

3.4.2 SW prostředí ICT na straně Zadavatele

Zadavatel aktuálně podporuje nastavení standardního prostředí systému pomocí technologií MS, kde využívá programu Microsoft Enterprise Agreement. Pro uvedená SW prostředí disponuje zkušenými administrátory s možností instalace a administrace a správy pro účely zajištění všech potřeb ŘSD ČR. V této souvislosti ŘSD ČR provozuje následující prostředí, např.:

- MS SQL Server 2014/2016 EN Std/Ent R2
- MS Windows Server 2016 Std/DataCenter
- MS Windows Server 2016 Extconn
- MS Office 2016 Std CZ
- SharePoint Server 2013

příp. další SW MS.

V současné době má ŘSD ČR zajištěny potřeby rozvoje koncových stanic i serverů rámcovými smlouvami, kdy rozšíření požadovaného výpočetního výkonu lze řešit v rámci týdnů.

Podmínky dodávání SW do ŘSD ČR jsou popsány v příloze č. 3 Technické specifikace.

Zadavatel disponuje sběrnici ESB WSO2, která spojuje a zprostředkovává komunikace a interakce mezi službami. Zároveň dovoluje služby a procesy rychle měnit, snadno je připojovat, zviditelnit a řídit. Detailní popis sběrnice je k dispozici v příloze č. 5 Technické specifikace.

4 Technická specifikace dodávky Zboží a poskytování Služeb

Zadavatel požaduje komplexní dodávku a zajištění provozu MIS, včetně zajištění všech dále popsaných aplikací a funkcionalit, včetně poskytnutí licence k jejich užívání, zajištění návrhu, vývoje, implementace, integrace MIS a školení, poskytování Služeb a všech dalších činností nutných k řádnému zajištění funkčnosti a využívání MIS jeho uživateli.

Seznam funkčních a nefunkčních požadavků tvoří přílohu č. 1 a nedílnou součást této Technické specifikace.

4.1 Požadavek na Implementační studii

Popis požadavků na Implementační studii je uveden v kapitole 2.3 – Implementační studie.

4.2 Požadavky na architekturu

Návrh architektury Systému je předmětem Implementační studie, níže jsou uvedeny pouze základní požadavky, kterými je Dodavatel povinen se řídit.

Architektura MIS bude vycházet ze zásad a principů servisně orientované architektury (SOA) s důrazem na silnou podporu aplikačního řešení Enterprise Service Bus (ESB). Prostřednictvím ESB WSO2 Zadavatel Dodavateli poskytne disponibilní data ŘSD pro potřeby MIS. Zadavatel poskytne Dodavateli specifikaci rozhraní sběrnice ESB WSO2 na žádost Dodavatele po zahájení Plnění. Komunikace MIS s dalšími systémy, tak jak budou definovány v Implementační studii, bude probíhat výhradně prostřednictvím sběrnice ESB WSO2. Zadavatel zajistí nezbytnou konfiguraci sběrnice ESB WSO2 pro komunikaci s dalšími systémy, které budou definovány v Implementační studii.

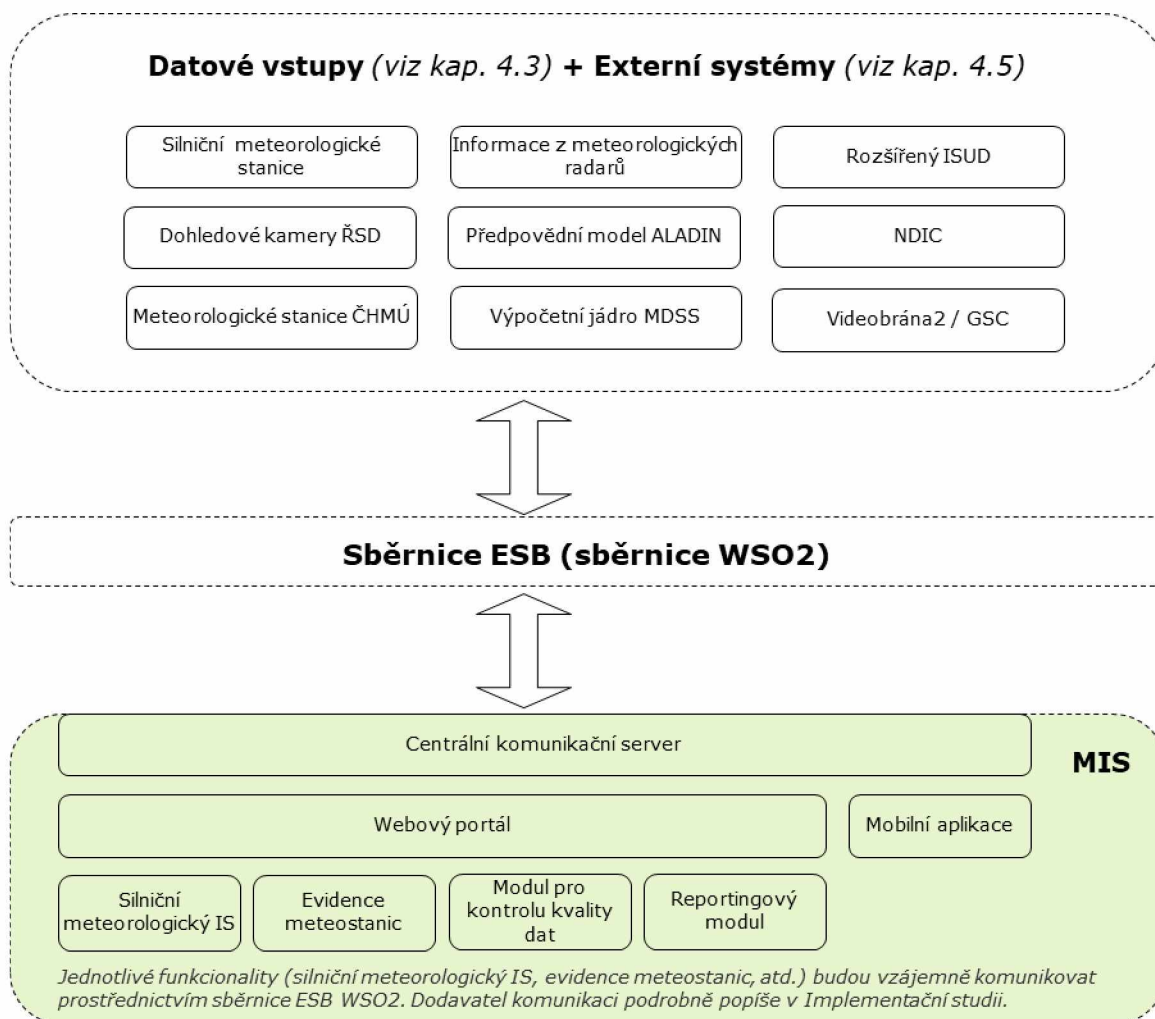
Systém MIS musí naplňovat tyto základní vlastnosti:

- Otevřený přístup k systému MIS založený na možnosti připojení či integraci nových datových a informačních zdrojů a současně na možnosti poskytovat informace ze systému pomocí definovaných rozhraní třetím stranám bez nutnosti provádění komplikovaných zásahů do Systému či jeho modulů.
- Strukturování Systému na funkční moduly orientované na příslušné věcné oblasti, které umožní jejich další úpravy a rozvoj v souladu s rozvíjejícími se požadavky v dané věcné oblasti, aniž by tyto úpravy a rozvoj zásadně ovlivňovaly ostatní moduly systému či připojené okolní systémy a současně umožnily participaci různých subjektů na těchto úpravách a rozvoji. Tento koncept povede k zajištění vhodné kombinace interoperability, portability a otevřených standardů umožňující další efektivní rozvoj a provozování Systému.
- Používání otevřených standardů a protokolů pro komunikaci mezi MIS a externími systémy.
- Schopnost efektivního integrování nových funkčních modulů poskytnutých různými dodavateli včetně komerčně dostupných funkčních celků.
- Využití integrační sběrnice ESB WSO2 Zadavatele. Napojení na sběrnici ESB WSO2 musí zajistit otevřené řešení systému MIS a musí umožnit export dat (a jejich další zpracování) v ostatních systémech Zadavatele.
- Umožnění jednoduché integrace systémů, funkčních celků, modulů, aplikací a služeb, aby bylo možné se zaměřit pouze na standardizovaná rozhraní a integrační adaptéry, využívat centrální procesní a komunikační platformy ESB a centrálně řídit komunikaci a vzájemnou výměnu dat.
- Přispět k efektivnímu vývoji a nasazování nových celků a služeb prostřednictvím možnosti kombinovat či opětovně používat již existující funkce a komponenty, využívání jasně definovaných rozhraní a aplikace stejných či obdobných technik a postupů.

- Konsolidování různých integračních řešení do jedné centrální platformy s jasně definovanou architekturou, integračními postupy a opakovaně použitelnými prvky a tím přispět k vyšší efektivitě provozu, bezpečnosti a celkovému dohledu.

Zadavatel požaduje, aby Dodavatel zajistil napojení MIS na sběrnici WSO2 Zadavatele. Nezbytnou konfiguraci publikačních služeb sběrnice ESB WSO2 zajistí Zadavatel (bude podrobněji specifikováno v rámci Implementační studie).

Níže je k dispozici zjednodušené schéma architektury řešení.



4.3 Datové vstupy

Pro dodávku Zboží a poskytování Služeb Zadavatel poskytne Dodavateli k využití zdroje dat v předpokládaném rozsahu:

- Silniční meteorologické stanice
- Dohledové kamery ŘSD - Meteorologické kamery a kamery údržby
- Meteorologické stanice ČHMÚ (případně obdobného subjektu)
- Předpovědní model ALADIN (případně obdobný předpovědní model)
- Informace z meteorologických radarů
- Výpočetní jádro MDSS

Konkrétní rozsah a struktura dat poskytovaných Dodavatelí Zadavatelem bude Zadavatelem specifikována bezprostředně po zahájení Plnění na základě žádosti Dodavatele s ohledem na aktuálně platné smlouvy Zadavatele s externími poskytovateli meteorologických dat.

V průběhu trvání Smlouvy může ve fázi B (poskytování Služeb) dojít k změnám v rozsahu a struktuře dat poskytovaných Dodavatelí Zadavatelem na základě změn potřeb Zadavatele (např. poskytování externích dat celoročně, tzn. i mimo zimní období; zpřesnění rastrového pole předpovědního modelu; častější aktualizace vybraných produktů apod.). Nezbytné drobné úpravy exportů a jiných výstupů, aktualizace a synchronizace aplikačních částí Systému (v celkovém rozsahu 1 člověkodenní / měsíc) je Dodavatel povinen provést v rámci Servisních služeb. Strukturální změny Systému vyvolané změnou v rozsahu a struktuře dat poskytovaných Dodavatelí Zadavatelem budou předmětem Služeb rozvoje. Dodavatel v Implementační studii popíše postup implementace úpravy Systému vyvolané změnou v rozsahu a struktuře dat, včetně nezbytné součinnosti Zadavatele a třetích stran, způsobu testování a akceptace úpravy Systému Zadavatelem.

