



**Základní informace o veřejné zakázce:**

Předpokládaná hodnota celkem: 1.500.000,- Kč bez DPH (maximální, nepřekročitelná)  
Druh veřejné zakázky: služby  
Charakteristika veřejné zakázky: podlimitní veřejná zakázka

**Doba plnění veřejné zakázky**

Zahájení plnění zakázky: po uzavření smlouvy  
Návrh konceptu plnění části M1 – M4: 30. 04. 2020  
Termín plnění částí M1 – M4: **31. 05. 2020**  
Návrh konečného plnění zakázky: 31. 07. 2020  
Ukončení plnění zakázky: **15. 09. 2020**

Zakázka bude uhrazena jednorázově až po jejím ukončení a odsouhlasení akceptačního protokolu zadavatelem.

**Bližší specifikace předmětu veřejné zakázky: Studie sledování klimatických a povětrnostních podmínek na železniční dopravní cestě**

Předmětem veřejné zakázky je studie řešící metodiku a návrh následných opatření a postupů, formou návrhu možných postupů a opatření, k zajištění efektivního přístupu ke sledování klimatických a povětrnostních jevů, které mohou ovlivnit provozuschopnost železniční dopravní cesty s vazbou na efektivní a bezpečné řízení železniční dopravy a to zejména v případě centralizace řízení provozu, kdy vzhledem ke stále častějšímu výskytu extrémních povětrnostních jevů souvisejících se změnou klimatu roste i potřeba využití aktuálních informací na konkrétních úsecích ŽDC, které bude lze dále v reálném čase předávat a vyhodnocovat v celém spektru aplikací řízení drážní dopravy. Součástí zakázky bude i navržení potřebných telematických systémů a základních informačních zdrojů, definovat vzájemnou úroveň vazeb sběru dat, telematických systémů, informačních zdrojů a definování dalších požadavků těchto aplikací na telekomunikační prostředí v rámci SŽDC.

Součástí této studie prozatím není přímá realizace a montáž měřících zařízení, vyhodnocování a sledování konkrétních povětrnostních jevů, ale slouží zejména jako zhodnocení možností a nastavení dalších možných postupů při sledování a vyhodnocování povětrnostních a klimatických jevů na ŽDC.

Prostřednictvím této studie/projektu by tak bylo vhodné, kromě předchozího vytipování rizikových lokalit na ŽDC, se zaměřit na následující faktory povětrnostních a klimatických podmínek, které mohou při jejich zhoršení ovlivnit, případně i přímo znemožnit, využívání ŽDC.

**Modul 1: Návrh metod a možných postupů při monitorování povětrnostních podmínek na kritických úsecích ŽDC kde je zvýšené riziko pádu stromů do provozované dopravní cesty**

V návaznosti na riziko pádu stromu do provozované ŽDC bude proveden rozbor, tedy návrh možností, jakým způsobem sledovat zejména rychlost větru a způsob přenášení

základních informací pro zabezpečení bezpečného průjezdného profilu. Dále návrh metod a postupů sledování i dalších povětrností činitelů, které mohou přímo či nepřímo znemožnit bezpečné využívání ŽDC. V rámci Modulu 1 by měly být návrh možností sledování zejména následujících klimatických a povětrnostních charakteristik:

1. síla-rychlost a směr větru, varování v případě výskytu nárazového větru, stanovení kritické hranice rychlosti větru v návaznosti na riziko pádu stromů na ŽDC;
2. množství srážek, varování v případě přívalových srážek (dešťových i sněhových);
3. teplota a vzdušná vlhkost, varování na možný výskyt námrazy.

V rámci Modulu 1 dále požadujeme navržení systému přenosu a vyhodnocování získaných dat v návaznosti na řízení provozu, tak aby v případě rizikových hodnot, byl v návaznosti na vyhodnocení dat provoz omezen případně úplně zastaven. Dále požadujeme vytvoření datové komunikace (např. vystavení webové služby) pro zajištění přenosu dat do dalších aplikací řízení provozu k jejich dalšímu využití.

Dále bude provedena rešerše a zhodnocení přístupu k dané agendě v zahraničí (zejména okolní země) a související metodická doporučení UIC.

