*Príloha č. 16 PpP*

Tabuľka železnice: Orientačný zoznam adaptačných riešení

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Klimatické nebezpečenstvo** | **Plán a realizovateľnosť** | **Dizajn a konštrukcia** | **Prevádzka a údržba** |
| **Extrémny vietor (vrátane búrky, tornáda)** | Počas štúdie uskutočniteľnosti vyberte vhodné typológie konštrukcií (napr. vyhnite sa citlivým železničným objektom, ako sú visuté mosty). | Zvážte použitie odolných materiálov a konštrukcií koľají, násypov a odvodňovacích systémov, aby odolali extrémnym vplyvom vetra a búrky.  Preskúmajte normy pre navrhovanie základov, mostov, viaduktov a nadzemných konštrukcií, aby spĺňali normy pre zaťaženie vetrom a odolávali silným búrkam, ktoré reflektujú zmenu klímy. Vykonajte revíziu (a prípadnú obnovu) stavu striech a prístreškov. | Inštalujte zariadenia na monitorovanie búrok/vetra, meteorologické stanice a upozornenia v reálnom čase na proaktívnu reakciu (napr. obmedzenie rýchlosti, keď vietor prekročí určitú úroveň).  Zriadiť tímy rýchlej reakcie a sklady vybavenia na rýchle opravy tratí a odstraňovanie trosiek/spadnutých predmetov.  Pravidelne orezávajte a odstraňujte vegetáciu pozdĺž tratí, aby ste zabránili pádom stromov, hromadeniu sutín a rizikám vzniku prekážok, a pravidelne informujte vlastníkov priľahlých pozemkov o ich povinnostiach. |
| **Povodeň**  **Silné búrky**  **Výdatné zrážky** | Vykonajte komplexné posúdenie povodňového rizika s cieľom identifikovať zraniteľné oblasti, kritickú infraštruktúru a stratégie riadenia záplavových území. V prípade potreby zvážte zmenu trasy. | Zvážte použitie materiálov odolných voči povodniam, konštrukcie vyvýšených tratí a odvodňovacích systémov, aby sa minimalizoval vplyv povodní.  Preskúmajte možnosť zvýšenia zabezpečenia kritickej infraštruktúry, ako sú rozvodne a signalizačné skrine, nad úroveň záplav a inštalujte protipovodňové bariéry alebo hrádze.  Preskúmajte návrhové úrovne mostov a priepustov s ohľadom na zvýšenú nosnosť, ochranu proti vymielaniu a prvky spravovania úlomkov (napr. z padajúcich kameňov) založené na prognóze klimatických zmien. | Inštalácia snímačov povodní, meteorologických staníc a systémov diaľkového monitorovania na včasné odhalenie a reakciu.  Vypracovanie protokolov na rýchlu kontrolu tratí, odstraňovanie trosiek a núdzové opravy po povodniach.  Vývoj záložných systémov napájania, núdzových čerpadiel a dočasných koľajových riešení na okamžitú obnovu po povodni. |
| **Zosuv pôdy**  **Lavína**  **Usadzovanie sa pôdy** | Vykonajte podrobný geotechnický prieskum a mapovanie s cieľom identifikovať rizikové oblasti a zraniteľné úseky a v prípade potreby zvážte zmenu trasy. | Zvážte opatrenia na ochranu svahu, ako sú oporné múry, zábrany proti padaniu skál a spevnenie pôdy.  Navrhnite účinné odvodňovacie systémy a protierózne opatrenia, aby ste zabránili zosuvom pôdy spôsobeným vodou.  Navrhnite účinné odvodňovacie systémy a kontrolu erózie  Zvážte zosilnenie obloženia tunelov, portálov a základov mostov (napr. zvážiť hlbšie základy, ako sú pilóty) proti pohybom a poklesom pôdy. | Inštalácia a údržba geotechnických prístrojov na monitorovanie stability pôdy a svahových pohybov v reálnom čase.  Vykonávajte bežné kontroly násypov, zárezov, tunelov a mostov s cieľom včas odhaliť potenciálne nebezpečenstvo.  Zabezpečiť školenie železničného personálu o postupoch pri reakcii na zosuv pôdy, bezpečnostných protokoloch a používaní prístrojov. |
