a vývoj nových materiálů
* 3.8.3.3 Optimalizace teplot v dopravních prostředcích
* 3.8.3.4 Opatření v oblasti zastínění komunikací

*Další možná opatření pro železnici, např.:*

* *Udržování okolí dráhy bez vzrostlých dřevin (v pádové vzdálenosti)*
* *dostatek kolejových prostředků ke zvládání sněhových kalamit (sněžný pluh a sněžná fréza)*
* *dostatek kolejových prostředků pro odstranění námrazy na trakčním vedení (montážní vozidla elektroúseku)*
* *dostatek záložních motorových lokomotiv pro případ námrazy na trakčním vedení*
* *opatření na trolejovém vedení ke zmírnění negativních vlvů bouřek (bleskojistky a jiskřiče), dostatečný počet napájecích stanic*
* *dostatečný počet pracovníků zajišťujících provozuschopnost dráhy, jejich rovnoměrné rozmístění v síti SŽDC a dostatečné vybavení potřebnou mechanizací (zejména za účelem zvládání následků bouřek a silného větru)*

**Podrobněji viz kapitola 4.9 Komplexní studie dopadů, zranitelnosti a zdrojů rizik souvisejících se změnou klimatu v ČR.**

**Financování změny klimatu:**

! odladit s částí B.2 projektové žádosti – correct intervention code!

**F.8.2:**

Třeba zohlednit jak adaptační, tak mitigační opatření.

<http://www.mzp.cz/cz/mitigace_zmeny_klimatu>

**Mitigační opatření (uhlíková stopa):**

Vysvětlit, jak byla vypočítána uhlíková stopa, jak se projevila v nákladech projektu (CBA). Konzistence s E.2, D.2 a D.3!

Mitigační opatření, výpočet uhlíkové stopy bude proveden v souladu s EIB metodikou viz odkaz <http://www.eib.org/attachments/strategies/eib_project_carbon_footprint_methodologies_en.pdf>   
a dle národní Metodiky pro hodnocení ekonomické efektivnosti a ex-post posuzování nákladů a výnosů, projektů železniční infrastruktury, pozemních komunikací a dopravně významných vodních cest.

**Adaptační opatření:**

Příjemce by měl vysvětlit, jak byla do projektování zahrnuta problematika klimatické změny   
a jakým způsobem se projevila. Měl by také specifikovat, kdo se účastnil hodnocení, jaké byly zodpovědnosti a role jednotlivých účastníků (ideální je pestrost skupiny, hodnotícího týmu, který byl měl být vedený projektovým inženýrem)

**Doporučený postup:**

Viz rámcové principy a doporučení:

# Zmírňování změny klimatu versus adaptace na změnu klimatu

Existují dva hlavní způsoby, jak přistupovat ke změně klimatu – mitigace a adaptace. Mitigace, neboli zmírňování, se zaměřuje zejména na příčiny změny klimatu, a sice snižováním emisí skleníkových plynů. Adaptace se zabývá neodvratnými důsledky změny klimatu a snahou o snížení rizik. Ačkoliv existují jak v rámci Evropské unie, tak i v mezinárodním kontextu jasně dané závazky ke snižování emisí, je změna klimatu nevyhnutelná, což znamená, že se musíme přizpůsobovat.

Hodnocení zranitelnosti a rizik se zaměřuje na aspekty adaptace a jeho cílem je zahrnout úvahy o adaptaci na změnu klimatu do průběhu vývoje projektu.

## Projekty ovlivněné klimatem versus Projekty adaptované na změnu klimatu

Je vhodné rozlišovat mezi projekty spadajícími do dvou kategorií:

• Projekty ovlivněné klimatem – jedná se o majetek a projekty infrastruktury, jejichž úspěšnost může být nepříznivě ovlivněna, pokud nebude brán v potaz vliv změny klimatu, např. projekt silnice, kde hrozí sesuvy půdy.