## **Modul 2: Návrh metod a možných postupů při monitorování námrazy, námrazy na trakčním vedení a výšky sněhové pokrývky**

V návaznosti na zvýšení spolehlivosti napájení trakčních prostředků v mimořádných klimatických podmínkách budou navrženy základní nástroje pro sledování tvorby námrazy na trakčním vedení, dále z hlediska zefektivnění zimní údržby budou navrženy základní nástroje pro sledování výšky sněhové pokrývky s možným doplněním o sílu a směr větru, ve ztahu k možnému tvoření závějí, tak aby došlo k zefektivnění zimní údržby, a nakonec i monitorování nebo vyhodnocování možné tvorby námrazy a sněhové pokrývky na nástupištích a na přístupových cestách (k nádražním budovám a od nádražních budov k nástupištím) také ve vazbě na efektivní zajištění zimní údržby.

Dále bude provedena rešerše a zhodnocení přístupu k dané agendě v zahraničí (zejména okolní země) a související metodická doporučení UIC.

## **Modul 3: Návrh metod a možných postupů při monitorování teploty prostředí a kolejového svršku**

Monitorování teploty prostředí a kolejového svršku je prozatím rozvojový segment, kde lze očekávat vývoj technologií sloužící k monitorování teploty prostředí dopravní cesty a teploty bezprostředně nad železničním svrškem. Význam aplikací je v prevenci nehod vycházejících z extrémních teplot a na ně reagujících konstrukčních prvků dopravní cesty (lom kolejnic, vybočení kolejí, atd.). V rámci Modulu 3 bude provedena rešerše a analýza možností jakým způsobem je možné monitorování teploty prostředí, ale zejména železničního svršku s následným zhodnocením možností jakým způsobem provádět vyhodnocování, stanovení mezních hodnot ve vztahu k vyhlášení zvýšených kontrol nebo zavedení pomalých jízd.

Monitorování maximálních a minimálních teplot a průměrných teplot za celou oblast ČR pro sledování závislosti hodinového odběru el.energie v elektrické trakci s možností krátkodobé predikce vývoje teplot na následující období. Plánovaná a skutečná hodnota odběru el.trakce je závislá na teplotách v jednotlivých dnech. Pro upřesnění odběrového diagramu se využívá zejména krátkodobá předpověď teplot.

Dále bude provedena rešerše a zhodnocení přístupu k danému problému v zahraničí (zejména okolní země) a související metodická doporučení UIC.

## **Modul 4: Návrh metod a možných postupů při monitorování podmínek snížené viditelnosti světelných návěstidel v nočních hodinách z klimatických důvodů**

V návaznosti na používání funkcionality zabezpečovacího zařízení umožňující přepínání intenzity svícení světelných návěstidel v režimech DEN/NOC se požaduje identifikovat případy, kdy z důvodu klimatických podmínek (například mlhy, intenzivního deště, intenzivního sněžení) je požadováno i v nočních hodinách zachování denní intenzity svícení světelných návěstidel zabezpečovacího zařízení. Význam aplikace je zejména u dálkově ovládaných tratí, kde nemá obsluhující zaměstnanec informace o aktuálním vývoji počasí, například výskytu mlhy, v lokalitě, kde je použita noční intenzita svícení světelných návěstidel. Tato skutečnost může mít sekundární vliv na zajištění bezpečnosti železničního provozu. V rámci Modulu 4 bude provedena rešerše a analýza možností, jakým způsobem je možné monitorovat snížení viditelnosti světelných návěstidel v nočních hodinách s následným zhodnocením možných způsobů implementace a rozsahu (počet sledovaných míst) navrženého technického řešení pro použití na dálkově ovládaných tratích.