| **Vlna horúčav** | N/A | Preskúmajte alternatívne materiály s vyššou tepelnou stabilitou pre koľaje a elektronické predradníky, aby sa minimalizovala deformácia spôsobená teplom, a nainštalujte dilatačné spoje na kritických miestach.  Vykonajte opatrenia zabraňujúce vybočeniu železničných tratí a to zvýšením tuhosti a hmotnosti železničného zvršku vrátane zabezpečenia ich upevnenia systémami, ktoré zvyšujú ich odolnosť voči bočnému posunu.  Zvážte inštaláciu reflexných alebo chladných striech na staničných budovách a zariadeniach s cieľom znížiť absorpciu tepla.  Navrhnite nástupištia a čakárne s tieniacimi konštrukciami alebo prístreškami na ochranu cestujúcich pred priamym slnečným žiarením a snažte sa čo najviac podporovať „nature-based solutions„ (napr. zelené strechy). | Zavedenie snímačov teploty pozdĺž tratí a v kritických oblastiach na včasné odhalenie problémov súvisiacich s teplom.  Vypracujte plány reakcie na vlny horúčav vrátane protokolov pre obmedzenia rýchlosti, úpravy služieb a bezpečnosť cestujúcich.  Zvýšiť frekvenciu kontrol trate počas horúčav, aby sa včas odhalilo vybočenie alebo deformácia.  Inštalácia alebo modernizácia palubných chladiacich systémov vo vlakoch a staničných zariadeniach s cieľom zachovať komfortné podmienky pre cestujúcich a prevádzkyschopné pre zariadenia.  Koordinácia s dodávateľmi energie s cieľom zabezpečiť spoľahlivé dodávky energie počas tepelných špičiek pre železničnú prevádzku. |
| **Lesné požiare** | Vykonajte posúdenie požiarneho rizika s cieľom identifikovať zraniteľné oblasti pozdĺž železníc a zodpovedajúcim spôsobom informovať o pláne na zmiernenie následkov. | Vyhnite sa dreveným konštrukciám alebo prvkom a používajte ohňovzdorné materiály na koľaje, spojovacie prostriedky a záťažové prostriedky, aby sa minimalizovali škody spôsobené požiarom a strata celistvosti koľaje.  Zvážte fyzické prekážky alebo prirodzené protipožiarne pásy, ako sú štrkové pásy alebo vyčistené plochy, aby ste zabránili šíreniu požiaru na trati.  Na kritických miestach pozdĺž železnice nainštalujte hasiace systémy. | Inštalácia systémov na zisťovanie požiarov v prírodnom prostredí, ako sú kamery alebo senzory, pozdĺž železničných koridorov na účely včasného varovania a reakcie.  Zavedenie komunikačných protokolov s prevádzkovateľmi vlakov, personálom a cestujúcimi počas lesných požiarov na účely bezpečnej evakuácie a schopnosti reagovať.  Pravidelné odstraňovanie a údržba vegetácie pozdĺž ciest s cieľom vytvoriť protipožiarne pásy a znížiť zaťaženie palivom.  Vybavte tímy údržby a vlaky hasiacimi prístrojmi, hadicami a protipožiarnym vybavením na prvotný zásah. |
| **Erózia pôdy** | Vo fáze plánovania a realizácie zvážte začlenenie vegetačných nárazníkov na absorbovanie prebytočnej vody, stabilizáciu pôdy a zmiernenie erózie pozdĺž železníc. | Zvážte použitie protieróznych prikrývok, geotextílií a vegetácie na stabilizáciu svahov a násypov.  Použite materiály odolné voči erózii na podsyp, násypy a odvodňovacie systémy. | Často kontrolujte stav trate, násypov a mostov, či sa na nich nevyskytujú známky poškodenia spôsobeného eróziou.  Zavedenie protokolov pre rýchlu reakciu na udalosti súvisiace s eróziou vrátane uzavretia trate, opráv a plánov presmerovania.  Implementácia vegetačných programov na stabilizáciu svahov, zvýšenie schopnosti pôdy zadržať vodu a zníženie miery erózie pozdĺž železničného koridoru. | |