Dodavatel je v rámci Plnění povinen využít výpočetní jádro MDSS (zejména pro účely Dispečerského předpovědního modulu údržby - viz kap. 4.4.2). Využitím výpočetního jádra MDSS se rozumí napojení na výpočetní jádro MDSS a využití jeho datových výstupů. Výpočetní jádro MDSS je majetkem Zadavatele. Provoz výpočetního jádra, vč. servisu a případného rozvoje bude zajištěn jako součinnost Zadavatele prostřednictvím smlouvy se třetí stranou. V průběhu trvání Smlouvy může ve fázi B (poskytování Služeb) dojít k změnám v rozsahu a struktuře výstupů z výpočetního jádra MDSS poskytovaných Dodavatelí Zadavatelem. Nezbytné drobné úpravy exportů a jiných výstupů, aktualizace a synchronizace aplikačních částí Systému (v celkovém rozsahu 1 člověkoden / měsíc) je Dodavatel povinen provést v rámci Servisních služeb. Strukturální změny Systému vyvolané změnou v rozsahu a struktuře výstupů z MDSS poskytovaných Dodavatelí Zadavatelem budou předmětem Služeb rozvoje. Dodavatel v Implementační studii popíše postup implementace úpravy Systému vyvolané změnou v rozsahu a struktuře výstupů z výpočetního jádra MDSS, včetně nezbytné součinnosti Zadavatele a třetích stran, způsobu testování a akceptace úpravy Systému Zadavatelem.

4.4 Požadavky na funkcionality systému MIS

MIS musí být navržen jako platforma pro meteorologickou podporu údržby silnic a dálnic. Jádrem systému bude webový portál (tenký klient), který z jednoho centrálního místa zajistí přístup ke všem informacím a výstupům.

MIS bude obsahovat následující funkcionality:

- Informační systém
 - Webový portál MIS
 - Silniční meteorologický informační systém
 - Evidence stanic
 - Modul pro kontrolu kvality dat z předpovědních modelů
 - Reportingový modul
 - Centrální komunikační server
 - Mobilní aplikace MIS
 - Závěrečná zpráva
- Dispečerský předpovědní modul údržby
 - Liniová předpověď
 - Doporučení údržby
 - Předpověď intenzity zimní údržby
 - Rozhodovací diagram dispečera

- Termální mapování
- Obtížnost zimní údržby
- Adekvátní výkony zimní údržby

4.4.1 Informační systém

4.4.1.1 Webový portál MIS

Webový portál MIS bude tvořený souborem dále specifikovaných dílčích aplikací, které slouží primárně pro zajištění meteorologických dat k optimálnímu výkonu činností údržby komunikací. Webový portál bude představovat centrální platformu pro zajištění jednotného přístupu k níže popsaným aplikacím a zajištění přenosu dat mezi těmito aplikacemi.

Webová aplikace musí být kompatibilní se všemi standardně používanými webovými prohlížeči (Google Chrome, Mozilla Firefox a MS Internet Explorer) a optimalizována pro MS Internet Explorer min. verze 11.0 a vyšších.

Minimální předpokládaný počet uživatelů činí 1000 aktivních uživatelských účtů, kteří mohou používat Systém ve stejný časový okamžik.

Přístup uživatelů k webovému portálu bude zabezpečen uživatelským jménem a heslem pomocí Active Directory ŘSD ČR (případně SSO ŘSD ČR). V rámci správy uživatelských účtů bude definována úroveň oprávnění uživatelů přistupovat k jednotlivým aplikacím (Role).

Systém musí umožňovat registraci nových uživatelů na základě vyplnění registračního formuláře, který obsahuje minimálně jméno a příjmení uživatele, organizaci, pracovní zařazení a kontaktní údaje. Založení nového uživatelského účtu je vázáno na ověření oprávněnosti požadavku na přístup podle podmínek daných Zadavatelem, po úspěšném ověření a schválení bude uživatel zařazen do Active Directory ŘSD ČR (případně SSO ŘSD ČR). Vybraní uživatelé Zadavatele musí mít online přístup k seznamu registrovaných uživatelů včetně jejich kontaktních informací a uživatelského nastavení / rolí.

Webový portál MIS se skládá z těchto dále podrobně specifikovaných modulů:

- Silniční meteorologický informační systém
- Evidence meteostanic

4.4.1.1.1 Silniční meteorologický informační systém

Silniční meteorologický informační systém je webová aplikace, která na jednom místě shromažďuje a zpracovává informace ze silničních meteorologických stanic, snímky z kamer umístěných podél komunikací a specializované meteorologické informace poskytované ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) a zajišťuje jejich distribuci příslušným dispečinkům údržby komunikací a dalším uživatelům.

Struktura a požadavky na Silniční meteorologický informační systém

Dále uvedená základní struktura webové aplikace, která definuje základní části aplikace, případně jejich podrobnější dělení, je pro Dodavatele závazná.

Struktura webové aplikace:

- Úvodní obrazovka
- Stavová mapa
- Meteorologické stanice
- Kamery
- Animované radarové informace a družicové snímky

- Dispečerský předpovědní modul údržby
 - Liniová předpověď
 - Doporučení údržby
 - Předpověď intenzity zimní údržby
 - Rozhodovací diagram dispečera
- Obtížnost zimní údržby
- Adekvátní výkony zimní údržby
- Předpovědi ČHMÚ (příp. obdobného subjektu)
- E-mailová a SMS notifikace
- Nastavení
- Náповěda

Aplikace musí při přechodu mezi jednotlivými částmi aplikace vždy načíst aktuální data. Aplikace musí dále zajistit automatické znovunačtení obsahu zobrazené stránky, pokud uživatel setrvává na vybrané stránce. Automatické znovunačtení musí v takovém případě proběhnout nejdéle v periodě 5 minut po poslední interakci uživatele.

Databázové jádro aplikace i její zobrazovací prostředí musí být dostatečně robustní a rychlé, aby dokázalo zpracovat a zobrazit data z minimálně 1000 silničních meteorologických stanic a statické snímky z minimálně 800 silničních kamer s obnovovací periodou dat v řádu jednotek minut. Aplikace musí dokázat obsloužit požadavky minimálně 1000 současně registrovaných uživatelů.

Úvodní obrazovka

Úvodní obrazovka se musí zobrazit uživateli po přihlášení do informačního systému. Úvodní obrazovka má sloužit pro předávání aktuálních a výstražných informací nově přihlášenému uživateli.

Aktuálními informacemi se myslí zprávy týkající se provozu informačního systému nebo jeho jednotlivých částí. Výstražnými informacemi se myslí zprávy reagující na aktuální data a výstrahy, resp. na stavy, které jsou z hlediska údržby komunikací významné pro práci dispečera.

Výstražné informace se musí na úvodní obrazovce zobrazit zejména ve vazbě na tyto datové zdroje:

- Modul SMS / e-mail varování, resp. varování založené na měření meteostanic
- Výstrahy ČHMÚ (příp. obdobného subjektu)
- Dispečerský předpovědní modul údržby

Stavová mapa

Stavová mapa musí uživatelům aplikace poskytovat základní prostorový přehled o aktuálním měření silničních meteorologických stanic. Dominantní prvkem modulu musí být interaktivní mapové pole, které na mapovém podkladu vizualizuje meteostanice v dané symbolice.

Stavová mapa musí být interaktivní s možností zoomování a zobrazení informací o umístění meteostanice, stavu meteostanice, základních aktuálně naměřených dat a varování meteostanice barevným symbolem. Podkladová vrstva je tvořena kompilací aktuálních radarových a satelitních snímků.

Stavová mapa musí být provázána na detail vybrané meteostanice.

Dodavatel je pro účely Stavové mapy povinen využít stávající mapové podklady Zadavatele, který je Dodavateli předá k dispozici. Dodavatel tyto podklady publikuje prostřednictvím mapové služby i pro ostatní uživatele (např. externí dodavatele údržby).

Meteorologické stanice

Modul Meteorologické stanice musí uživatelům aplikace poskytovat přehledný i detailní pohled na měření silničních meteorologických stanic. Modul proto musí obsahovat dva základní typy náhledů na data, a sice přehled měření vybraných meteostanic a detail vybrané meteostanice.

Modul bude obsahovat předdefinované skupiny meteostanic na úrovni celá ČR, jednotlivé kraje a oblíbené stanice. Modul musí umožňovat jednotlivým uživatelům definovat a průběžně upravovat seznam tzv. oblíbených stanic jakožto skupinu meteostanic, o které má uživatel zvýšený zájem.

Přehled meteostanic zobrazuje naměřená data ze všech meteostanic dané skupiny ve formě přehledné tabulky, která zobrazuje všechny základní měřené prvky. Tabulka musí umožňovat interaktivní seřazení podle vybraného sloupce. U vybraných prvků (minimálně teplota vzduchu, relativní vlhkost a teplota povrchu) musí být v tabulce graficky zobrazen trend aktuálního vývoje daného prvku (tj. zda se parametr zvyšuje, stagnuje nebo snižuje).

Detail vybrané meteostanice zobrazuje naměřené hodnoty meteostanic za posledních 24 hodin ve formě názorného grafu a přehledné tabulky. Pokud je pro stanici poskytován předpovědní graf v rámci předpovědi dodávaných ČHMÚ (příp. obdobného subjektu), bude zde tento graf zobrazen v interaktivní formě, včetně možnosti grafického i číselného porovnání předpovídaných a skutečně naměřených veličin. Pokud je k meteostanici přiřazena kamera, musí zde být také zobrazeny statické snímky z této kamery. Pokud meteostanice ovládá proměnné dopravní značky (PDZ-Meteo), musí se zde zobrazovat příslušné varování určené meteostanicí, a pokud je k dispozici zpětná vazba z PDZ-Meteo, tak také informace o funkčnosti a skutečně zobrazeném údaji na jednotlivých proměnných značkách.

Zadavatel požaduje, aby data o varováních určená meteostanicí a zobrazená na PDZ-Meteo byla vystavena na sběrnice ESB WSO2 formou API, odkud budou dále předávána do systému NDIC.

Musí být umožněno i prohlížení dříve naměřených dat na stanici, přístupná musí být všechna měření meteostanic přenesená do systému po celou dobu trvání Smlouvy. Výběr historických dat musí být umožněn chronologickým procházením i výběrem data měření z integrovaného kalendáře. Uživatel musí být zřetelně graficky upozorněn, že prohlíží archivní data, aby byla vyloučena záměna s pohledem na aktuální naměřená data.

Modul musí být dimenzován na min. 1000 meteostanic s intervalem aktualizace dat měření dané meteostanice v řádu 1 – 12 minut. Přenos dat z meteostanic do systému zajišťuje Centrální komunikační server, viz kap. 4.4.1.2 – Centrální komunikační server.

Kamery

Modul Kamery musí uživatelům aplikace poskytovat rozhraní pro zobrazení a procházení jednotlivých statických snímků z kamer, které jsou buď připojeny k meteostanicím, nebo jsou instalovány samostatně podél pozemních komunikací. Modul musí zobrazovat dva základní pohledy na kamerové snímky, a sice přehled snímků vybraných kamer a detail vybrané kamery.

Přehled kamer musí být koncipován jako dlaždicové pole, kde jsou v jednotlivých částech pole uvedeny aktuální (nejnovější) snímky z jednotlivých kamer. Přehled musí být dostupný minimálně pro kamery v jednotlivých krajích a pro všechny oblíbené kamery. Modul musí umožňovat jednotlivým uživatelům definovat a průběžně upravovat seznam tzv. oblíbených kamer.

Detail kamery standardně musí zobrazovat poslední aktuální snímek z kamery s automatickou aktualizací podle dostupnosti nového snímku v systému. Modul musí umožňovat procházení historických snímků z kamery. Výběr historických snímků musí být umožněn chronologickým procházením i výběrem data pořízení snímku z integrovaného kalendáře. Uživatel musí být zřetelně graficky upozorněn, že prohlíží archivní snímky, aby byla vyloučena záměna s pohledem na aktuální snímek.