## **Modul 5: Navržení pilotního projektu k „Modulu 1“ na vytipovaném úseku**

Na základě předběžných navržených postupů pro Modul 1, tedy stanovení možností pro sledování klimatických jevů a jejich následného vyhodnocování v návaznosti na řízení provozu, vypracovat na jednom vytipovaném kritickém úseku Pilotní projekt, na základě kterého by mohlo být sledování a vyhodnocování uvedeno v praxi. Pilotní projekt bude v rámci studie vypracován v rozsahu „studie proveditelnosti“ dle níže uvedené osnovy a při dodržení následujících bodů:

- vytipování úseku vhodného pro aplikaci jednotlivých částí Modulu 1; lokace bude předem projednána a odsouhlasena se zadavatelem;
- analýza infrastruktury zadavatele na vytipovaném úseku s návrhem nutných opatření aby bylo možné pilotní projekt spustit;
- analýza vedení trati krajinou z hlediska geomorfologie vč. vlivu náspů a zářezů, porostu, klimatických charakteristik (převládající směr a rychlost větru) a možných mikroklimatických anomálií. Definice úseků s různým stupněm ohrožení pádu stromů.
- zpracování pilotního projektu v rozsahu „studie proveditelnosti“ se stanovením počtu, délky rozestupů a umístěním jednotlivých měřících systémů a návrh systému přenosu dat atd.;

### **Studie proveditelnosti - osnova:**

#### 1. Titulní stránka a úvod

Identifikace dokumentu (jedná o studii proveditelnosti), název projektu, identifikace zadavatele a zpracovatele (pokud se nejedná o stejné osoby), kontaktní údaje, případně přílohy.

#### 2. Výchozí stav, zdůvodnění realizace projektu a analýza jeho potřebnosti

Obsahuje stručný popis stávající situace (problémy a nedostatky), kterou má projekt řešit, poptávku po realizaci projektu/analýzu a definici přínosu/potřebnosti projektu, jmenuje cílové skupiny, na které bude mít projekt vliv, popisuje návaznost projektu na relevantní strategii (EVS)

#### 3. Popis projektu a jeho aktivit /etap

Obsahuje popis hlavních aktivit projektu a jeho etap. Jsou zde zodpovězeny základní otázky, jaký smysl a zaměření projektu, jaké služby budou díky projektu poskytovány a jaký problém řeší, kdo je investorem (resp. vlastníkem či provozovatelem) projektu, jaká je kapacita (velikost) projektu a jaká je jeho lokalizace, jakými etapami projekt prochází a čím jsou specifické, jak řešeno variantní zpracování v rámci studie a jaká jsou ostatní významná specifika projektu. Nezbytné legislativní změny, včetně harmonogramu přijetí a očekávané účinnosti

#### 4. Management projektu a projektový tým

Popisuje způsob řízení projektu z hlediska lidských zdrojů a projektový tým; popis/seznam pracovníků zapojených do projektu, jejich zapojení a pozici v projektu (specializaci). Dále zahrnuje veškeré plánování, organizování, řízení a kontrolu všech procesů a organizačních jednotek, nezbytných pro realizaci aktivit projektu.

#### 5. Odborné a vědomostní řešení projektu

obsahuje analýzu klimatických charakteristik tratí, jejich rozdělení do skupin podle stupně ohrožení jednotlivými povětrnostními jevy a korelační analýzu s četností závad na infrastruktuře v důsledku těchto jevů. Návrh umístování měřicích míst s ohledem na geomorfologii, okolní porost, klimatické charakteristiky a mikroklimatické anomálie. Návrh měřených veličin, druhů čidel, zpracování měřených dat a algoritmy přepočtu mezi časovým průběhem měřených fyzikálních veličin (teplota, vlhkost, srážky) a rizikem vzniku ohrožujícího jevu (námrazy). Možnosti predikce dalšího vývoje vlivů, možnosti vazeb na stávající předpovědní systémy.

#### 6. Technické a technologické řešení projektu

Shrnuje veškeré podstatné technické a technologické aspekty projektu, jako je zvolená technologie, technické parametry jednotlivých zařízení, výhody a nevýhody těchto předpokládaných řešení, vyplývající technická rizika, dohledy poruchových stavů, datovou náročnost na přenosovou cestu, potřebné energetické a materiálové toky, údaje o životnostech jednotlivých zařízení, potřebné údržbě a nákladnosti oprav, změny v provozní náročnosti vlivem opotřebení apod.;

- Navrhované metriky (i se zdroji),
- Funkční dekompozice,
- Datová architektura,
- Procesní architektura,
- Vymezení služeb poskytovaných systémem,
- Vymezení zdrojů dat, způsoby iniciálního naplnění systému,
- Provozní parametry pilotního a ostrého provozu.