| **Arktická zima** | NA – Nie je dostupné | Zlepšite izoláciu komponentov trate a nainštalujte vykurovacie systémy, aby ste zabránili zamrznutiu a zachovali celistvosť trate.  Zvážte navrhovanie staníc, výhybiek a zabezpečovacích zariadení z materiálov a s vlastnosťami vhodnými pre extrémne chladné podmienky.  Preskúmajte používanie prostriedkov proti námraze a zariadení na ochranu koľají, výhybiek a trakčného vedenia pred tvorbou ľadu.  Zabráňte vniknutiu naplaveného snehu do vetraných jednosmerných trakčných motorov navrhnutím krytých skladovacích priestorov vlaku. | Nainštalujte snímače teploty a vlhkosti pozdĺž tratí na monitorovanie podmienok a spustenie odstraňovania námrazy.  Vypracovať plány reakcie na obdobie arktickej zimy vrátane protokolov na odstraňovanie námrazy z trate, ohrievanie zariadení a bezpečnosť cestujúcich.  Vybavte tímy údržby snehovými pluhmi, odhrňovačmi ľadu a snehovými frézami na efektívne čistenie koľají a nástupíšť.  Skontrolujte, či vozidlá údržby nemajú problémy súvisiace s mrazivým počasím, napríklad zamrznuté spojky, podvozky a dvere. | |
| **Zmena teplôt**  **Premenlivosť teploty** | NA – Nie je dostupné | Vyberte materiály s nízkym koeficientom tepelnej rozťažnosti, nátermi odolnými voči poveternostným vplyvom a ochranou proti UV žiareniu.  Navrhnite koľaje s tepelnými dilatačnými škárami, záťažovými systémami a izoláciou koľajového lôžka pre teplotné výkyvy. | Zrealizujte prediktívnu analýzu, senzory a monitorovacie nástroje na včasné odhalenie príznakov opotrebenia spôsobeného teplotou.  Pripravte sezónne postupy údržby systémov odmrazovania, odstraňovania snehu, vykurovania a chladenia tratí. |
| **Zmena vzorcov zrážok**  **Zrážky alebo hydrologická variabilita** | Začleňte klimatické prognózy a hydrologické modelovanie do plánovania železníc a vypracujte plány hospodárenia s vodou s cieľom zohľadniť meniace sa zrážky | Zvážte väčšie priepusty, obložené kanály a materiály odolné voči erózii, aby ste zvládli zvýšený odtok a zmiernili eróziu na základe prognóz zmeny klímy.  Preskúmajte opatrenia na ochranu svahov, posilnenie vegetácie a gabionové steny s cieľom zabrániť zlyhávaniu svahov a zosuvom pôdy vyvolaným hydrologickou premenlivosťou. | Inštalácia zrážkomerov, snímačov prietoku a meteorologických staníc na včasné zistenie stúpajúcej hladiny vody a varovanie pred povodňami.  Často vykonávajte kontroly stavu trate, násypov a mostov s cieľom identifikovať eróziu, poklesy a štrukturálne problémy. |
| **Sucho** | Identifikujte oblasti náchylné na sucho (napr. strmé svahy) v blízkosti železničnej siete s cieľom naplánovať zmierňujúce opatrenia v spolupráci s verejnými orgánmi.  Vykonajte posúdenie s cieľom identifikovať kritické potreby vody pre železničnú prevádzku a vypracujte stratégiu šetrenia vodou v spolupráci s miestnymi orgánmi. | Zvážte použitie priepustných materiálov na koľaje a podvaly na zachytávanie a zadržiavanie vody počas období nedostatku.  Uprednostňujte rastliny odolné voči suchu a krajinné úpravy, aby ste znížili nároky na vodu a požiadavky na údržbu | Zavádzajte postupy efektívneho využívania vody pri čistení tratí, potláčaní prašnosti a kontrole vegetácie.  Používajte prostriedky na potláčanie prachu, mulčovanie alebo pokrytie vrchnej vrstvy koľajového zvršku, aby ste minimalizovali hromadenie prachu a zachovali celistvosť koľají.  Inštalácia núdzových zásobníkov vody, studní alebo nádrží pozdĺž železničných koridorov, za účelom hasenia požiarov a údržby. |