Modul musí být dimenzován na snímky z 800 kamer s intervalem aktualizace snímků 3 – 12 minut. Snímky z kamer se do systému přenášejí z externí aplikace Videobrána2 ŘSD pomocí sběrnice ESB WSO2.

Radarové informace a družicové snímky

Modul Radarové informace a družicové snímky musí uživatelům aplikace zpřístupňovat snímky srážkových polí z meteorologických radarů a snímky oblačnosti ze satelitů, které pro podporu zimní údržby na základě smlouvy se Zadavatelem dodává ČHMÚ (příp. obdobný subjekt).

Aplikace musí přímo integrovat všechny dodávané produkty, kterými jsou zejména:

- Animace srážek a oblačnosti s rozlišením 1 km
- Animace srážek s rozlišením 2 km
- Animace sumace srážek za 1 h pro posledních 12 h
- Předpovědní animace srážek

Aplikace musí zahrnovat rovněž interaktivní modul, pomocí kterého si bude moci uživatel zobrazit radarové a satelitní snímky ve vybraném časovém intervalu za posledních 24 hodin, a to v animaci s možností kontroly průběhu animace uživatelem.

Stávající přenos dat z FTP serveru ČHMÚ, popřípadě jiného subjektu, do systému zajišťuje Centrální komunikační server, viz kap. 4.4.1.2 – Centrální komunikační server. Jednotlivé snímky jsou poskytovány ve formátu GIF, animace ve formátu animovaný GIF. Frekvence aktualizace snímků je 10 min. Zálohování a archiv snímků není požadován.

Dispečerský předpovědní modul údržby

V rámci Silničního meteorologického informačního systému musí být také integrovány výstupy z aplikace Dispečerský předpovědní modul údržby, jehož popis a výstupy jsou uvedeny v kap. 4.4.2 – Dispečerský předpovědní modul údržby.

Prezentace výstupů Dispečerského předpovědního modulu údržby musí obsahovat následující části:

- Liniová předpověď
- Doporučení údržby
- Předpověď intenzity zimní údržby

Kromě uvedených částí musí být v tomto modulu integrován rovněž tzv. Rozhodovací diagram dispečera, což je informační schéma doporučených reakcí dispečera na specifické povětrnostní podmínky. Rozhodovací diagram bude Dodavateli poskytnut Zadavatelem při zpracování Implementační studie.

Obtížnost zimní údržby a Adekvátní výkony zimní údržby

Popis a výstupy jsou uvedeny v kap. 4.4.4 a 4.4.5.

Předpovědi ČHMÚ (případně obdobného subjektu)

Modul Předpovědi musí uživatelům aplikace zpřístupňovat textové předpovědi a výstrahy pro potřeby zimní údržby vydávané ČHMÚ (příp. obdobným subjektem).

Aplikace musí přímo integrovat všechny produkty, které ČHMÚ (příp. obdobný subjekt) pro podporu údržby na základě smluvního vztahu se Zadavatelem vydává. Aktuálně se jedná zejména o tyto produkty:

- Krátkodobá předpověď pro kraje ČR
- Krátkodobá předpověď pro vybrané silnice
- Střednědobá předpověď pro kraje ČR
- Předpovědní výstražná informace
- Informace o výskytu extrémních jevů
- Údaje ze sítě profesionálních stanic ČHMÚ
- Krátkodobá předpověď pro účastníky silničního provozu
- Střednědobá obecná předpověď

Aplikace musí zajistit aktualizaci zobrazení jednotlivých předpovědí ve vazbě na jejich vydávání. Jednotlivé produkty mají různou frekvenci vydávání: 1x za hodinu, 4 x denně, 1 x denně a nepravidelně v případě Výstražných informací a Extrémních jevů. Předpovědi jsou z ČHMÚ v současnosti poskytovány v textovém formátu TXT a v textovém formátu budou také zobrazovány na příslušných stránkách Meteorologického informačního systému. Informace, které jsou poskytovány ve formátu XML, budou zobrazovány v graficko-textovém formátu. Podrobná struktura předpovědí bude Dodavateli předána Zadavatelem bezprostředně po zahájení Plnění na základě žádosti Dodavatele.

Aplikace musí zajistit také interní archivaci jednotlivých předpovědí po dobu trvání Smlouvy. Aplikace musí umožnit zobrazovat jen vybrané typy předpovědí podle nastavení uživatelského účtu. Přenos dat z FTP serveru ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) do systému zajišťuje Centrální komunikační server viz. kap. 4.4.1.2 – Centrální komunikační server.

E-mailová a SMS notifikace

Dodavatel musí dodat modul, který bude zejména varovat uživatele MIS před vybranými nebezpečími prostřednictvím krátkých textových zpráv na mobilní telefon (SMS) nebo e-mailem. Obecně se jedná ročně o stovky e-mailů a SMS, které jsou zasílány na řádově stovky e-mailových adres a telefonních čísel.

V meteorologickém informačním systému, v modulu Nastavení musí existovat webový interface pro nastavení modulu SMS / e-mail varování uživatelem. Uživatel zde musí mít volbu, jakou formou chce varování dostávat (SMS, e-mail, nebo obojí).

Musí existovat dva základní bloky, které spouštějí varování, a sice výstrahy ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) a měření silničních meteorologických stanic.

V případě výstrah ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) musí být varování vydáno ve chvíli, kdy se ve vydané výstraze (případně v krátkodobé předpovědi) objeví varování na jev zvolený uživatelem v platnosti pro kraj (kraje) zvolený uživatelem.

V případě měření meteostanic aplikace musí uživateli umožnit nastavení vybraných meteostanic a podmínek, které spustí varování. Uživatel musí mít možnost definovat podmínky pomocí operátorů > (větší), < (menší), = (rovná se), a to minimálně pro tyto veličiny: teplota vzduchu, teplota povrchu, stav povrchu vozovky, varování stanice. Splnění podmínek musí být analyzováno na posledních aktuálních datech z vybraných meteostanic. Uživatel musí mít možnost měnit nastavení času opakování zprávy v případě trvání nebezpečí.

V případě vydání varování na základě měření meteostanic musí být kromě varování odeslaného SMS nebo e-mailem zobrazena tato varovná informace rovněž na úvodní obrazovce MIS.

SMS notifikace budou zasílány na již existující SIM karty Zadavatele a třetích stran (externích dodavatelů údržby), seznam SIM karet s telefonními čísly poskytne Zadavatel Dodavateli v průběhu Implementační studie na základě žádosti Dodavatele. Náklady související se zasíláním SMS hradí mobilnímu operátorovi Zadavatel. Technické zařízení bude dodáno Dodavatelem.

Nastavení a nápověda

Modul Nastavení musí uživatelům v prostředí webové aplikace umožnit změnu uživatelského nastavení.

Pro přístup do modulu však musí být aplikací znovu vyžádáno zadání uživatelského přístupu, aby byla zajištěna ochrana uživatelského nastavení před změnou nastavení jinou osobou.

Aplikace musí uživateli umožnit provedení změny uživatelského hesla, definovat seznam oblíbených meteostanic a kamer, nastavit výchozí nastavení, vzhled nebo formát jednotlivých stránek aplikace, nastavit parametry e-mailového a SMS varování a další vlastnosti definované Dodavatelem v Implementační studii.

Veškeré parametry modulu Nastavení musí mít samozřejmě možnost také měnit všem uživatelům Dodavatel, resp. administrátor aplikace a pracovníci servicedesku Dodavatele v rámci uživatelské podpory.

Veškeré změny uživatelského nastavení budou logovány pro případnou pozdější kontrolu.

4.4.1.1.2 Evidence meteostanic

Dodavatel musí v rámci webového portálu MIS dodat aplikaci, která bude Zadavateli sloužit pro podrobnou evidenci meteostanic zahrnutých do meteorologického informačního systému v rozsahu celé ČR. Jedná se o cca 500 samostatných stanic. Evidence musí být zpřístupněna prostřednictvím rozhraní API a napojena na sběrnici ESB WSO2. Otevřené řešení musí umožnit export dat i do jiných systémů (příp. modulů) Zadavatele.

Dodavatel musí zajistit dodání, provoz, správu a podporu této webové aplikace po dobu trvání Smlouvy včetně souvisejícího databázového prostředí v pozadí za webovou částí aplikace.

Aplikace musí ve webovém prostředí umožňovat správu míst a správu meteostanic včetně jejich senzorické výbavy (včetně kamer) a PDZ-Meteo.

Na úrovni správy míst musí aplikace evidovat místa instalací se základními informacemi jako například souřadnice, číslo komunikace, staničení, nadmořská výška. Aplikace musí umožňovat zakládání nových míst, úpravu a mazání existujících míst a přehled existujících míst včetně jejich filtrace podle kraje ČR a podle čísla silnice. U každého místa musí být zaznamenána vazba na připojené meteostanice a kamery v daném místě.

Na úrovni správy meteostanic musí aplikace evidovat základní i podrobné informace o stanici a její senzorické výbavě, včetně fotografické dokumentace. Aplikace musí umožňovat také evidenci stanic, které ještě nebyly uvedeny do plného provozu, ale nacházejí se v určitém stádiu realizace.

Aplikace musí evidovat také údržbové zásahy na stanici, případně na jednotlivých senzorech stanice. Záznam o údržbě musí obsahovat minimálně datum provedení, typ údržby a její podrobnější popis, identifikaci subjektu odpovědného za provedení údržbového zásahu, včetně vazby na smluvní vztah s ŘSD.

Aplikace musí dále umožňovat automatickou evidenci výpadků stanice, případně jejích senzorů. Záznam o výpadku musí obsahovat minimálně typ výpadku, stav výpadku, popis výpadku (včetně důvodu), čas počátku výpadku. Po vyřešení výpadku musí být k záznamu doplněna informace o času ukončení výpadku a výsledku řešení události. Aplikace musí umožňovat přehled aktivních a ukončených výpadků s možností filtrace podle kraje ČR a podle čísla silnice.

Přístup do aplikace bude umožněn pouze vybraným pracovníkům Zadavatele. Úroveň uživatelských oprávnění „číst/zobrazit“ a „zapisovat“ bude strukturovaná pro jednotlivé skupiny meteostanic – podle územní příslušnosti (jednotlivé kraje, u dálnic příslušná střediska správy dálnic) a podle jednotlivých servisních firem (5 servisních firem).

Aplikace musí ukládat informace o změnách záznamů v evidenci včetně udání času změny a osoby, která změnu provedla. Toto platí také pro vkládání nových záznamů.

Databáze aplikace bude sloužit jako zdroj aktuálních dat o umístění a výbavě meteostanic pro MIS. Zadavatel požaduje přenos pasportních SMS dat prostřednictvím API na sběrnici ESB WSO2.

Modul statistiky dostupnosti meteostanic

Součástí aplikace Evidence meteostanic bude modul, pomocí kterého budou sledovány a prezentovány statistiky dostupnosti jednotlivých meteostanic.

Modul musí být koncipován jako interaktivní s možností volby časového období (jednotlivé měsíce nebo celé roky) a kraje ČR nebo střediska správy a údržby dálnic (SSÚD) pro stanice na dálnicích. Po vybrání definičních parametrů musí být vygenerována tabulková sestava s možností exportu do formátu vhodného pro zobrazení v aplikaci Microsoft Excel.