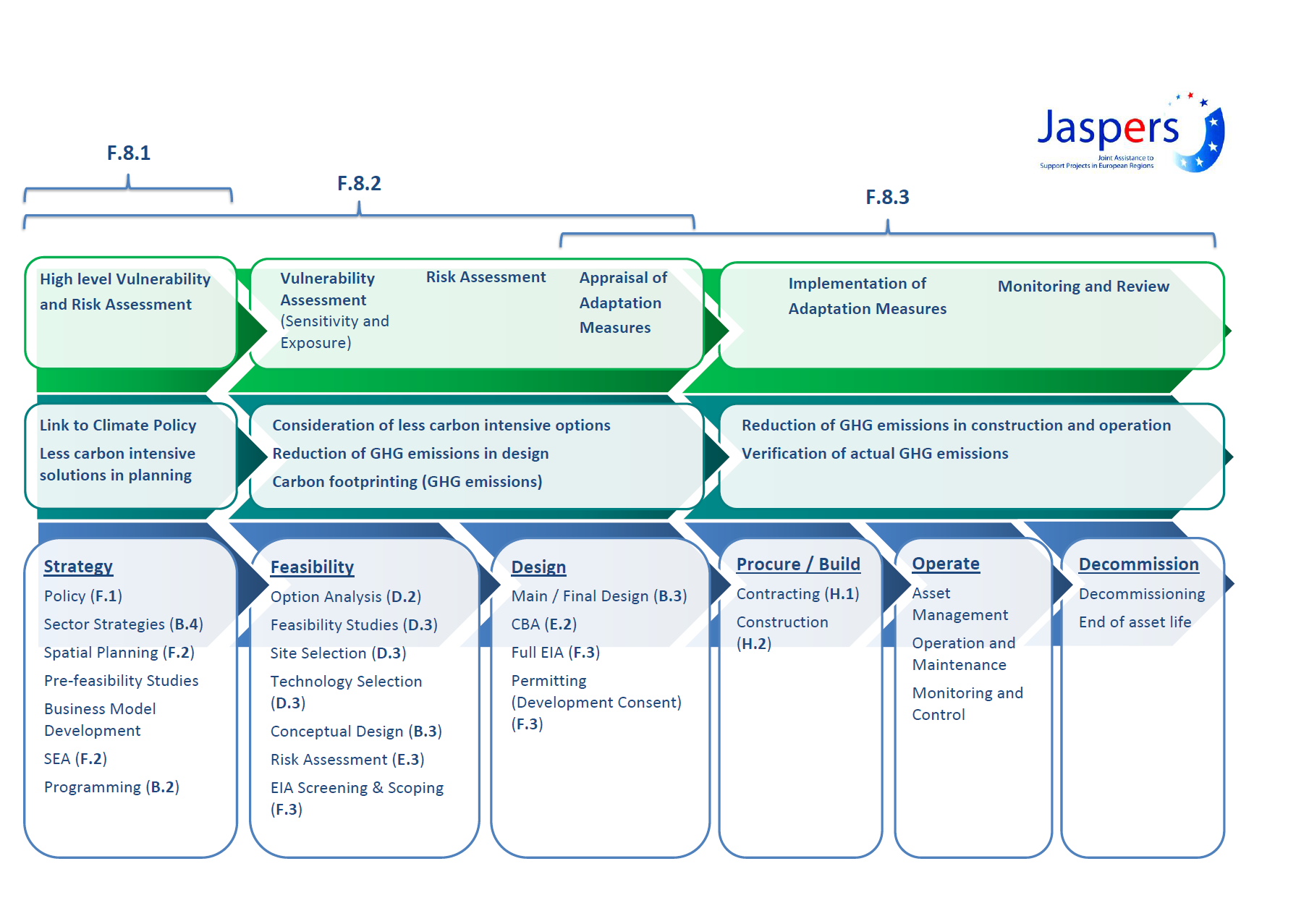
• Projekty adaptované na změnu klimatu – jejich hlavním cílem je snížit svou zranitelnost vůči rizikům změny klimatu, jako např. povodňový plán.

Hodnocení zranitelnosti a rizik lze provádět (a tudíž by se i mělo provádět) u obou typů projektů. Zranitelné z hlediska změn klimatu (tj. projekty ovlivněné klimatem), a tedy případně i vyžadující adaptaci na měnící se klima, mohou být všechny velké projekty infrastruktury bez ohledu na odvětví, proces se tedy týká všech projektů napříč různými odvětvími. Vedle informací s všeobecnou platností pro příslušný sektor, které se uvádějí v tomto dokumentu, budou u jednotlivých odvětví projektu poskytnuty i vzorové příklady, na jejichž základě bude podrobněji ukázáno, jakým způsobem je lze na projekty aplikovat. Projekty adaptované na změnu klimatu se zaměřují na to, jak dosáhnout adaptace, což ovšem neznamená, že hodnotit zranitelnost a rizika není nutné. Naopak, znamená to, že tento proces je o to důležitější, že zajišťuje úspěch projektu a zamezí maladaptaci.

# Základní požadavky na hodnocení zranitelnosti a rizik projektů z hlediska adaptace na změnu klimatu

## Změna klimatu a proces vývoje projektu

V následující tabulce jsou uvedeny typické fáze vývoje projektu a skutečnost, jaký význam má adaptace na změnu klimatu ve všech fázích projektu.



|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Hodnocení zranitelnosti a rizik na vysoké úrovni** | **Hodnocení zranitelnosti** (citlivost a expozice) | **Hodnocení rizik** | **Zhodnocení adaptačních opatření** | **Implementace adaptačních opatření** | **Monitorování a kontrola** |
| (*tento řádek ve výchozím textu není – pozn. překladatele)* | | | | | |
| **Strategie** | **Proveditelnost** | **Návrh** | **Zajištění / výstavba** | **Provozování** | **Odstavení** |
| Politika (F.1) | Analýza možností (D.2) | Hlavní /konečný návrh (B.3) | Uzavírání smluv (H.1) | Správa majetku | Odstavení |
| Sektorové strategie (B.4) | Studie proveditelnosti (D.3) | Analýza CBA (E.2) | Výstavba (H.2) | Provozování a údržba | Konec životnosti |
| Územní plánování (F.2) | Volba umístění (D.3) | Kompletní EIA (F.3) |  | Monitorování a kontrola |  |
| Předběžné studie proveditelnosti | Volba technologie (D.3) | Schvalování (územní rozhodnutí) (F.3) |  |  |  |
| Vývoj obchodního modelu | Koncepční návrh (B.3) |  |  |  |  |
| SEA (F.2) | Hodnocení rizik (E.3) |  |  |  |  |
| Programování (B.2) | Přezkum a šetření v rámci procesu EIA (F.3) |  |  |  |  |

Ačkoliv průběh projektu se obvykle zobrazuje jako lineární proces, skutečnost již tak jednoznačná není. Projekty ne vždy hladce přecházejí z jedné fáze do druhé, nýbrž se mohou v určité fázi zaseknout, nebo mohou být dokonce vráceny do dřívějších fází. Toto se týká i procesu hodnocení rizik a zranitelnosti vůči změnám klimatu – některé fáze mohou proběhnout detailněji, nebo dokonce mohou vyžadovat zopakování.