Tabuľka cesty: Orientačný zoznam adaptačných riešení

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Klimatické nebezpečenstvo** | **Plán a realizovateľnosť** | **Dizajn a konštrukcia** | **Prevádzka a údržba** |
| **Extrémny vietor (vrátane búrky, tornáda)** | Vykonajte hodnotenia rizík, ktoré zohľadňujú silné vetry, intenzívne búrky a tornáda pre súčasné a budúce časové horizonty a počas štúdií uskutočniteľnosti zvážte typológie štruktúry vhodné pre extrémne zaťaženie vetrom. | Upravte dizajn ciest a mostov, aby odolali extrémnemu zaťaženiu vetrom (napr. aerodynamické tvary a profily mostov, nízkoprofilový dizajn a kotviace systémy pre dopravné značky, semafory a iné prvky na okraji cesty atď.).  Zvážte použitie odolných materiálov a opatrení odolných voči búrke, aby ste minimalizovali škody.  Zvážte inštaláciu prírodných alebo umelých vetrolamov.  Zvážte kritické oblasti odolnosti voči vetru (napr. odpočívadlá, servisné oblasti atď.). | Mali by ste vypracovať plány pripravenosti s protokolmi pre uzávierky ciest, evakuačné trasy.  Vytvoriť partnerstvá s meteorologickými agentúrami na monitorovanie búrok a výstrahy v reálnom čase.  Vytvorte tímy rýchlej reakcie na odstraňovanie trosiek a obnovenie prístupu na cesty po búrkach.  Umiestnite núdzové zásoby, ako sú zátarasy, značky a vrecia s pieskom, na rýchle rozmiestnenie.  Pravidelne udržiavajte stromy a vegetáciu, aby ste zabránili nebezpečnému pádu konárov. |
| **Povodeň**  **Silné búrky**  **Výdatné zrážky** | Vykonajte podrobné hodnotenia povodňového rizika pozdĺž cestných koridorov s cieľom identifikovať zraniteľné oblasti a podľa toho informovať o pláne prispôsobenia (s ohľadom na zmenu klímy) | Podľa potreby zvážte vedenie ciest (vertikálne a horizontálne) vrátane možného vyvýšenia cestných segmentov, mostov a priepustov nad úrovňou povodní.  Zvážte použitie materiálov odolných voči povodniam, ako je betón, oceľ a kompozitné materiály na stavbu.  Zvážte použitie primeraného typu a kapacity odvodňovacieho systému vrátane napr. rezervy na budúce klimatické zmeny a analýzy zadržiavania vody.  Zvážte začlenenie protipovodňových bariér, hrádzí a retenčných nádrží pozdĺž zraniteľných úsekov ciest.  Preštudujte si konštrukčné štandardy a usmernenia (preskúmajte hodnoty intenzity a frekvencie dažďa pri navrhovaní alebo zvážte faktor zmeny klímy, napr. 10-20 % zvýšenie kapacity odvodnenia alebo zvýšenie voľného priestoru nad úrovňou 50-(100/200/300/500) ročnej povodne pod mostami). | Vykonávajte pravidelné kontroly mostov, priepustov a odvodňovacích systémov, či nevykazujú známky poškodenia.  Vyčistite nečistoty a usadeniny z priepustov, priekop a odtokov, aby sa zachovala prietoková kapacita.  Nainštalujte meradlá na monitorovanie záplav a senzory počasia pozdĺž zraniteľných vozoviek.  Integrujte údaje v reálnom čase do systémov riadenia dopravy, aby ste upozornili vodičov na nebezpečné podmienky |