Výstup (tabulková sestava) musí obsahovat jednotlivé meteostanice v řádcích a ve sloupcích následující informace a vypočtené parametry:

- Název stanice
- Technologie stanice
- Kraj nebo SSÚD
- Počet výpadků
- Celková doba ve výpadku (v hodinách a procentuálně)
- Počet zpoždění (absolutně a relativně k celkovému počtu záznamů)
- Průměrná doba dodání dat

Ke každé stanici ve výstupu musí být k dispozici podrobnější tabulková sestava, která podá přehled o jednotlivých výpadcích a zpožděních dané stanice. I u této sestavy je požadována možnost exportu do formátu vhodného pro zobrazení v aplikaci Microsoft Excel.

Statistika se bude vytvářet na základě záznamu o úspěšném příjmu dat z meteostanice v databázi Centrálního komunikačního serveru – viz kap. 4.4.1.2 – Centrální komunikační server. Za výpadek dat se považuje prodleva mezi dvěma po sobě následujícími měřeními delší než 30 minut. Za zpoždění dodávky dat se považuje prodleva mezi dvěma po sobě následujícími měřeními delší než 15 minut.

Podrobnější specifikace aplikace Evidence meteostanic bude odsouhlasena v rámci Implementační studie.

4.4.1.1.3 Modul pro kontrolu kvality dat z předpovědních modelů

Součástí webového portálu bude způsob sledování a kontroly kvality dat z předpovědních modelů na základě skutečnosti (způsob vyhodnocování předpovídaných hodnot a skutečně naměřených hodnot). Podrobnější specifikaci Modulu pro kontrolu kvality dat z předpovědních modelů navrhne Dodavatel v rámci Implementační studie a odsouhlasí Zadavatel.

4.4.1.1.4 Reportingový modul

Součástí webového portálu bude reportingový modul, který Zadavateli umožní tvorbu libovolných výstupů z báze dat systému MIS. Podrobnější specifikaci Reportingového modulu navrhne Dodavatel v rámci Implementační studie a odsouhlasí Zadavatel.

4.4.1.2 Centrální komunikační server

V rámci dodání Zboží a poskytování Služeb zajistí Dodavatel také dodávku a údržbu Centrálního komunikačního serveru, který je provozován na HW infrastruktuře Zadavatele (dodavatelem HW je Zadavatel). Dodavatel dodá a zprovozní veškerý SW nutný k zajištění všech funkcí, které jsou po Centrálním komunikačním serveru požadovány.

Centrální komunikační server zajišťuje přenos specializovaných meteorologických informací z ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) a dat ze silničních meteorologických stanic z technologických serverů jednotlivých provozovatelů meteostanic. Dále zajišťuje kontrolu a archivaci těchto dat a následně jejich přenos do návazných systémů – Silniční meteorologický IS, aplikace NDIC, případně ČHMÚ a dalším odběratelům určeným zadavatelem. Přenos dat bude zajištěn prostřednictvím rozhraní API přes sběrnici ESB WSO2.

Centrální komunikační server zajistí zejména tyto činnosti:

- provoz FTP server (pouze lokálně)
- provoz a správa archivační databáze přenesených dat
- aplikace pro sledování včasnosti dodávky dat
- kontrola formátu a struktury přenášených dat
- zajištění kódování a dekódování dat formátu WMO BUFR Layer 3 pro mezinárodní výměnu prostřednictvím ČHMÚ
- zajištění pravidelných přenosů vybraných dat smluvním subjektům Zadavatele
- zajištění jednorázových exportů dat dle požadavků Zadavatele

Detailní popis jednotlivých zajišťovaných služeb, definice struktury dat a další parametry provozu Centrálního komunikačního serveru budou definovány v rámci Implementační studie, ke kterému se Zadavatel zavazuje poskytnout maximální součinnost a informace nutné k úspěšné implementaci. XML formát dat přenášených z meteostanic je uvedený v Příloze č. 2 Technické specifikace. Data z ČHMÚ jsou přenášena ve formátech TXT, XML, JPG a GIF.

4.4.1.3 Mobilní aplikace Meteorologický informační systém

Součástí Meteorologického informačního systému musí být mobilní aplikace zaměřená na prezentaci aktuálních dat ze silničních meteorologických stanic a vybraných informací ČHMÚ (příp. obdobného subjektu). Aplikace bude sloužit pracovníkům zimní údržby komunikací při pohybu mimo dispečerské pracoviště a managementu pro zvýšení informovanosti.

Základní požadavky na aplikaci

Aplikace musí být připravena jako nativní aplikace (tj. nikoli webová aplikace) pro operační systémy Android verze 6 a vyšší a iOS verze 9.0 a vyšší.

Přístup do aplikace bude zabezpečen přístupovým jménem a heslem, které jsou shodné s přístupovými údaji webové aplikace MIS.

Dodavatel musí po dobu trvání Smlouvy aplikaci průběžně aktualizovat, zejména provádět integraci nových meteostanic, a to nejpozději do 1 týdne od zahájení přenosu dat z nové meteostanice.

K aplikaci musí Dodavatel sestavit a publikovat kompletní uživatelskou dokumentaci.

Dodavatel musí zajistit distribuci aplikace prostřednictvím služeb Google Play pro zařízení se systémem Android a App Store pro zařízení se systémem iOS pod účtem Zadavatele.

Struktura mobilní aplikace

Aplikace musí obsahovat minimálně následující obrazovky:

- Přehled meteostanic
- Detail meteostanice
- Mapa
- Předpověď počasí a Varování ČHMÚ
- Navigace

4.4.1.3.1 Přehled meteostanic

Přehled meteostanic musí uživateli zobrazovat skupinu stanic, které jsou v definovaném okruhu kolem umístění mobilního zařízení. Uživatel aplikace musí mít možnost interaktivní změny okruhu v krocích alespoň 10, 20, 40 a 60 km. Uživatel musí mít možnost omezení okruhem vypnout pro zobrazení všech meteostanic.

Aplikace musí umožňovat náhled na meteostanice rozdělené do kategorií podle krajů ČR, resp. do kategorií podle aktuálně vydaného varování. U každé stanice v přehledu musí být doplněna informace o vzdálenosti od umístění mobilního zařízení a informace o varování stanice (v případě kategorizace podle krajů ČR), resp. informace o stavu povrchu vozovky (v případě kategorizace podle varování stanice).

Přehled meteostanic musí dále umožňovat nadefinování oblíbených stanic uživatelem a poté přehled oblíbených meteostanic s informací o varování jednotlivých stanic.

Po výběru stanice v přehledu meteostanic musí být uživatel přesměrován do detailu vybrané meteostanice.

4.4.1.3.2 Detail meteostanice

Detail meteostanice musí zobrazovat informace o stanici a vybrané měřené parametry. Aplikace musí uvádět informace o lokalizaci stanice (GPS pozici s odkazem do sekce Mapa, s informací o vzdálenosti od umístění mobilního zařízení), informace o technologii stanice a o nadmořské výšce lokality.

V části naměřených dat musí být prezentována poslední naměřená data (ne starší než 1 hodinu) s jejich časovou značkou. Uvedeny musí být minimálně následující veličiny:

- Teplota vzduchu, rosný bod, relativní vlhkost
- Intenzita srážek, dohlednost
- Směr a rychlost větru
- Teplota povrchu, bod mrznutí, výška vody, stav povrchu, varování stanice

Pokud meteostanice disponuje kamerou, pak musí detail meteostanice poskytovat náhled na poslední dostupný snímek z kamery.

4.4.1.3.3 Mapa

Mapa musí být založena na mapách typických pro danou platformu a musí být interaktivní (musí umožňovat pohyb a zoomování). Výchozí zacílení mapy musí respektovat umístění mobilního zařízení.

Na mapě se musí vizualizovat všechny dostupné silniční meteorologické stanice v ČR. Symbolikou musí být prezentován stav stanice v jednom z níže uvedených parametrů a musí existovat možnost přepnutí zobrazeného parametru. Každý stav musí být vyjádřen symbolikou (ikonou) s přesně

definovanou barvou. Teploty musí být uvedeny číselně a podbarveny barvami definované teplotní škálou.

- Varování stanice
- Stav povrchu vozovky
- Teplota povrchu vozovky
- Teplota vzduchu

Ze symboliky na mapě musí být zřejmé, že daná stanice má výpadek zobrazeného parametru, resp. že v dané chvíli nemá aktuální data.

Po kliknutí na ikonu stanice se musí zobrazit popisná informace s výše uvedenými čtyřmi údaji a názvem stanice. Po kliknutí na popisnou informaci musí být uživatel přesměrován do detailu vybrané meteostanice.

4.4.1.3.4 Předpověď počasí a Varování ČHMÚ

Aplikace musí dokázat zobrazit aktuální Varování a Výstražné informace vydávané ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) v rámci Systému integrované výstražné služby.

Aplikace také musí zobrazovat aktuální specializované meteorologické informace ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) minimálně v rozsahu Krátkodobé regionální předpovědi nebo Krátkodobé liniové předpovědi v závislosti na nastavení uživatelského účtu.

4.4.1.3.5 Navigace

Další částí aplikace musí být modul navigace, který bude obsahovat jednak mapu se stejnou funkcionalitou jako v sekci Mapa a jednak informační část, ve které se budou prezentovat základní naměřené údaje z vybrané meteostanice.

Na mapě musí být kromě meteostanic vizualizovaná aktuální poloha mobilního zařízení, a to symbolem orientovaným ve směru pohybu uživatele. Mapa musí automaticky měnit zacílení v reakci na pohyb uživatele.

Výběr stanice, jejíž údaje budou zobrazeny v informační části modulu navigace, musí podléhat analýze polohy a směru pohybu uživatele. Vybrána musí být nejbližší stanice s platnými daty ve směru pohybu uživatele.

Informační část modulu navigace musí prezentovat název vybrané stanice a její vzdálenost od aktuální polohy uživatele; a dále pak aktuální data vybrané stanice v rozsahu minimálně teplota povrchu, teplota vzduchu, stav povrchu vozovky a varování stanice.

4.4.1.4 Závěrečná zpráva

Po skončení každé zimní sezóny (30. 4.) musí být Dodavatelem sestavena a předána Zadavateli závěrečná zpráva o provozu Systému. Ta musí obsahovat minimálně tyto následující části:

- Informace o funkčnosti a dostupnosti Systému
- Informace o kritických vadách, závadách, výpadech a zjištěných incidentech a o způsobu a době jejich řešení
- Informace o provedených podstatných změnách a úpravách systému. Zároveň bude také aktualizována Uživatelská a Systémová dokumentace, pokud k tomu nedošlo již dříve.
- Počet aktivních uživatelů včetně rozlišení na jednotlivé kraje ČR, externí dodavatele údržby a další organizace

- Vyhodnocení využití jednotlivých částí webové aplikace MIS – minimálně na úrovni hlavních částí aplikace, míra využití v jednotlivých organizacích a oblastech údržby
- Vyhodnocení využívání modulu SMS / e-mail varování, případně jeho provozu – statistika počtu uživatelů s aktivním užíváním varování přes SMS / e-mail, míra využití v jednotlivých organizacích a oblastech údržby
- Vyhodnocení využívání mobilní meteorologické aplikace – počet aktivních uživatelů, míra využití v jednotlivých oblastech údržby (případně v krajích ČR)
- Souhrnné statistiky dostupnosti jednotlivých meteostanic za zimní období jako celek dle požadavků daných výše v popisu modulu statistiky dostupnosti meteostanic
- Zpráva bude také obsahovat informace o plánovaných změnách a úpravách systému, které Dodavatel uvažuje realizovat v průběhu nadcházejícího roku v rámci Provozu MIS. Samozřejmostí je dodržení všech podmínek daných touto Smlouvou.