## Předběžný kontext projektu – Strategický kontext

Ještě než dojde k zahájení obvyklých fází vývoje projektu (proveditelnost, návrh, zajištění a výstavba, provozování, odstavení), realizuje se mnoho činností již ve fázi strategické. Právě v tomto stadiu se činí zásadní rozhodnutí ohledně toho, co se vlastně vytváří a proč. Tyto informace by měly vycházet ze strategie anebo plánu, ve kterých již byly ideálně úvahy o změně klimatu brány v potaz v podobě hodnocení zranitelnosti a rizikovosti na vysoké úrovni. Na projektové úrovni je důležité tyto údaje znát a rozumět způsobu, jakým byla rozhodnutí učiněna.

## Úkoly na projektové úrovni

Hodnocení rizik a zranitelnosti projektů z hlediska adaptace na změnu klimatu představuje proces řízení problematiky adaptace projektu na změnu klimatu a zvyšování odolnosti projektu v tomto smyslu, a nelze je považovat za výsledek ani zprávu. Ve vztahu k vývoji projektu začíná tento proces fází proveditelnosti a analýzy možností s tím, že v této podobě by měl být začleněn do všech následujících fází vývoje projektu. Výsledky hodnocení by měly být použity pro účely informovaného rozhodování v průběhu vývoje projektu.

Tento proces lze rozdělit na tři hlavní úkoly (o nichž lze také uvažovat jako o fázích, krocích nebo stavebních kamenech v rámci hodnotícího procesu) a dále na fázi před hodnocením, která vymezuje správné hranice hodnocení:

|  |  |
| --- | --- |
| 0 | Kontext projektu a metodika hodnocení |
| 1 | Zranitelnost |
| 2 | Riziko |
| 3 | Adaptace |

1. **Kontext projektu a metodika** **hodnocení** – cílem je stanovení základů pro hodnocení a zajistit přiměřený rozsah.
2. **Zranitelnost** – zjišťuje, vůči kterým nebezpečím v souvislosti se změnou klimatu je projekt nejzranitelnější s ohledem na to, jaké má složky a kde je umístěn.
3. **Riziko** – zvažuje pravděpodobnost a závažnost negativního vlivu rizika změny klimatu na projekt.
4. **Adaptace** – účelem je určit a posoudit možnosti adaptace a zapojit do projektu co nejvhodnější opatření, jejichž cílem je zvýšení odolnosti projektu a jeho adaptování na změnu klimatu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **0** | 1 | 2 | 3 |
| **Kontext projektu** | Zranitelnost | Riziko | Adaptace |

## Úkol 0: – Kontext projektu a metodika hodnocení

Cílem tohoto úkolu je stanovení východisek pro hodnocení, pochopení pozadí projektu, jakým způsobem bude metodika prováděna a kdo by měl být zapojen.

Při stanovení těchto informací na samém počátku bude zaručeno, že hodnocení proběhne v přiměřeném rozsahu a podle přiměřeného účelu.

### Dílčí úkol 0.1 – Kontext projektu

|  |  |
| --- | --- |
| Nejprve je třeba dobře chápat navrhovaný projekt i jeho cíl, a to včetně všech vedlejších činností nezbytných za účelem vývoje projektu a jeho provozování. | **V čem projekt spočívá?** |

Aby bylo možné pochopit, jaká rizika mohou projektu hrozit z hlediska aktuální proměnlivosti klimatu a budoucí změny klimatu, je důležité pochopit projekt jako takový i jeho nejrůznější dimenze. Projekty obvykle zahrnují množství vedlejších činností a různých složek, které společně tvoří jeden větší systém infrastruktury. Dopad změny klimatu na kteroukoliv z těchto činností nebo složek může mít oslabující vliv na úspěšnost celého projektu. Z tohoto důvodu je rovněž nezbytné chápat důležitost projektu v jeho celkovém kontextu a vymezit jeho účel i to, jak zásadní roli předmětná infrastruktura hraje. Stejně tak důležité je znát navrhovanou životnost projektu anebo jeho částí.

V závislosti na komplexní povaze projektu má smysl rozdělit tento popis projektu na jednotlivé zvládnutelné části, jako například ty uvedené níže, aby bylo možné určit možné dopady změny klimatu na každou z nich:

• Vlastní infrastruktura (**Majetek**);

• Jakým způsobem bude infrastruktura fungovat, včetně provozování a údržby (**Procesy**);

• Cokoliv, na čem může záviset správné fungování projektu, např. dodávky energie, využití vody, dopravní spojení, ostatní (**Vstupy**);

• Účel projektu a jeho přínos (**Výstupy**);

• Jak projekt zapadá do většího systému infrastrukturní nebo územní sítě (**Vzájemná provázanost**).

### Dílčí úkol 0.2 – Metodika

|  |  |
| --- | --- |
| Metodiku používanou při hodnocení je třeba podrobně, logickým a jasným způsobem vysvětlit, aby bylo srozumitelné, jak bude hodnocení probíhat, resp. jak probíhá. | **Jak se hodnocení provádí?** |

Zvolený přístup může být kvantitativní s využitím hodnotících matic pro stanovení míry zranitelnosti a rizik, nebo kvalitativní, který k hodnocení přistupuje spíše popisně.

Popis metodiky by měl vysvětlovat, v jaké fázi vývoje projektu bylo hodnocení zranitelnosti a rizik provedeno, tzn. zda k hodnocení a zvažování adaptace na změnu klimatu docházelo po celou dobu vývoje projektu, nebo zda bylo aplikováno spíše v podobě kontroly (auditu) v závěru fáze návrhu (tento případ je častější u vyzrálejších projektů).

Popis metodiky by měl rovněž vysvětlovat zdroje informací použitých při hodnocení. Konkrétně je při hodnocení třeba zvážit aktuální a budoucí relevantní rizika z hlediska změny klimatu, která se musejí opírat o silné a směrodatné predikce a předpovědi. K tomu je zapotřebí uvést zdroje a příslušné reference (v Příloze I jsou uvedeny příklady podobných zdrojů dat).