#### 7. Způsob zajištění projektu

Kritéria výběru varianty, jejich popis a zdůvodnění, vyhodnocení variant po organizační, procesní i technologické stránce, stručný popis nejvhodnější varianty, stručné zdůvodnění výběru varianty

#### 8. Zajištění investičního (dlouhodobého) majetku

Vymezení struktury dlouhodobého majetku, určení výše investičních nákladů, problematika servisních podmínek a případného znovupořízení, amortizační schéma apod. Doložení úpravy vlastnických vztahů dle řídicí dokumentace IOP (požadavků stanovených výzvou a Příručkou pro žadatele a příjemce).

#### 9. Harmonogram realizace projektu včetně rozpočtového harmonogramu

Časový plán jednotlivých činností a fází projektu, který by měl být zpracován do podoby harmonogramu. Mělo by z něj být patrné, kde jednotlivé činnosti začínají a kdy končí (pokud končí), které činnosti na které navazují a jaké se vzájemně překrývají.

#### 10. Finanční a ekonomická analýza

Finanční plán investiční etapy;

- plán průběhu provozních, investičních nákladů a výnosů finanční plán provozní etapy,
- plán průběhu provozních, investičních nákladů a výnosů plánované stavy majetku plán průběhu cash-flow,
- plán výdajů a příjmů vyhodnocení finanční analýzy.

Ekonomická analýza cost benefit analýza (CBA);

- vymezení všech zainteresovaných subjektu a jejich členění,
- popis investiční a nulové varianty,
- popis ocenitelných nákladů a přínosů,
- popis nákladů a přínosů nezahrnovaných do CBA,

- výpočet hodnoty přínosů a nákladů,
- výpočet kritériálních ukazatelů,
- provedení citlivostní analýzy,
- celkový ekonomický peněžní tok vyhodnocení ekonomické analýzy,
- interpretace výsledku a rozhodnutí o přijatelnosti investice, a jeho financovatelnosti a udržitelnosti.

#### 11. Hodnocení efektivity a udržitelnosti projektu

Vyhodnocení projektu pomocí kritériálních ukazatelů kalkulovaných z finančních toků (resp. nákladů, výnosů) jako např. NPV, IRR, Doba návratnosti, Index rentability a finanční analýza projektu. U projektů, které negenerují příjmy, a nelze u nich vypočítat ukazatele finanční analýzy, musí být podrobně zdůvodněno, kdo bude zabezpečovat provoz investice a z jakých zdrojů budou kryty provozní náklady po ukončení realizace projektu.

#### 12. Analýza a řízení rizik

Identifikace rizik - vymezení největších zdrojů rizika v projektu (hlavních rizik v oblasti organizační, procesní, technologické, implementační, informační atd.), popis možných následků při realizaci rizika;

- odhad pravděpodobnosti realizace rizik na základě historických dat nebo ze simulačních modelů, ohodnocení rizik na základě jejich následků a pravděpodobnosti jejich realizace, návrh opatření na jejich snížení nebo eliminaci – organizační, procesní,
- technologické a další opatření - náklady spojené s těmito opatřeními.

#### 13. Vliv projektu na životní prostředí vliv a vliv projektu na rovné příležitosti

#### 14. Zhodnocení projektu na základě výsledků studie

Zahrnuje popis zásadních závěrů, které vyplývají ze zpracované studie proveditelnosti. V tabulce uveďte zásadní ukazatele a jejich hodnoty spočtené z výsledných hotovostních toků resp. nákladů a výnosů obsažených ve finálním finančním plánu, jakož i výsledky citlivostní analýzy. Ve stručné a shrnující podobě je zde uvedeno zhodnocení finanční efektivity projektu, jeho realizovatelnost z hlediska všech prvků Studie proveditelnosti a výsledky analýzy rizik.

#### 15. Upozornění a doporučení

- například formou samostatného shrnutí v závěru nebo odděleného průvodního dopisu,
- upozornění a doporučení zpracovatele studie proveditelnosti,
- popis a zdůvodnění změn zadání či řešení v průběhu tvorby studie proveditelnosti.

#### 16. Použité zdroje