Závěrečná zpráva bude předána Zadavateli nejpozději k 30. 6. příslušného roku plnění Smlouvy. Akceptace Závěrečné zprávy Zadavatelem je podmínkou pro fakturaci Servisních služeb za příslušné vyhodnocovací období (nejpozději červen příslušného roku).

4.4.2 Dispečerský předpovědní modul údržby

Dodavatel se zavazuje k dodání a provozu (po dobu trvání Smlouvy) Dispečerského předpovědního modulu údržby.

Dispečerský předpovědní modul údržby musí poskytovat komplexní meteorologickou předpověď stavu povrchu vozovek a musí být určen pro podporu rozhodování dispečerů při plánování zásahů údržby dálnic a silnic I. třídy, případně pro účely dopravního zpravodajství. Zadavatel požaduje provoz Dispečerského předpovědního modulu údržby v zimním období s možností rozšíření i na letní období.

Předmětem této části plnění je provoz, podpora a vyhodnocení dat Dispečerského předpovědního modulu údržby na území celé České republiky (resp. na síti dálnic a silnic I. třídy ČR), a to ve třech hlavních submodulech:

- submodul Liniová předpověď
- submodul Doporučení údržby
- submodul Předpověď intenzity zimní údržby

Výstupy všech částí Dispečerského předpovědního modulu údržby Dodavatel zpřístupní Zadavateli a jednotlivým externím dodavatelům údržby pomocí rozhraní API připojeného na sběrnici ESB WSO2. Dispečerský předpovědní modul údržby musí být dodán jako otevřené řešení, ze kterého bude možné exportovat data (a dále je zpracovávat) do jiných systémů Zadavatele.

Dodavatel musí zajistit, aby přístup k výstupům Dispečerského předpovědního modulu údržby byl zabezpečen přístupovým jménem a heslem v rámci MIS. Přístup k předpovědním informacím pro jednotlivé oblasti údržby (případně kraje ČR) musí být možný jak pro zástupce Zadavatele včetně jeho krajských složek, tak i pro uživatele z řad externích dodavatelů údržby. Neplatí zde tedy restrikce, že by externí dodavatel údržby měl přístup k předpovědím pouze pro ty oblasti, jejichž údržbu zajišťuje.

Dodavatel zajistí provoz služby Help Desk pro zajištění podpory a konzultací pro uživatele Dispečerského předpovědního modulu údržby.

Služba Help Desk bude zajištěna v zimním období (1.10. – 30.4.) v režimu 24x7 a v případě rozšíření na letní období v režimu 8x5. Služba bude poskytována formou telefonickou i elektronickou

prostřednictvím e-mailu, případně webového formuláře. V případě elektronické podpory obdrží uživatel obratem potvrzení o přijetí požadavku.

Před vlastním zahájením Provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby musí Dodavatel provést implementaci Dispečerského předpovědního modulu údržby na základě jím zpracované Implementační studie. Součástí Implementační studie bude podrobné definování jednotlivých parametrů Dispečerského předpovědního modulu údržby a na základě žádosti Dodavatele poskytnutí podrobného popisu struktury a formátu vstupních dat Zadavatelem.

V rámci Implementační studie budou také konkrétně definovány akceptační testy a dojde k nastavení akceptačních kritérií. Akceptační testy se budou týkat zejména způsobu kontroly a přípravy vstupních dat, průběhu vlastního výpočtového cyklu, nastavení kontroly výstupních dat modelu, zpracování výstupů liniové předpovědi do grafické prezentační formy, zpracování výstupů do formátu pro Doporučení údržby a zpracování Předpovědi intenzity zimní údržby. Zadavatel má právo vyjadřovat se a požadovat zapracování svých odůvodněných připomínek ke specifikaci akceptačních testů a dalším parametrům testování.

4.4.2.1 Liniová předpověď

Submodul Liniová předpověď musí zajišťovat kompletní proces zpracování a prezentace krátkodobé liniové předpovědi teploty a stavu povrchu vozovek v rozsahu celé ČR (všech silnic I. třídy a dálnic) na následujících 12 hodin. Tím submodul slouží k přesné lokální předpovědi závad ve sjízdnosti komunikací, a tedy jako podpůrný nástroj pro bezprostřední rozhodování dispečerů o údržbě komunikací.

Dodavatel musí zajistit implementaci a po dobu trvání Smlouvy rutinní provoz výpočetního modelu, jehož výpočetní jádro dodá pro potřeby liniové předpovědi Zadavatel ve formě samostatného software, ke kterému vlastní potřebná licenční oprávnění od výrobce software, společnosti Klimator AB, Goteborg, Sweden. Zadavatel má rovněž samostatnou servisní smlouvou zajištěn servis výpočetního jádra. Dodavatel musí doložit proškolení na instalaci a provoz výpočetního jádra systému Dispečerského předpovědního modulu údržby. Dodavatel musí zajistit přípravu datových vstupů podle dále uvedené specifikace, jejich vstup do dodaného výpočetního jádra modelu a zpracování výstupů modelu až k finální uživatelské vizualizaci v rámci MIS. Dodavatel musí dále po dobu trvání Smlouvy zajistit dohled nad provozem submodulu a vyhodnocení jeho provozu.

Jádro výpočetního modelu je sestaveno jako expertní fyzikální model chování povrchu vozovky se zaměřením na předpověď teploty a stavu povrchu vozovky. Model z datových vstupů pomocí výpočetních algoritmů generuje předpověď pro všechny požadované silniční úseky, kterých je v rámci celé ČR definováno zhruba 7500 (jedná se o úseky délky zhruba 1 km vymezené z oficiální datové vrstvy silnic Zadavatele). Jednotlivé úseky jsou definovány jako posloupnost GPS bodů.

Datové vstupy

Dodavatel musí po dobu trvání Smlouvy při provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby integrovat předepsané datové zdroje, popsané v následujících odstavcích. Zdroje musí být integrovány způsobem, že při každém novém výpočtu předpovědi jsou načtena data aktuální k dané chvíli výpočtu. Dodavatel musí zajistit opakování výpočtu každou hodinu po celou dobu provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby.

Zdroje dat obstarává Zadavatel; dostupnost aktuálních dat pro Dispečerský předpovědní modul údržby je po dobu trvání Smlouvy zajišťována Dodavatelem v rámci ostatních úkolů v této zakázce.

- Silniční meteorologické stanice
- Meteorologické stanice ČHMÚ (příp. obdobného subjektu)
- Předpovědní model ALADIN (příp. obdobný model)
- GPS data vozidel Zadavatele i externích dodavatelů údržby

- Termální mapování

Meteorologické stanice (silniční i ČHMÚ)

Formát načítaných dat: hodinová data (tzn., data musejí být platná pro celé hodiny, u některých dat se načítají okamžité hodnoty /např. teplota vzduchu/, u některých dat se načítá průměrná hodnota /např. rychlost větru/, u srážek se načítá úhrn).

Časový rozsah načítaných dat: 96 hodin zpětně.

Rozsah načítaných parametrů: teplota vzduchu, rosný bod / relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru, úhrn srážek, stav povrchu vozovky, teplota povrchu vozovky, teplota 30 cm pod povrchem vozovky (naměřená, pokud stanice tuto hodnotu měří, nebo modelová z předchozího výpočtu modelu).

Počet meteorologických stanic: cca 500 (dohromady silniční a ČHMÚ). Data ze silničních meteorologických stanic budou dostupná v rámci Centrálního komunikačního serveru ve formátu XML. Data meteorologických stanic ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) budou dostupná v rámci Centrálního komunikačního serveru ve formátu TXT.

Model musí implementovat pokročilé procedury pro vypořádání se s chybějícími a chybnými daty z meteorologických stanic. Model musí zahrnovat alespoň jednu úroveň nahrazování výpadku dat z meteorologické stanice údaji z logicky nejvhodnější meteorologické stanice v okolí vypadnuté stanice (včetně korekce hodnot na jinou lokalitu náhradní stanice) tak, aby byla zajištěna kontinuita předpovědi i v době částečného výpadku vstupních dat z meteorologických stanic.

Předpovědní model ALADIN (příp. obdobný model)

Formát načítaných dat: hodinová data pro jednotlivé body rasterového pole.

Časový rozsah načítaných dat: 24 hodin dopředu a 9 hodin zpětně při každém výpočtu modelu.

Rozsah načítaných parametrů: teplota vzduchu, rosný bod / relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru, úhrn dešťových srážek, úhrn sněhových srážek, tlak vzduchu, oblačnost.

Data modelu ALADIN budou dostupná pro Dispečerský předpovědní modul údržby v rámci Centrálního komunikačního serveru v binárním formátu GRIB. Dodavatel musí zajistit dekódování formátu pro načtení dat do výpočetního jádra modelu. Model ALADIN poskytuje předpověď pro jednotlivé hodiny na 24 hodin dopředu pro rasterové pole bodů o hraně minimálně 4, 7 km (případně 2,3 km, rasterové pole se může měnit v závislosti na smluvních ujednáních mezi Zadavatelem a poskytovatelem modelu ALADIN, případně jiným subjektem) pokrývající území celé ČR. Nová předpověď je dostupná minimálně 4krát denně v reakci na výpočetní termíny v 0, 6, 12 a 18 hodin (dostupnost předpovědi se může měnit v závislosti na smluvních ujednáních mezi Zadavatelem a poskytovatelem modelu ALADIN, případně jiným subjektem).

GPS data vozidel údržby

Formát načítaných dat: hodinová data pro jednotlivé pracovní silniční úseky.

Časový rozsah načítaných dat: 24 hodin zpětně.

Rozsah načítaných parametrů: pluhování (ano/ne), posyp (ano/ne), gramáž a šířka posypu, spotřeba solanky, teplota vzduchu, teplota povrchu vozovky.

Vzhledem k tomu, že vstupem do výpočetního jádra modelu jsou hodinová data o údržbě, musí Dodavatel zajistit zpracování primárních GPS dat z dostupných vozidel tak, aby pro každý úsek komunikace v jednotlivých hodinách definoval, zda byl tento úsek odpluhován a zda byl chemicky ošetřen a jakou intenzitou. Počet dostupných vozidel se může meziročně měnit v závislosti na smluvních ujednáních mezi Zadavatelem, příp. Ministerstvem dopravy ČR a externími dodavateli údržby.

Vstupní GPS data pro tento modul budou poskytována Zadavatelem z Rozšířeného ISUD (viz kap. 4.5 – Požadavky na komunikaci s externími systémy).

Termální mapování

Teplotní charakteristiky komunikace získané termálním mapováním jsou důležitým datovým zdrojem, který významně přispívá ke zlepšení přesnosti výpočtu Dispečerského předpovědního modulu údržby. Jedná se o statický datový zdroj, data se pro jednotlivé výpočetní cykly nemění. Zadavatel předá Dodavateli termální data pro všechny úseky komunikací, které má k dispozici, v rámci Implementační studie. Dodavatel po dobu trvání Smlouvy před každou zimní sezónou rozšíří sadu dat o data naměřená v průběhu předchozí sezóny. V průběhu sezóny bude zmapováno přibližně 300 km silničních úseků (přesný popis Termálního mapování je k dispozici v kap. 4.4.3. – Termální mapování vybraných silničních úseků).