|  |  | Implementujte techniky zelenej infraštruktúry na zníženie odtoku vody (napr. priepustné chodníky, biovrstvy).  Posilnite svahy a krajnice ciest protieróznymi opatreniami, v záujme predísť podmývaniu a odvodňovaniu svahov. |  |
| **Zosuv pôdy**  **Usadzovanie sa pôdy** | Vykonajte podrobné hodnotenia zosuvu/lavínového nebezpečenstva pozdĺž cestných koridorov s cieľom identifikovať vysoko rizikové oblasti a v prípade potreby zvážte zmenu trasy. | Zvážte techniky spevnenia svahov, ako sú oporné múry, pôdne klince a skalné skrutky.  Využívajte metódy bioinžinierstva, ako je výsadba vegetácie a rohože proti erózii na svahoch.  Preskúmajte smernice a/alebo postupy pre návrh zemných prác (napr. posilnenie drenáže, svahy, ochranné opatrenia, používanie hrádzí, ochranné opatrenia na úpätí násypov atď.).  Vyvinúť modely hodnotenia rizika zosuvov pôdy.  Zvážte návrh a konštrukciu kanálov na tok odpadu alebo záchytných nádrží na odvádzanie a zadržiavanie odpadu.  Nainštalujte ploty a zábrany proti zosuvom pôdy. | Vykonávajte časté kontroly svahov, násypov a drenážnych systémov, či nevykazujú známky nestability.  Vyčistite vegetáciu, úlomky a sedimenty z priepustov a kanálov, aby sa zachovala prietoková kapacita.  Nainštalujte zariadenia na monitorovanie sklonu, ako sú sklonomery a geotechnické senzory na včasnú detekciu zosuvov pôdy.  Implementujte stanice na monitorovanie počasia a zrážok v reálnom čase na sledovanie potenciálnych spúšťačov zosuvov pôdy. |
| **Lesné požiare** | Vykonávajte hodnotenia požiarneho rizika s cieľom identifikovať zraniteľné oblasti pozdĺž cestných koridorov a podľa toho informujte o pláne prispôsobenia. | Zvážte použitie ohňovzdorných materiálov na výstavbu ciest, ako sú betónové bariéry a protipožiarne nátery.  Preskúmajte používanie druhov rastlín odolných voči ohňu pri krajinných úpravách ciest, aby ste minimalizovali riziko vznietenia lesných požiarov. | Vykonajte bežnú údržbu, aby ste odstránili nečistoty a vegetáciu z oblastí pri cestách náchylných na vznietenie.  Udržiavajte protipožiarne pásy pozdĺž cestných koridorov, aby ste vytvorili bariéry proti šíreniu požiaru. |
|  |  | Nainštalujte na mostné konštrukcie a cestnú infraštruktúru vetracie otvory a clony odolné voči požiaru.  Navrhnite priepusty a odvodňovacie systémy tak, aby sa zabránilo vniknutiu žeravého uhlíka a upchatiu počas požiarov.  Zvážte možnosť inštalácie požiarnych hydrantov na exponovaných miestach a diaľničných križovatkách. | V rámci obhospodarovania lesov berte do úvahy riziká požiaru súvisiace s lesnatými oblasťami v blízkosti ciest.  Nadviažte partnerstvá s hasičskými útvarmi za účelom docieliť koordinované úsilie o údržbu protipožiarnych priesekov.  Vyznačte a zverejnite evakuačné trasy jasným značením a núdzovými informáciami. |
| **Vlna horúčav** | N/A | Navrhnite primerane robustné chodníky odolné voči vysokým teplotám (napr. použitím odolnejších materiálov a procesov so zvýšenou tepelnou odolnosťou).  Adekvátne ohľady na betónové vozovky (napr. správne dimenzovanie dilatačných škár atď.)  Adekvátne úvahy o mostoch (napr. vplyv tepelnej rozťažnosti na spoje mostov).  Zvážte implementáciu technológií chladných vozoviek, ako sú reflexné nátery alebo priepustné povrchy na zníženie povrchovej teploty.  Preskúmajte použitie porézneho asfaltu na zlepšenie rozptylu tepla a zníženie efektov tepelných ostrovov.  