Je také důležité zjistit, zda je při provádění hodnocení nutné dodržovat nějaké platné zákonné předpisy na národní úrovni anebo mezinárodní předpisy či normy.

Dílčí úkol 0.3 – Aktéři

|  |  |
| --- | --- |
| Obsahem tohoto dílčího úkolu je vysvětlení povinností a úloh všech stran, které se hodnocení zranitelnosti a rizik účastní nebo které jsou s hodnocením spojeny, i v rámci možných vztahů k jiným prováděným odborným studiím (např. hodnocení EIA, analýza CBA apod.). | **Kdo se hodnocení účastní?** |

Je třeba určit, kdo má hodnocení provádět, kdo má proces vést a kdo další se ho má ještě účastnit. Hodnocení by měli provádět lidé podílející se na projektu, kteří jsou obeznámeni s jeho složkami, s místním prostředím i historickou zkušeností. Nemělo by být realizováno izolovaně, nýbrž týmem různých odborníků s rozlišnými úhly pohledu. Vedení hodnotícího procesu by mělo být v rámci týmu svěřeno zkušenému odborníkovi, ve většině případů nejlépe projektantovi.

U určitých konkrétních otázek může být nezbytné přizvat k procesu odborné poradce specializované na oblast adaptace na změnu klimatu, aby přispěli svými znalostmi dané problematiky.

Kromě stran provádějících hodnocení je důležité zapojit i další aktéry formou konzultací. Je vhodné mít jasný plán pro zapojení aktérů a stanovit v rámci hodnotícího procesu přesně místa, kdy by tyto osoby měly do procesu vstoupit. Plán tedy musí určit, kdo se má zapojit (např. úřední orgány a technické instituce, stavební a provozní odbory, místí obyvatelé atd.), kdy (např. při šetření zranitelnosti, v průběhu hodnocení rizik, pro účely stanovení a hodnocení možností adaptace, v průběhu všech fází atd.) a jak (formou seminářů, veřejných platforem, rozhovorů apod.). Výše uvedené je pak nezbytným předpokladem pro úplné porozumění místnímu a historickému pozadí projektu.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | **1** | 2 | 3 |
| Kontext projektu | **Zranitelnost** | Riziko | Adaptace |

## Úkol 1: Hodnocení zranitelnosti

Cílem tohoto úkolu je porozumět, vůči kterým klimatickým faktorům může být projekt zranitelný.

Zranitelnost projektu je kombinací dvou aspektů: 1) nakolik citlivé jsou složky projektu vůči nebezpečím souvisejícím se změnou klimatu (citlivost) a 2) pravděpodobnost výskytu těchto nebezpečí v místě projektu z pohledu současnosti a budoucnosti (expozice, angl. *exposure*). Tyto dva aspekty lze detailně hodnotit zvlášť, nebo je posuzovat ve vzájemném propojení. Jejich pořadí závisí na tom, ve které fázi procesu vývoje projektu se hodnocení provádí, nicméně v reálu často probíhají souběžně. Je-li předem známo místo projektu, lze již v této fázi vyloučit určité klimatické faktory z expozice. Naproti tomu byla-li již vybrána určitá technologie projektu, lze vyloučit jako irelevantní konkrétní klimatické faktory z hlediska analýzy citlivosti.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Citlivost | x | Expozice |
|  | =  zranitelnosti |  |

Při posuzování měnícího se klimatu se za klíčové změny považují následující klimatické faktory (nazývané rovněž primární klimatické faktory, angl. *primary climate drivers*):

* **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**

Změny v těchto primárních klimatických faktorech mají za následek různé složení nebezpečí souvisejících se změnou klimatu s možnými dopady na projekt. K druhům nebezpečí, která by se měla při hodnocení zranitelnosti posoudit, se řadí následující:

**Tabulka č. 1 – Možná nebezpečí související se změnou klimatu vhodná ke zvážení**

|  |  |
| --- | --- |
| **Riziko** | **Popis** |
| Rostoucí průměrná teplota vzduchu | Průběžný nárůst průměrných teplot |
| Extrémní nárůsty teplot a vlny veder | Změny ve frekvenci a intenzitě období s vysokými teplotami, včetně vln veder (období s extrémně vysokými nejvyššími a nejnižšími teplotami) |
| Změny v průměrném množství dešťových srážek | Průběžný trend ve zvýšeném či sníženém množství srážek (déšť, sníh, kroupy apod.) |
| Změny v extrémním množství dešťových srážek | Změny ve frekvenci a intenzitě období s intenzivními dešťovými nebo jinými srážkami |
| Dostupnost vody | Relativní nadbytek nebo nedostatek vody |
| Teplota vody | Změny v teplotách povrchových a podzemních vod |
| Povodně (pobřežní a říční) | Povodně na mořském pobřeží a na řekách |
| Teplota vody v mořích | Změny v průměrné teplotě povrchové mořské vody |
| Relativní vzestup hladiny moře | Způsobený kombinací zvýšení teploty mořské vody (rostoucí objem vody) a táním ledu a ledovců |
| Vzedmutí hladiny vlivem bouře | Abnormální vzestup hladiny mořské vody v důsledku bouře přesahující odhadovaný příliv a odliv |
| Průnik slané vody do podzemních vod | Pronikání slané vody do podzemních zásob vody, což může vést ke kontaminaci zdrojů pitné vody a dalším následkům |
| Salinita oceánů | Změny v koncentracích soli v mořské vodě |
| pH oceánů | Acidifikace oceánů |
| Pobřežní eroze | Obrušování pevniny a odnášení sedimentů pláže a pobřežních dun působením vln, slapových a vlnových proudů a vlivem vysoušení nebo prudkého větru |
| Půdní eroze | Proces odnášení a přemisťování zeminy a horniny působením povětrnostních vlivů, úbytku masy a působením vodních toků, ledovců, vln, větru a podzemních vod |
| Nestabilita půdy / sesuvy půdy / laviny | Sesuv půdy: velké množství masy sesunuté ze svahu působením gravitace, často za současného působení vody při nasycení masy vodou |
| Salinita půdy | Změny v obsahu soli v půdě |
| Průměrná rychlost větru | Postupné změny v průměrné rychlosti větru |
| Maximální rychlost větru | Nárůst maximální síly poryvů větru |
| Bouře (směřování a intenzita) | Změny ve výskytu bouří, jejich frekvenci a intenzitě |
| Vlhkost | Změny v množství vodních par v atmosféře |
| Sucho | Prodloužená období s abnormálně nízkým výskytem dešťových srážek vedoucí k nedostatku vody |
| Prachové bouře | Bouře, při které se vlivem silného větru zvedne do vzduchu prach |
| Přírodní požáry | Nežádoucí, nekontrolované a ničivé požáry, jako např. lesní či stepní požáry |
| Kvalita vzduchu | Zvýšené místní koncentrace znečišťujících látek, včetně událostí jako např. smogová situace |
| Efekt městského tepelného ostrova | Dochází k němu ve městech nebo městských územích, která jsou významně teplejší než okolní venkovské území, vlivem vyšší absorpce slunečního záření materiály používanými v městské zástavbě, např. asfaltem. |
| Změny v délce ročních období | Prodlužování nebo zkracování ročních období, po která rostou určité druhy rostlin |
| Sluneční záření | Energie vydávaná Sluncem výsledkem nukleární fúze, kterou vzniká elektromagnetická energie |
| Mrazy | Prodloužená období s extrémně nízkými teplotami |
| Škody vlivem mrznutí a tání | Opakované mrznutí a tání může poškozovat strukturu materiálů vlivem napětí, jako např. u betonu |

Výše uvedený přehled nebezpečí, určených ke zvážení, je sice podrobný, ale nikoliv úplný. To, zda jsou jednotlivá nebezpečí pro daný projekt relevantní, závisí na jeho „citlivosti“ a „expozici“.

### Dílčí úkol 1.1 – Citlivost

|  |  |
| --- | --- |
| Různé druhy projektů jsou náchylné různým nebezpečím plynoucím ze změny klimatu. Na základě údajů o kontextu projektu shromážděných v rámci dílčího úkolu 0.1 je možné porozumět tomu, jak projekt funguje, jak významnou hraje roli v rámci širší sítě nebo širšího systému, a tedy i jaká nebezpečí jsou zde nejzásadnější a proč. | **Specifické faktory projektu** |

Zatímco například mořský přístav bude vysoce citlivý vůči stoupání hladiny moře, čistička odpadních vod zase bude vysoce citlivá k vysychání řek.

S ohledem na škálu různých typů projektů leží odpovědnost za identifikaci nebezpečí souvisejících se změnou klimatu, která by mohla být významná nebo relevantní, na technických a dalších odbornících.

Pokud byl popis projektu rozdělen na několik různých složek, bylo by vhodné provést analýzu citlivosti pro každou z nich 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 nicméně nebere v potaz úvahy o umístění 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 nejpříhodnější lokalitu pro umístění projektu.

### Dílčí úkol 1.2 – Expozice

|  |  |
| --- | --- |
| Tato část hodnocení je zaměřena na to, jakým způsobem může být poloha projektu z pohledu aktuálního i budoucího vystavena specifickým nebezpečím souvisejícím se změnou klimatu. | **Specifické faktory umístění** |

Analýza expozice vůči nebezpečím souvisejícím se změnou klimatu by měla počítat jak se současnou proměnlivostí klimatu, tak i se změnou klimatu do budoucna.

Z hlediska současné proměnlivosti klimatu lze expozici určit na základě dat z nedávné historie lokality projektu (popř. alternativních lokalit) týkajících se výskytu nebezpečných jevů, jako jsou např. povodně, sucho, vysoké teploty nebo pobřežní eroze atd.

Z hlediska změny klimatu do budoucna by se mělo hodnocení zaměřit na dostupné relevantní a spolehlivé prognózy a předpovědi pokrývající navrhovanou životnost projektu anebo jeho částí. V tomto případě je nutné opatřit referenční a zdrojové materiály (v Příloze I jsou uvedeny některé příklady podobných zdrojů dat).

Využitá data by pak měla pocházet z materiálů minimálně na státní úrovni. Čím podrobnější a místně zaměřené údaje budou, tím přesnější a relevantnější bude i samotné hodnocení. Některé informace budou muset být místně specifické, jako např. při zvažování výskytu povodní a sesuvů půdy v rámci úvah o volbě lokality.

### Dílčí úkol 1.3 - Zranitelnost

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

Pokud hodnocení citlivosti a expozice bylo detailnější a stanovilo vysokou, střední nebo žádnou míru citlivosti a expozice, bude výsledné hodnocení zranitelnosti obsažnější a poskytne i odstupňované hodnocení míry zranitelnosti pro jednotlivá nebezpečí.

Čím je hodnocení podrobnější, tím užitečnější pak budou i výsledky při informovaném rozhodování o jednotlivých fázích vývoje projektu.

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 právě ta nebezpečí, která jsou pak dále podrobněji hodnocena ve fázi hodnocení rizik.