Implementace liniové předpovědi

Dodavatel musí pro rutinní provoz výpočetního jádra modelu implementovat vlastní softwarové prostředí, kterým obalí dodané výpočetní jádro. Výpočetní jádro je postavené na platformě .NET Framework 4.5 a zahrnuje veřejné metody pro vstup a výstup dat. Vzhledem k platným licenčním podmínkám Zadavatel na základě žádosti Dodavatele předá instalační program a konkrétní popis parametrů a struktury výpočetního jádra bezprostředně po zahájení Plnění. Vzhledem k požadavku na kvalitní, rychlou a bezproblémovou implementaci je po Dodavateli požadována certifikace Microsoft Certified Partner v oblasti Application development na úrovni Gold nebo Silver.

Dodavatel musí po dobu trvání Smlouvy zajistit rutinní výpočet předpovědi s krokem každou hodinu po celou dobu provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby.

Výpočetní jádro má na výstupu digitální kolekci požadovaných předpovědních parametrů pro všechny základní prostorové výpočetní jednotky (všechny silniční úseky) a všechny požadované předpovědní horizonty (+1 až +12 hodin).

Dodavatel musí po dobu trvání Smlouvy archivovat všechny vydané kolekce i všechna dynamicky integrovaná vstupní data, z nichž vycházejí vydané předpovědi, a to po celou dobu provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby v zimním období pro potřeby vyhodnocení provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby po skončení zimní sezóny.

Uživatelský výstup liniové předpovědi

Uživatelským výstupem výpočetního aparátu musí být digitální mapa předmětných komunikací s barevným rozlišením podle předpovídané teploty povrchu a stavu povrchu pro jednotlivé základní výpočetní jednotky (silniční úseky). Digitální mapa musí umožňovat animaci předpovědních horizontů, a to minimálně v rozsahu na dalších 12 hodin od aktuální chvíle. Animace musí umožňovat ovládání průběhu animace ze strany uživatele (zastavení / spuštění animace, krokování zastavené animace). Digitální mapa musí být interaktivní s možností zoomování a pohybu v mapovém poli.

Zobrazení digitální mapy musí do nejvyšší možné míry kopírovat zobrazení dosud používané z důvodu návyku uživatelů na tento způsob zobrazení, a to zejména co se týká rozlišení a barevnosti jednotlivých předpovídaných kategorií stavu a teploty povrchu vozovky. Zadavatel pro tyto účely v rámci Implementační studie Dodavateli umožní náhled na stávající systém meteorologické podpory a kontroly zimní údržby, popsany v kap. 3.2. Rozlišení jednotlivých stavů povrchu je toto: suchý, mokrá, sníh, sněhové jazyky, námraza, náledí. Rozlišení teplot povrchu je do kategorií po stupních Celsia se zaměřením na oblast kolem hranice 0 °C.

4.4.2.2 Doporučení údržby

Submodul Doporučení údržby musí na základě pokročilé analýzy meteorologické situace (dané liniovou předpovědí) a standardního technologického přístupu k údržbě pro definované oblasti údržby (v rozsahu silnic I. třídy a dálnic v celé ČR) prezentovat doporučení intenzity a časového režimu

ošetření silnic v následujících 12 hodinách. Tím submodul slouží ke zjednodušení rozhodování a krátkodobého plánování údržby na úrovni oblasti údržby.

Předpovědi submodulu musí být dostupné pro jednotlivé oblasti údržby. Tam, kde je rozsah oblasti příliš velký nebo kde je vysoká nehomogenita silniční sítě z pohledu obtížnosti zimní údržby, mohou být po odsouhlasení Zadavatelem oblasti definovány jiným způsobem. Obecně však platí záměr sjednotit definici oblastí v submodulu Doporučení údržby se zásahovými oblastmi (okruhy) externích dodavatelů údržby.

Protože v čase může docházet ke změnám v zajištění údržby silnic, Dodavatel musí umožnit změnu vymezení oblastí v submodulu Doporučení údržby, a to vždy minimálně před zahájením zimní sezóny.

Uživatelský interface submodulu Doporučení údržby musí umožňovat výběr konkrétní oblasti údržby ze všech oblastí členěných alespoň do skupin podle krajů ČR. Po výběru oblasti se musí uživateli zobrazit aktuální doporučení pro vybranou oblast.

Výstupem submodulu Doporučení údržby musí být především grafické znázornění doporučeného scénáře na ošetření silnic ve vybrané oblasti. Doporučení musí v rozlišení pro jednotlivé hodiny v celkovém 12hodinovém období prezentovat potřebu posypu a potřebu pluhování.

Doporučení na posyp a pluhování musí být doplněno udáním procenta silnic ve vybrané oblasti, pro které vydané doporučení platí. Doporučení na posyp musí být dále doplněno o doporučení rozsahu gramáže chemického posypu, který odpovídá předpovídané intenzitě meteorologických jevů v oblasti.

Výstup submodulu musí být dále doplněn o meteorologickou předpověď pro danou oblast údržby, která musí zahrnovat minimálně chod střední teploty vzduchu, střední teploty povrchu a srážek (včetně rozlišení na dešťové a sněhové) ve vybrané oblasti.

Výstup submodulu musí obsahovat též grafické znázornění agregace předpovídaných stavů povrchu vozovek jednotlivých silničních úseků ve vybrané oblasti. V jednotlivých předpovědních horizontech musí být zřejmý procentuální podíl silnic v kategoriích dle předpovídaného stavu povrchu vozovky. Rozlišeny musí být minimálně tyto stavy: suchý, mokrý, sníh, sněhové jazyky, námraza a náledí.

Aktualizace dat doporučení musí probíhat každou hodinu v bezprostřední reakci na přepočítání liniové předpovědi.

4.4.2.3 Předpověď intenzity zimní údržby

Další částí Dispečerského předpovědního modulu údržby musí být submodul, který dispečerům poskytne střednědobou předpověď intenzity zimní údržby na následujících 48 hodin pro jednotlivé kraje ČR.

Aplikace musí v rámci každé předpovědní oblasti navíc rozlišovat předpověď pro dvě definovaná výšková pásma. A sice jednak pro nižší a střední polohy (tj. do 600 m n. m.) a jednak pro vyšší a horské polohy (tj. nad 600 m n. m.).

Předpověď musí být vyjádřena ve formě barevného kódování jednotlivých trojhodin (tj. skupina tří hodin) v celkovém 48 hodinovém období. Barevné kódování musí odlišit následující tři stupně pohotovosti:

- stupeň pohotovosti (zelená barva): Nepředpokládají se zásahy zimní údržby.
- stupeň pohotovosti (oranžová barva): Očekávaná možnost údržbové činnosti.
- stupeň pohotovosti (červená barva): Předpoklad zásahu zimní údržby v plném rozsahu.

Produkt je komplementem specializovaných předpovědi počasí, které vydává pro jednotlivé regiony Český hydrometeorologický ústav, a dalších dostupných informačních zdrojů. Předpověď zpracovává meteorolog se znalostí procesů zimní údržby komunikací.

Předpověď se nezabývá jednotlivými prvky počasí, které ovlivňují sjízdnost vozovky, ale jejím komplexním působením na sjízdnost. Je třeba zohlednit stav vozovky po zásazích zimní údržby pro posouzení působení jednotlivých povětrnostních vlivů jako je kolísání teplot, kumulace srážek a podobně. Z toho vyplývá, že pracovník Dodavatele, který tuto službu zajišťuje, musí znát mechanismy působení povětrnostních vlivů na sjízdnost vozovky. Musí umět posoudit možnosti zimní údržby v jednotlivých regionech tak, aby bylo možné stanovit jednotlivé stupně pohotovosti.

Předpověď v popsané specifikaci musí být aktualizována minimálně dvakrát denně, a to v 9:00 a ve 21:00, v případě nepříznivého vývoje počasí i častěji.

4.4.2.4 Rozhodovací diagram dispečera

Rozhodovací diagram dispečera je informační schéma doporučených reakcí dispečera zimní údržby na specifické zimní povětrnostní podmínky. Dodavatel musí tento diagram začlenit do webových stránek s výstupy Dispečerského předpovědního modulu údržby a musí umožnit uživatelům jeho stažení a vytištění ze souboru formátu PDF.

Rozhodovací diagram bude Dodavateli předán při zahájení Plnění ve formátu dvoustránkového dokumentu PDF.

4.4.2.5 Závěrečná zpráva

Za každou zimní sezónu po dobu trvání Smlouvy musí být Dodavatelem Zadavateli předána Závěrečná zpráva o provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby, zahrnující také vyhodnocení přesnosti vydávané liniové předpovědi.

Zpráva musí obsahovat komplexní analýzu přesnosti liniové předpovědi, a to porovnáním průběžně předpovídaných parametrů s parametry posléze naměřenými na silničních meteorologických stanicích, které se nacházejí na předmětných komunikacích.

Vyhodnocení přesnosti předpovědí musí být provedeno v rozsahu celé ČR v počtu minimálně 56 vybraných stanic, resp. minimálně 4 stanic v každém kraji včetně hlavního města Prahy.

Referenční stanice budou definovány v rámci Implementační studie.

Analýza přesnosti bude provedena pro předpovědní horizonty +1 až +12 hodin a pro parametr teplota a stav povrchu vozovky, a to za období listopad až březen a pro jednotlivé silniční meteorologické stanice a všechny stanice dohromady.

Analýza přesnosti předpovědi teploty povrchu musí být provedena pro všechny případy a separátně pro případy s naměřenou teplotou povrchu pod +3 °C. Výslednou charakteristikou bude průměrná a průměrná absolutní chyba v určení teploty povrchu v jednotlivých předpovědních horizontech.

Analýza přesnosti předpovědi stavu povrchu musí být provedena pro všechny případy a separátně pro případy s naměřenou teplotou povrchu pod +3 °C. Výslednou charakteristikou bude chybová matice a chybový index, který bude stanoven pomocí skalárního součinu matice chyb a matice vah.

Na základě analýzy provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby budou vybrány úseky komunikací, u kterých je vhodné zpřesnění vstupních parametrů Dispečerského předpovědního modulu údržby pomocí termálního mapování, a budou navrženy úseky pro provedení Termálního mapování v příštím zimním období.

Závěrečná zpráva bude předána Zadavateli nejpozději do 30. 6. každého roku plnění Smlouvy. Akceptace Závěrečné zprávy Dodavatelem je podmínkou pro fakturaci Servisních služeb za příslušné vyhodnocovací období (nejpozději červen příslušného roku).

4.4.3 Termální mapování vybraných silničních úseků

Termální mapování povrchu vozovek je sofistikovaná činnost směřující k odhalení variability teploty povrchu vozovek ve sledovaném regionu. Termální mapování je jedním z primárních vstupů Dispečerského předpovědního modulu údržby a slouží také pro analýzy rozmístění silničních meteorologických stanic. Termální mapování je technikou expertního klimatologického výzkumu území, respektive komunikací a jejich bezprostředního okolí.

Předmětem dodání je provedení klimatologické studie / termálního mapování na vybraných úsecích dálnic a silnic I. třídy z důvodu potřeby postupného zpřesňování vstupních parametrů Dispečerského předpovědního modulu údržby při dodržení dále uvedených požadavků. Termální mapování bude dodáváno jako služba po dobu trvání Smlouvy.