Zvážte potenciálne výhody stromov alebo vegetácie pri ceste, ktoré poskytujú tieň a znižujú absorpciu tepla povrchmi ciest.  Adekvátne úvahy o opatreniach odolných voči horúčavám.  Navrhnite oddychové zóny alebo prístrešky s prirodzeným tienením, aby ste poskytli úľavu počas horúčav.  Nainštalujte dopravné značky a značky odrážajúce teplo, aby ste minimalizovali absorpciu tepla a zachovali viditeľnosť.  Zvážte možnosť inštalácie požiarnych hydrantov na exponovaných miestach a diaľničných križovatkách. | Implementujte snímače teploty vozovky na monitorovanie povrchových teplôt a identifikáciu hotspotov.  Počas extrémnych horúčav aplikujte povrchové úpravy, ako je postrek vodou alebo chladiace rohože, aby ste znížili teploty vozovky.  Naplánujte si údržbu počas chladnejších období, aby ste minimalizovali tepelné zaťaženie zariadenia a personálu.  Zriaďte dočasné chladiace stanice alebo hydratačné miesta pre údržbárske tímy pracujúce pri vysokých teplotách.  Poskytujte aktuálne informácie o stave ciest a uzávierkach počas vĺn horúčav prostredníctvom digitálneho značenia alebo online platforiem a vzdelávajte vodičov o rizikách problémov s vozovkou súvisiacimi s horúčavami a zároveň podporte proaktívnu údržbu vozidiel. |
| **Erózia pôdy** | Zvážte integráciu do plánovania vegetatívnych nárazníkov pozdĺž ciest na absorbovanie vody, stabilizáciu pôdy a zníženie erózie. | Zvážte inštaláciu oporných múrov, gabionových košov alebo geotextílií na cestných násypoch, aby ste zabránili erózii pôdy.  Preskúmajte zavádzanie bioinžinierskych techník, ako je výsadba vegetácie na stabilizáciu svahov s cieľom znížiť eróziu.  Navrhnite cesty s vhodnými odvodňovacími systémami na minimalizáciu odtoku vody a erózie. | Monitorujte svahové pomery a ukazovatele erózie, aby ste prijali včasné preventívne opatrenia.  Pravidelne vykonávajte údržbu drenážnych systémov, aby ste zabránili hromadeniu vody a erózii.  Pripravte si súpravy na núdzovú opravu erózie (napr. vrecia s pieskom, geotextília) na rýchle nasadenie.  Identifikujte a vytvorte alternatívne prístupové trasy vopred, aby ste zabezpečili konektivitu počas uzávierok ciest. | |
| **Arktická zima** | NA | Zvážte použitie asfaltových zmesí a betónu odolných voči chladu na stavbu ciest, aby odolali mrazu.  Špecifikujte mrazuvzdorné mostné materiály a nátery, aby sa zabránilo námraze a korózii.  Preskúmajte inštaláciu elektrických alebo hydraulických systémov vykurovania vozovky, aby ste zabránili tvorbe ľadu a podporili bezpečné jazdné podmienky. | Mali by ste vypracovať komplexné plány zimnej údržby s podrobnosťami o odstraňovaní snehu a odstraňovaní námrazy.  Vytvorte protokoly na monitorovanie poveternostných podmienok a rozmiestnite zdroje monitorovania počas udalostí studenej vlny.  Zaveďte techniky predbežného zvlhčovania na zvýšenie účinnosti soli a rozmrazovacích prostriedkov pri znižovaní bodov tuhnutia. | |
| **Hmla** | NA | Zahrňte pomôcky na viditeľnosť, ako sú hmlové svetlá, reflexné dopravné značenie a značenie s materiálmi s vysokou viditeľnosťou na zlepšenie viditeľnosti pre vodičov, ktorí sa pohybujú v hmle. | Použite premenlivé informačné tabule na aktualizáciu stavu hmly v reálnom čase, ktoré pomáhajú vodičom prispôsobiť ich správanie na ceste.  Presadzujte dočasné obmedzenia rýchlosti v hmle pomocou elektronických značiek alebo uplatňovania príslušných zákonných opatrení.  Pre bezpečnejšie podmienky v hmle využite taktiku riadenia premávky, ako je uzávierka jazdných pruhov a odklonenie premávky.  Vytvorte núdzové plány na zvládnutie incidentov súvisiacich s hmlou v koordinácii so záchranármi. | |