***POZNÁMKA:***

***Dojde-li se při hodnocení zranitelnosti k závěru, že projekt není zranitelný z hlediska žádných nebezpečí souvisejících se změnou klimatu, a tento závěr lze řádně odůvodnit, je možné, že další hodnocení rizik již nebude nutné.***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | **2** | 3 |
| Kontext projektu | Zranitelnost | **Riziko** | Adaptace |

## Úkol 2: Hodnocení rizik

Při hodnocení rizik se zvažuje pravděpodobnost výskytu a závažnost negativního dopadu veškerých rizik ovlivňujících úspěch projektu.

Hodnocení zranitelnosti určilo nebezpečí, kterými by mohl být projekt ohrožen. Nebezpečí se poté hodnotí podrobněji s cílem určit stupeň rizika vztahující se na projekt, jeho cíle a složky.

Úroveň detailů, kterými se bude hodnocení rizik zabývat, závisí na rozsahu projektu (ve smyslu typu, velikosti a relativního významu projektu) a na fázi vývoje projektu, ve které se hodnocení provádí. Například v raných fázích projektu bývá hodnocení většinou prováděno na vyšší úrovni; pokud se provádí v pozdějších fázích, mělo by být podrobnější.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pravděpodobnost | x | Závažnost |
|  | =  riziko |  |

Chceme-li riziku porozumět podrobněji, je důležité znát pravděpodobnost výskytu rizika (tj. jak moc je pravděpodobné, že riziko nastane) a závažnost dopadů, pokud riziko nastane (tj. důsledek rizika).

### Dílčí úkol 2.1 – Pravděpodobnost

|  |  |
| --- | --- |
| Tato část hodnocení rizik se zabývá tím, jak velká je pravděpodobnost, že se stanovené nebezpečí související se změnou klimatu ve stanoveném časovém rámci (za dobu životnosti projektu) vyskytne. | **Pravděpodobnost** |

Opět je důležité, aby metodika definovala pro hodnocení pravděpodobnosti stupnici, která bude srozumitelně vysvětlena. Stupnice může mít 3 stupně pravděpodobnosti (např. nepravděpodobné, možné a pravděpodobné), 5 stupňů (např. zřídkavé, nepravděpodobné, možné, pravděpodobné a téměř jisté) nebo i jiný počet stupňů[[1]](#footnote-1). Každou kategorii na stupnici je nutné vysvětlit (např. co znamená „pravděpodobné“).

U některých nebezpečí se změnou klimatu souvisejících lze pravděpodobnost výskytu určit jen s velkou mírou nejistoty. V takovém případě by měl hodnotící tým použít svůj nejlepší úsudek založený na momentálně dostupných datech, statistikách a znalostech a konzultacích s příslušnými aktéry (viz dílčí úkol 0.3). Měly by být uvedeny odkazy na národní, regionální a/nebo místní data a předpovědi v oblasti klimatických změn.

**Tabulka č. 2 – Příklad stupnice pro hodnocení pravděpodobnosti výskytu nebezpečí, která mohou projekt ovlivnit**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| Zřídkavé | | Nepravděpodobné | Možné | Pravděpodobné | | Téměř jisté |
| Význam: | 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 |
| NEBO | |  | | | | | |
| Význam: | 5% pravděpodobnost výskytu | | 20% pravděpodobnost výskytu | 50% pravděpodobnost výskytu | | 80% pravděpodobnost výskytu | 95% pravděpodobnost výskytu |

### Dílčí úkol 2.2 – Závažnost

|  |  |
| --- | --- |
| Tato část hodnocení rizik se zabývá tím, co by se stalo, kdyby daná potenciální negativní událost nastala, tedy jaké by byly důsledky. Ty by se měly hodnotit s použitím stupnice závažnosti negativního vlivu každého rizika. | **Dopad nebezpečí** |

Je důležité, aby metodika (viz dílčí úkol 0.2) uváděla, jaká stupnice se bude při popisu závažnosti používat, a aby tato stupnice byla srozumitelně vysvětlena. Stejná stupnice by se pak měla konzistentně dodržovat v průběhu celého hodnocení. Stupnice může mít 3 stupně závažnosti (např. nízká, střední a vysoká), 5 stupňů (např. nevýznamná, nízká, střední, významná a katastrofální) nebo i jiný počet stupňů. Stupnici je třeba ve vztahu k projektu vysvětlit – u každé kategorie je nutno uvést, co pro daný projekt představuje (např. co znamená „katastrofální“). Zvážit by se měly dopady na fyzický majetek a jeho provoz, zdraví a bezpečnost, životní prostředí, společnost, reputaci i dopady do finanční oblasti. Při hodnocení je třeba vzít v úvahu schopnost adaptace projektu i systému, v jehož rámci projekt funguje, tj. jak dobře se projekt dokáže s důsledky vyrovnat. Také je třeba zhodnotit, do jaké míry je daná infrastruktura zásadní pro širší síť nebo systém a jestli by se dopady týkaly i jiných prvků v širším měřítku.

Obecný příklad stupnice závažnosti, která má 5 stupňů, ukazuje tabulka 3.

**Tabulka č. 3 – Příklad stupnice pro hodnocení závažnosti dopadů**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 |
| Nevýznamná | Nízká | Střední | Významná | | Katastrofální |
| Význam: | Minimální dopad, který lze zmírnit běžnými činnostmi | Událost, která ovlivňuje běžné fungování projektu a má za následek lokální důsledky dočasné povahy | Závažná událost, jejíž zvládnutí vyžaduje další opatření a vede k 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 |

### Dílčí úkol 2.3 – Riziko

Po vyhodnocení závažnosti a pravděpodobnosti výskytu všech nebezpečí je možné pomocí kombinace těchto dvou faktorů určit stupeň významnosti každého potenciálního rizika.