Termální mapování probíhá vždy za vhodných meteorologických podmínek v rámci zimního období. Rozsah mapovaných silnic v každém zimním období je přibližně 300 km (minimální rozsah je stanoven na úrovni 290 km), na které je kalkulována příslušná položka nabídkové ceny. Přesné vymezení mapovaných silnic bude vždy určeno písemnou dohodou smluvních stran nejpozději do 31. října roku, ve kterém má být mapování zahájeno. Konkrétní sektory pro termální mapování budou stanoveny na základě analýzy provozu Dispečerského předpovědního modulu údržby, podle požadavku na zpřesnění vstupních parametrů modelu.

4.4.3.1 Požadavky na organizaci termálního mapování

- Kontrahované úseky musí být rozděleny do tzv. sektorů, které zahrnují, pokud je to možné, klimaticky shodné oblasti a mapování v nich je uskutečněno během jediné noci. Sektory musí být dále děleny do kratších úseků, tzv. tras. Každá z nich musí mít v závislosti na podmínkách délku maximálně 70 km.
- Pro jednotlivé trasy je potřeba provést přípravné jízdy mapovacím vozidlem a vytvořit podrobné itineráře pro samotné mapovací jízdy.
- Itinerář musí obsahovat navigační pokyny a navigační body pro mapovací posádku, dále ale také významné klimatologické a topografické prvky území. Při přípravě itinerářů musí být brán ohled na navigaci v nočních hodinách.
- Sektory musí být naplánovány jako okružní.
- Sektory musí navazovat na již dříve zmapované úseky překryvem v minimálním rozsahu 5 km.
- Na konci trasy musí být zařazen překryv se začátkem trasy v minimálním rozsahu 5 km.
- Při přípravné jízdě bude proveden podrobný topografický průzkum mapovaných tras, který slouží pro zjištění významných charakteristik mapovaných silnic a jejich bezprostředního okolí jako podklad pro topoklimatickou analýzu ve fázi vyhodnocení mapování.

4.4.3.2 Požadavky na provádění termálního mapování

- Samotné termální mapování se provádí jen za vhodných meteorologických podmínek.
- Dodavatel musí zajistit nepřetržité sledování povětrnostní situace a předpovědi počasí na kontrahovaných sektorech.
- Podmínky Jasně jsou definovány: pokrytí oblačnosti méně než 2/8, vítr méně než 3 m/s, pokud možno suchý vzduch a obecně teplota vzduchu nad -15 °C, beze srážek a mlhy, povrch ideálně suchý.
- Podmínky Zataženo jsou definovány: pokrytí oblačnosti více než 6/8, vítr silnější než 5 m/s, beze srážek, povrch ideálně suchý.

- Za podmínek Jasno se daný sektor projíždí 2x za jednu noc. Poprvé dvě hodiny po soumraku (nejdříve ve 20 hodin), podruhé po 23. hodině. Start druhého průjezdu musí být vzdálen minimálně dvě a půl hodiny od startu prvního průjezdu.
- Za podmínek Zataženo se sektor projíždí jedenkrát se startem nejdříve ve 22 hodin.
- Ke zpracování termálních map jsou zapotřebí minimálně 2 úspěšné průjezdy za podmínek Jasno a jeden úspěšný průjezd za podmínek Zataženo. Úspěšnost průjezdu se hodnotí podle splnění podmínek pro výjezd a hodnocením míry nežádoucích změn v průběhu mapování. Úspěšnost průjezdu musí být vyhodnocena nejpozději druhý den po provedení mapování. Pokud je průjezd vyhodnocen jako neúspěšný, pak musí být provedeno další mapování.
- Mapování provádí proškolená dvojčlenná posádka – řidič a operátor. Člen posádky, který vykonává funkci operátora, musí být školený na noční sledování povětrnostních charakteristik v průběhu jízdy vozidlem.
- Operátor musí před započítáním každé jízdy zkontrolovat bezchybnou funkčnost mapovací aparatury.
- Operátor musí při jízdě do protokolu jízdy zaznamenat typové povětrnostní a místní podmínky každé jízdy.
- Jakékoli odchylky od typových povětrnostních či místních podmínek při jízdě vozidla mapovaným sektorem musí být zaznamenány, a to jak přímo do měřených dat, tak i do protokolu jízdy.
- Po skončení každé mapovací jízdy musí co nejdříve proběhnout primární kontrola naměřených údajů, která stanoví, zda jsou provedená měření dostatečně kvalitní pro další vyhodnocení – tzn. především, zda jsou data kompletní a zda v průběhu mapování nedošlo k výrazným nežádoucím změnám podmínek. V případě, že data nevyhovují, je nutné měření opakovat při další vhodné příležitosti.

4.4.3.3 Minimální požadavky na mapovací aparaturu

Mapovací aparatura musí projít otestováním bezchybného provozu před začátkem mapovacího období. Otestování musí proběhnout na všech vozidlech, která budou posléze použita pro termální mapování. Otestování musí být podloženo protokolem o prověřené požadované funkčnosti aparatury.

Měření teploty povrchu vozovky bezkontaktním snímačem s parametry:

- Rozsah měřených teplot minimálně -30 až +50 °C
- Rozlišení minimálně 0,1 °C
- Nejistota měření maximálně $\pm 0,5$ °C plus 0,7 %
- Dlouhodobá stabilita alespoň 0,02 %
- Nastavitelná emisivita v rozsahu 0, 100 až 1000 v maximálních krocích 0,001
- Reakční doba 5 ms až 600 s
- Provozní teplota min. -20 až +60 °C
- IP minimálně 65
- Laserový princip s možností trvalého provozu
- Instalovaný před mapovacím vozidlem v ochranném obalu

- Výška čočky snímače nad vozovkou min. 200, max. 350 mm

Snímání přízemní teploty vzduchu

- Snímač typu NTC
- Rozsah měřených teplot minimálně -30 až +50 °C
- Přesnost minimálně 3,5 % / K
- Instalace v radiačním štítu před vozidlem
- Výška snímače nad vozovkou min. 350, max. 550 mm

Snímání teploty vzduchu nad vozidlem

- Snímač typu NTC
- Rozsah měřených teplot minimálně -30 až +50 °C
- Přesnost minimálně 3,5 % / K
- Instalace v radiačním štítu nad vozidlem
- Výška snímače nad vozovkou min. 145, max. 200 cm

GPS přijímač

- Externí magnetická anténa
- Minimálně 12 GPS kanálů
- Frekvenční pásmo L1, C/A kód
- Komunikační interface NMEA 0183 V3.0
- Typ zpráv RTCM V2.2
- Komunikační rychlost 1200 až 11500 bps
- Maximální horizontální CEP (circular error probability) 3,0 m
- Maximální horizontální 95 % – 5,0 m

Datalogger

- Záznam všech naměřených hodnot v rastru 1 s

4.4.3.4 Požadavky na výsledky termálního mapování

Termální mapy a všechny ostatní výsledky termálního mapování uvedené níže musí mít, jako dlouhodobé odborné a mapové dílo, stejný vzhled a způsob zpracování, a na dříve pořízené výstupy termálního mapování musí vhodným způsobem navazovat v souvislosti s nástupem novějších technologií.

Při zpracování termálního mapování musí být uvažována topografie mapovaných tras, konstrukční vlastnosti vozovky a vliv prostředí na změny teplot povrchu vozovky. Při vyhodnocení musí být brány v úvahu veškeré záznamy změn pořízené při vlastním měření. Pozornost musí být věnována zejména změnám v povětrnostních podmínkách, protože ty mohou negativně ovlivnit vzájemné relace mezi teplotami naměřenými na různých úsecích trasy.

Vyhodnocení musí být prováděno v souvislosti s okolními již dříve zmapovanými úseky a také v rámci tzv. klimatických domén. Při vyhodnocení se budou používat pokročilé statistické metody a postupy.

Klimatologická studie bude obsahovat minimálně následující položky:

- **Termální fingerprinty**, které jsou grafickým znázorněním průběhu teploty povrchu vozovky vzhledem k délce trasy, která byla měřena při termálním mapování. V grafech musí být znázorněny měřené hodnoty po aplikaci filtru pro eliminaci náhodného šumu v datech. V grafech musí být na ose Y vynesena měřená teplota povrchu vozovky. Zaznamenána musí být všechna jednotlivá měření, která byla registrována měřicí aparaturou. Hodnoty ale nesmí být vynášeny od nuly, nýbrž od teploty představující průměrnou teplotu v daném úseku zobrazeném v grafu. Červené sloupce budou teplejší a modré chladnější než příslušný průměr. Takto lze lépe poukázat na výkyvy teploty podél mapované trasy.

I pro termální fingerprinty platí požadavek na jednotný přístup ke zpracování výstupů a návaznost na dosavadní materiály.

- **Termální mapy vybraných silničních úseků** musí být dodány v tištěné formě s dostatečnou podrobností a také v digitální formě vhodné pro následnou kvalitní reprodukci. Mapy musí sledované úseky silnic klasifikovat do teplotních stupňů s vyznačením pomocí barev příslušejících dané kategorii. Mapy musí být zpracovány pro 3 definované druhy počasí (jasno, proměnlivo a zataženo). Mapy musí být zpracovány s přihlédnutím k jejich následnému použití pro Dispečerský předpovědní modul údržby. Kromě map jednotlivých úseků musí být zpracovány také termální mapy celé ČR v měřítku 1:850 000 pro jednotlivé druhy počasí, a to včetně výsledků předchozích termálních mapování a včetně zakomponování kresby klimatických domén.

Závazná je kompozice mapy, použitá měřítko (1:65 000 pro běžné silnice I. třídy, 1:25 000 pro dělené čtyřpruhy), náplň mapy, barevnost, barevná škála pro teplotní odchylky od regionálního teplotního průměru a také řešení čtyřpruhů (posun přesného geometrického vedení silnic tak, aby byly v mapě daného měřítko čtyřpruhy dostatečně oddělené pro korektní zobrazení teplotních odchylek v opačných jízdních směrech).

Barevná škála pro teplotní odchylky musí být rozlišena minimálně pro teploty:

> + 1,5 °C
+1,5 až +0,5 °C
+0,5 až -0,5 °C
-0,5 až -1,5 °C
-1,5 až -2,5 °C
-2,5 až -3,5 °C
< -3,5 °C

Vstupem pro zpracování termálních map musí být minimálně:

- Data naměřená během mapovacích jízd
- Veškeré záznamy z termálního mapování vytvořené mapovací posádkou, jako záznamy o počasí, změnách oblačnosti, rychlosti větru, závadách ve sjízdnosti a odchylkách ve stavu povrchu vozovky
- Validovaná data ze silničních meteorologických stanic na trase, případně v blízkém okolí
- Data z profesionálních meteorologických a klimatologických stanic
- Snímky oblačnosti z mapovaných nocí
- Mapy rozložení teploty vzduchu a rozložení sněhové pokrývky z mapovaných nocí

- **Doplnění přehledu mapování.** Dodavatel musí zajistit doplnění historického přehledu mapování o mapy kontrahovaných sezón, konkrétně musí dodat mapu pokrytí, přírůstkovou mapu, mapu stárí termálního mapování a mapu aktuální silniční sítě. Pro všechny mapy platí požadavek na jednotné zpracování mapových výstupů. Data z předchozích měření poskytne Zadavatel.

- **Digitální geografická data.** Výsledky budou předány také v digitální formě jako datová vrstva pro GIS (včetně předchozích měření, která budou zpracovateli poskytnuta). Data termálního mapování musí být paralelně s termálními mapami uložena jako digitální geografická data ve formátu ESRI Shapefile v souřadnicovém systému S-JTSK na datovém nosiči. Požadované prostorové rozlišení základních úseků termálního mapování jsou úseky silnic délky 25 metrů, které musí vycházet z oficiální datové vrstvy předmětných silnic poskytnuté Zadavatelem.