| **Zmena teplôt**  **Premenlivosť teploty** | NA | Integrujte úvahy o tepelnom namáhaní do dizajnu ciest a mostov, za účelom prispôsobiť sa expanzii a kontrakcii vyvolanej teplotou.  Preskúmajte potenciálne výhody inštalácie tepelnoizolačných vrstiev na minimalizáciu teplotných rozdielov v mostných konštrukciách.  Zvážte použitie vysokokvalitných tmelov a materiálov v záujme zvýšenia odolnosti a životnosti dilatačných škár. | Implementujte sezónne plánovanie úprav a opráv ciest na základe teplotných trendov.  Nasaďte teplotné senzory na kritickej infraštruktúre na monitorovanie zmien a predvídanie potenciálnych problémov Pravidelne kontrolujte a udržiavajte dilatačné škáry na mostoch, aby ste zabezpečili správne fungovanie a zabránili poškodeniu konštrukcie. |
| **Zmena vzorcov zrážok**  **Zrážky alebo hydrologická variabilita** | Integrujte klimatické projekcie a hydrologické modelovanie do plánovania ciest a tiež by ste mali vypracovať plány vodného hospodárstva s cieľom zohľadniť meniace sa modely zrážok. | Navrhnite a implementujte efektívne odvodňovacie systémy dažďovej vody na zvládnutie odtoku na základe prognóz klimatických zmien.  Zabezpečte, aby priepusty boli primerane dimenzované pre potenciálne zvládnutie zvýšených prietokov vody.  Zvážte použitie sitiek na nečistoty, aby ste zabránili upchatiu priepustu. | Vykonávajte časté kontroly priepustov, mostov a násypov, aby ste zistili známky erózie alebo poškodenia.  Vyčistite nečistoty z odvodňovacích systémov a priepustov po silných zrážkach.  Vyplňte výmoly a obnovte povrch ciest, aby ste zabránili prenikaniu vody a zhoršovaniu kvality cesty. |
| **Sucho** | Identifikujte oblasti náchylné na sucho (napr. strmé svahy) v blízkosti cestnej siete s cieľom naplánovať zmierňujúce opatrenia v spolupráci s verejnými orgánmi.  Uskutočnite hodnotenia s cieľom identifikovať kritické potreby vody pre prevádzku ciest a vypracovať stratégie ochrany vody v spolupráci s miestnymi orgánmi. | Preskúmajte použitie pôdnych stabilizátorov a spojív na zmiernenie erózie a udržanie stability vozovky počas suchých podmienok.  Zvážte návrhy mostov s flexibilnými spojmi a základmi, aby sa prispôsobili pohybu pôdy a sadnutiu.  Vytvorte vegetatívne nárazníkové zóny na zníženie tvorby prachu a nainštalujte inteligentné zavlažovacie systémy pre terénne úpravy pri cestách.  Primerane zvážte použitie zahradníckeho majetku odolného voči suchu.  Preskúmajte používanie recyklovaných plastov a pogumovaného asfaltu pri stavbe ciest, aby ste znížili závislosť od tradičných materiálov náročných na vodu. | Implementujte techniky xerizácie s rastlinami odolnými voči suchu pozdĺž ciest s cieľom znížiť spotrebu vody a používať senzory na optimalizáciu spotreby vody na základe úrovne vlhkosti pôdy.  Optimalizujte používanie vody na čistenie ciest so zameraním na oblasti s vysokou premávkou a kritické bezpečnostné zóny.  Naplánujte si činnosti súvisiace s údržbou ciest v chladnejšom období dňa, za účelom minimalizovať straty vody v dôsledku odparovania. |