Rizika lze zanést do matice hodnocení rizik, s jejíž pomocí se vyhodnotí ta nejvýznamnější a ta, u nichž je zapotřebí další akce ve formě adaptačních opatření.

Možnou podobu matice hodnocení rizik, která je založena na stupnici pravděpodobnosti a závažnosti uvedené v tabulce 2 a 3, ukazuje tabulka 4.

**Tabulka č. 4 – Příklad matice hodnocení rizik**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Pravděpodobnost** | Zřídkavé | Nepravděpodobné | Možné | Pravděpodobné | Téměř jisté |
| **Závažnost** |  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nevýznamná | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Nízká | 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Střední | 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 |
| Významná | 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| Katastrofální | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

Legenda k barvám v původní tabulce:

Tmavě zelená – zanedbatelné riziko

Světle zelená – nízké riziko

Žlutá – střední riziko

Oranžová – vysoké riziko

Červená – kritické riziko

Výše uvedená tabulka nabízí příklad matice, který není nutné přesně dodržet. O tom, jaký stupeň rizika je přijatelný, co je významné riziko a co ne, rozhoduje tým odborníků provádějících hodnocení na základě konkrétních okolností projektu. Ať už se použijí jakékoli kategorie, musí být obhajitelné, jasně definované a srozumitelně a logicky popsané. Například je možné vyhodnotit, že nějaká katastrofální událost představuje pro projekt kritické riziko, i přestože je zřídkavá nebo nepravděpodobná, protože má velmi závažné důsledky.

Aby se sjednotily přístupy použité u podobných projektů v podobných lokalitách, může být užitečné dohodnout pro významnost rizik nějaké standardy na národní úrovni nebo na úrovni odvětví.

|  |
| --- |
| ***POZNÁMKA:***  ***Pokud se dojde při hodnocení rizik k závěru, že projektu nehrozí z důvodu klimatických změn žádná významná rizika, a tento závěr lze řádně odůvodnit, možná nebude nutné provádět další hodnocení nebo stanovovat adaptační opatření.*** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 2 | **3** |
| Kontext projektu | Zranitelnost | Riziko | **Adaptace** |

## Úkol 3: Adaptace

### Dílčí úkol 3.1 – Stanovení a posouzení možností adaptace

Pokud dojde hodnocení rizik k závěru, že z důvodu klimatických změn projektu hrozí významná rizika, je nutné tato rizika řídit a snížit na přijatelnou úroveň. Pro každé zjištěné významné riziko by mělo být navrženo a vyhodnoceno několik různých adaptačních opatření.

Může se jednat o:

* Strukturální opatření – fyzická změna návrhu projektu
* Nestrukturální opatření – někdy nazývaná „měkká“ (angl. *soft measures*). Jedná se o opatření v oblasti provozu a údržby a příslušný monitoring. Více se týkají toho, jak je infrastruktura spravována v dlouhodobém horizontu.
* Řízení rizik – hodnotí, zda jsou rizika přijatelná a lze je řídit.

Je třeba zvažovat různé možnosti adaptace a určit správné opatření (nebo jejich kombinaci), které může být za účelem snížení rizika na přijatelnou úroveň zavedeno.

Definování „přijatelné úrovně“ závisí na týmu odborníků provádějících hodnocení a na riziku, které je předkladatel projektu připraven přijmout. Některé prvky projektu mohou například být považovány za nepodstatnou infrastrukturu a náklady na adaptační opatření by u nich převažovaly nad výhodami plynoucími z toho, že by se rizikům předešlo. V takovém případě by mohlo být nejlepším řešením nechat tuto nepodstatnou infrastrukturu za určitých okolností selhat. I to je součástí řízení rizik.

Vzhledem k tomu, že nebezpečí související s klimatickými změnami lze předpovídat jen s vysokou mírou nejistoty, je zásadní určit adaptační řešení, jež budou fungovat dobře za současného stavu i v budoucích situacích. Taková řešení se často označují jako „*no-regret options*“, tedy opatření, jichž nebudeme litovat, nebo jako „*low-regret options*“, tedy opatření, jichž budeme litovat jen málo.

Také může být vhodné podniknout flexibilní / adaptivní opatření, jako je monitorování situace a přijetí „fyzických“ postupů, pouze pokud situace dosáhne kritické hranice. Takové řešení je účelné, je-li hranice nebo aktivační bod jasně definován a je-li prokázáno, že budoucí navrhovaná opatření rizika dostatečně řeší.

### Dílčí úkol 3.2 – Integrace adaptačních opatření

Preferovaná opatření je nutné integrovat do fáze plánování a návrhu projektu. Důležité je ukázat, že se nejedná pouze o navrhovaná doporučení, ale že budou součástí konečného návrhu projektu a jeho provozu. Mělo by být jasně stanoveno, kdo a v jakém rozsahu je za provádění opatření odpovědný. Kdekoli je to možné, je třeba také stanovit náklady na opatření.

Je nutné zamezit maladaptaci. To je situace, kdy se opatření ukáže být více škodlivé než užitečné. Například to může být protipovodňové opatření, které ochrání jednu konkrétní lokalitu, ale bude mít za následek ještě závažnější záplavy v jiném místě a povede k dlouhodobým změnám režimu toku. Dalším příkladem může být zvýšené využívání klimatizačních jednotek při vlnách veder. Jednotky teplu zamezí, avšak samy další teplo generují a přispívají ke zvyšování emisí skleníkových plynů. Proto je důležité brát ohled na celý systém, v jehož kontextu se projekt nachází.

### Dílčí úkol 3.3 – Hodnocení zbytkových rizik

Musí být prokázáno, že adaptační opatření snižují rizika na přijatelnou úroveň. Proto je nutné stupeň rizika opět vyhodnotit již s použitím navržených opatření.

Pomocí stejného procesu hodnocení rizik, který je uveden v úkolu 2, by mělo být vyhodnoceno zbytkové riziko po implementaci adaptačních opatření. U dané pravděpodobnosti výskytu zjištěného nebezpečí souvisejícího s klimatickými změnami by měla adaptační opatření snížit závažnost dopadu nebezpečí.

Pokud je adaptace na změnu klimatu integrována do celého průběhu vývoje projektu od raných fází vzniku přes detailní návrh, pak nemusí být možné určit konkrétní opatření, protože už při samotném vývoji měl projekt rizikům zamezovat nebo měla být adaptační opatření vyvinuta jako součást celkového návrhu. V takovém případě by se hodnocení rizik a stanovení, posouzení a integrace možností adaptace, stejně jako hodnocení zbytkových rizik (úkol 2 a 3) provádělo paralelně. Jestliže však k hodnocení dochází spíše v podobě auditu v pozdějších fázích vývoje projektu, pak budou tato opatření fungovat jako „doplněk“ a jejich cílem bude přizpůsobit už vypracovaný projekt.

V každém případě by mělo být hodnocení ukončeno, až když lze prokázat, že stupeň rizika je přijatelný.

### Dílčí úkol 3.4 – Průběžný monitoring

V návaznosti na hodnocení a jako dobrá praxe při řízení rizik by se měl provádět v průběhu celé provozní životnosti projektu průběžný monitoring. Je nutný ze dvou důvodů:

* Monitoring provozu projektu, jeho celkového úspěchu a úspěchu konkrétních adaptačních opatření. Cílem je zjistit, jak přesné hodnocení bylo, aby bylo možné informace využít při dalších hodnoceních a projektech.
* Monitoring zjištěných nebezpečí souvisejících se změnou klimatu a potenciálních dopadů na projekt. Cílem je určit, jestli bude pravděpodobně dosaženo konkrétních aktivačních bodů a hranic a zda bude nutné zavést dodatečná adaptační opatření.

# Závěr a shrnutí

Cílem tohoto dokumentu je poskytnout přehled základních principů procesu hodnocení rizik a zranitelnosti projektů z hlediska jejich adaptace na změnu klimatu. Dokument se nesnaží dodat konkrétní metodiku nebo detailní instrukce, jak taková hodnocení provádět.

Obecným základním principem je, že investoři projektu by měli stanovit, která nebezpečí související s klimatickými změnami mohou projekt ohrozit (úkol 1), vyhodnotit stupeň rizika (úkol 2) a integrovat adaptační opatření, která mají riziko snížit na přijatelnou úroveň (úkol 3). Hodnocení by mělo být integrováno do běžného průběhu vývoje projektu, nemělo by se jednat pouze o separátní činnost.

Mělo by být založeno na správných údajích a prognózách, které obsáhnou současnou proměnlivost klimatu a změny klimatu v budoucnosti.

Z informací poskytnutých investory by měl být patrný jasný a logický přístup k implementaci aktivit, jejichž cílem je adaptace na případné změny klimatu, do celého průběhu vývoje projektu.

# Příloha 1 – Příklady informačních zdrojů

## Evropská/mezinárodní úroveň

Některé obecné informace lze získat z mezinárodních a evropských zdrojů, např.:

Evropská komise / Evropská agentura pro životní prostředí: internetová databáze pro dopady změny klimatu a adaptaci Climate-ADAPT

<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>

Světová banka: internetový informační portál o změnách klimatu Climate Change Knowledge Portal

<http://sdwebex.worldbank.org/climateportal/>

Organizace na ochranu přírody The Nature Conservancy: internetové stránky Climate Wizard

<http://www.climatewizard.org/>

Mezivládní panel pro změny klimatu: internetové stránky Data Distribution Centre

<http://www.ipcc-data.org/>

## Úroveň členských států

Primárním zdrojem informací pro hodnocení konkrétních projektů by měly být příslušné úřady na národní nebo regionální úrovni, např. orgány ochrany životního prostředí, hydrometeorologické ústavy atd.

Informace lze čerpat z národních nebo regionálních adaptačních strategií a souvisejících akčních plánů, které už mají jednotlivé členské státy dokončeny nebo je právě připravují. V mnohých z těchto strategií a plánů už byla stanovena nejdůležitější citlivá místa v jednotlivých odvětvích vývoje projektů. Tyto informace je možné využít při hodnocení zranitelnosti na vyšších úrovních.

Další informace pro každou zemi jsou dostupné na portále Climate-ADAPT Evropské komise a Agentury pro životní prostředí: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>.

Každý členský stát připravuje dokument nazvaný Národní sdělení k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu (UNFCCC), nejnovější verzí je 6. národní sdělení. Tyto zprávy pojednávají o zmírňujících i adaptačních aspektech v tom smyslu, jaké aktivity každá země za účelem naplnění úmluvy provádí. K dispozici je na této adrese: <http://unfccc.int/national_reports/annex_i_natcom/submitted_natcom/items/7742.php>

Informace se připravují na úrovni celých zemí, což je často úroveň příliš vysoká. Pro konkrétnější údaje týkající se lokalit se obraťte na příslušné orgány.

1. Aby se zajistila konzistentnost, i co se týká provádění širšího hodnocení rizik, je možné použít např. stupnici z hodnocení rizik uvedenou v Průvodci k analýze nákladů a přínosů, viz <http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/cba_guide.pdf>. Sekce 2.9.1 (str. 70) obsahuje stupnice pro pravděpodobnost, závažnost a výsledný stupeň rizika. [↑](#footnote-ref-1)