I pro digitální geografická data platí požadavek na jednotný přístup ke zpracování výstupů a návaznost na dosavadní materiály.

- **Klimatické domény.** V případě, že to bude z odborného hlediska opodstatněné, musí na základě doplnění termálně zmapovaných úseků dojít k modifikaci hranic stávajících klimatických domén a případně k navržení nových klimatických domén. Zpráva bude obsahovat zdůvodnění těchto změn a zpracování aktualizovaných klimatických domén do stávajících termálních map.

- **Závěrečná zpráva** s podrobným klimatologickým popisem vybraných úseků. Popis musí být vytvořen pomocí rajonizace dotčeného území a jeho nejbližšího okolí na základě již posouzeného postupu specifického přístupu k tomuto typu rajonizace, opírající se především o ty parametry klimatu, které se frekventovaně vyskytují v zimním období a které mají obzvláštní vliv na udržení sjízdnosti vybraných silničních úseků v definovaných termínech (např. počet přechodů teploty vzduchu přes 0 °C).

Závěrečná zpráva musí obsahovat teoretický úvod zahrnující popis organizace mapování, popis povětrnostních podmínek pro mapování a popis změn teplot povrchu vozovky v závislosti na prostředí. Dále musí závěrečná zpráva obsahovat doplnění historického přehledu mapování, popis nově mapovaných úseků silnic, včetně seznamu dotčených silničních meteorologických stanic. Dále musí zpráva obsahovat popis výsledků termálního mapování, včetně analýzy sítě meteorologických stanic a popisu klimatických domén.

- **Analýza rozmístění silničních meteorologických stanic a doporučení míst a typů senzorů,** která musí vycházet z výsledků klimatologického popisu a z termálních map. Po osobní prohlídce dotčených míst musí být vybrána místa, která jsou vhodná pro umístění nových silničních meteorologických stanic. Lokality musí být rozděleny podle priorit a musí být jasně uvedeno, jakého řádu má být meteorologická stanice osazená do dané lokality. Rovněž musí být popsáno doporučené osazení stanice silničními a atmosférickými čidly, včetně jejich správného umístění (v souladu s doporučeními přijatými Světovou meteorologickou organizací a normou EN 15518). Při výběru umístění meteorologické stanice musí být přihlédnuto především k následujícím požadavkům:

- klimatické podmínky
- dostupnost elektrické energie pro napájení
- dostupnost komunikačního signálu (GPRS)
- bezpečnost silničního provozu (stanice jako překážka provozu, možnosti údržby stanice i komunikace)
- kvalita povrchu vozovky, způsob odvodnění komunikace
- konfigurace okolního terénu (překážky v proudění větru, rozhledové podmínky pro kameru)

- **Návrh optimalizace současné sítě meteorologických stanic.** Dodavatel zpracuje analýzu, která určí, které ze stávajících stanic je možno považovat za zbytné (nevhodně umístěné), případně které stanice je možné používat dále po přesunu nebo doplnění používaných čidel.

Výsledky Termálního mapování budou Zadavateli předány vždy po provedení Termálního mapování nejpozději do 30. 9. příslušného roku platnosti Smlouvy.

4.4.4 Obtížnost zimní údržby

Dodavatel je povinen v rámci Etapy 1 vytvořit a dodat nástroj, který umožní objektivní hodnocení meteorologických a klimatických podmínek obtížnosti zimní údržby (dále jen „Obtížnost zimní údržby“). Kalkulace Obtížnosti zimní údržby bude vycházet z dat ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) získaných pozorováním a měření meteorologických stanic. Výpočet bude obsahovat mj. hodnocení sněhových srážek, podmínky pro vznik kluzké vozovky, či podmínky pro vznik sněhových návějí. Výsledkem kalkulací bude koeficient (bezrozměrné číslo) vyjadřující objektivní podmínky Obtížnosti zimní údržby.

Kromě celkového koeficientu Obtížnosti zimní údržby je pro potřeby detailního hodnocení obtížnosti zimní údržby požadována i kalkulace obtížnosti pluhování a posypu.

Výsledky měřících stanic ČHMÚ v 30 – 50km okolí každého střediska budou prostorově a časově interpolovány pro každý čtverec o straně 100m, obsahující silnici dané třídy v hodnoceném středisku. Pro každý čtverec bude spočítána celková hodnota Obtížnosti zimní údržby, vč. obtížnosti pluhování a posypu. Hodnotu Obtížnosti zimní údržby je nutné chápat jako koeficient nezávislý na výkonech údržby i na délkách nebo plochách hodnocených komunikací. Závisí pouze na umístění komunikací v terénu. Hodnota Obtížnosti zimní údržby bude pro každé hodnocené středisko (oblastní) počítána jako průměr hodnot Obtížnosti zimní údržby spočítaných pro jednotlivé čtverce. Evidována bude i maximální a minimální hodnota Obtížnosti zimní údržby na území každého střediska.

Obtížnost zimní údržby bude standardizována na jednotku plochy měřenou počtem čtverců (pixelů) příslušných k danému středisku nebo vyššímu celku. Tím bude zajištěna vzájemná srovnatelnost Obtížnosti zimní údržby v různých hodnocených oblastech bez ohledu na velikost udržovaných ploch. Oblastní hodnota Obtížnosti zimní údržby vyjádří průměrné meteorologické podmínky podél celé komunikace v dané oblasti.

Hodnota Obtížnosti zimní údržby bude dle časového rozlišení dodávána v následujících variantách:

- Denní – předběžně publikovaná Obtížnost zimní údržby pro potřeby předvídání obtížnosti podmínek zimní údržby
- Týdenní - předběžně publikovaná Obtížnost zimní údržby pro potřeby předvídání obtížnosti podmínek zimní údržby
- Měsíční – kalkulována zpětně z revidovaných meteorologických údajů za uplynulý měsíc, sloužící zejména k vyhodnocení uskutečněných činností zimní údržby
- Sezónní – kalkulována zpětně z revidovaných meteorologických údajů za uplynulou sezonu, sloužící zejména k vyhodnocení uskutečněných činností zimní údržby a pro zpřesnění předpovědi činností zimní údržby na následující sezonu

Výsledná hodnota Obtížnosti zimní údržby, vč. obtížnosti pluhování a posypu bude sloužit ke kalkulaci Adekvátních výkonů zimní údržby (viz kap. 4.4.5), které dále umožňují vyhodnocení adekvátnosti skutečně provedených výkonů zimní údržby ve vztahu k adekvátním výkonům (toto vyhodnocení bude probíhat v Rozšířeném ISUD, kam bude z MIS exportována hodnota Adekvátních výkonů zimní údržby; podrobněji je popsáno v kap. 4.4.5 a 4.5).

Základním účelem Obtížnosti zimní údržby je tedy objektivní indikace obtížnosti zimní údržby a analytické odvození standardní úrovně zimní údržby, resp. podrobné srovnání jednotlivých externích

dodavatelů údržby s cílem vyhodnotit adekvátnost vykázaných výkonů jednotlivých externích dodavatelů údržby. Navazujícím záměrem je optimalizace a sjednocení úrovně zimní údržby v rámci ČR.

Obtížnost zimní údržby je vzhledem k algoritmu a kalkulaci meteorologických dat součástí Meteorologického informačního systému. Prakticky bude využita v Rozšířeném ISUD do kterého musí být zajištěn převod Adekvátních výkonů zimní údržby (viz kap 4.4.5).

Předmětem této části Plnění je ve fázi A příprava ve fázi B provozování Obtížnosti zimní údržby pro průběžné a souhrnné hodnocení adekvátnosti vybraných výkonů zimní údržby na dálnicích a silnicích I. třídy v rámci celé České republiky v rozsahu daném následujícími body:

- Příprava a rutinní výpočet Obtížnosti zimní údržby
- Kalkulace Adekvátních výkonů zimní údržby
- Presentace výsledků

Služba výpočtu Obtížnosti zimní údržby a Adekvátních výkonů zimní údržby bude poskytována během základního zimního období (listopad – březen).

4.4.4.1 Příprava a rutinní výpočet Obtížnosti zimní údržby

Obtížnost zimní údržby musí být připravena v minimálně třech verzích pro korektní zohlednění obtížnosti jednotlivých činností zimní údržby. Dodavatel má povinnost zpracovat minimálně celkovou hodnotu Obtížnosti zimní údržby, obtížnost pluhování a obtížnost posypu.

Algoritmus výpočtu Obtížnosti zimní údržby musí integrovat minimálně následující vstupy:

- Geografické údaje: digitální model terénu (nadmořská výška silnic), využití půdy + odvozené topografické parametry: sklon, orientace, míra oslunění.
- Expertní informace pracovníků zimní údržby komunikací o vazbě obtížnosti zimní údržby na meteorologické podmínky, použitou technologii údržby a parametry území.
- Údaje meteorologických stanic:
 - Dodavatel musí integrovat všechny profesionální meteorologické stanice ČHMÚ (příp. obdobného subjektu) na území ČR.
 - Dodavatel musí integrovat dostupné příhraniční meteorologické stanice z Německa, Rakouska, Slovenska a Polska pro zvýšení kvality interpolace v příhraničních oblastech. Extrapolace je nežádoucí.
 - Dodavatel musí pro výpočet Obtížnosti zimní údržby použít co největší počet meteorologických stanic.
 - Minimální počet stanic pro výpočet Obtížnosti zimní údržby na úrovni ČR: alespoň 100 klimatologických stanic, alespoň 500 srážkoměrných stanic, alespoň 200 silničních stanic.
 - Obtížnost zimní údržby musí zohledňovat následující meteorologické charakteristiky: množství a kvalita nového sněhu, historie sněžení v minulých dnech, větrné, teplotní a vlhkostní poměry (podmínky pro vznik sněhových závějů a jazyků, námrazy, náledí apod.).

Dodavatel musí zajistit výpočet Obtížnosti zimní údržby pro jednotlivé úseky předmětných silnic s délkou ne větší než 1 km. Pokud Dodavatel použije pro výpočet Obtížnosti zimní údržby rastrový přístup, velikost buňky rastru nesmí překročit 100 metrů. Dodavatel musí následně zajistit odvození průměrných hodnot Obtížnosti zimní údržby pro jednotlivé oblasti údržby.

Hodnota Obtížnosti zimní údržby musí být standardizována na jednotku plochy, aby byla zajištěna vzájemná srovnatelnost obtížnosti podmínek zimní údržby v různých hodnocených oblastech bez ohledu na rozsah udržovaných silnic.

Hodnota Obtížnosti zimní údržby musí být kumulativní. To znamená, že např. obtížnost měsíce může být odvozena jako součet obtížnosti jednotlivých dnů a týdnů.

Základní časová podrobnost Obtížnosti zimní údržby nesmí být delší než denní.

4.4.4.2 Závěrečná zpráva

Kromě průběžně zveřejňovaných výsledků Dodavatel musí po skončení zimní sezóny sestavit závěrečnou zprávu, která musí obsahovat minimálně následující body:

- Souhrnná analýza klimatických podmínek zimní sezóny po dnech, měsících a z hlediska celé sezóny.
- Hodnocení obtížnosti zimní údržby v zimní sezóně – souhrnná a regionální interpretace zjištěné obtížnosti zimní údržby (jednotlivě pluhování a posyp), časový průběh denní, měsíční a sezónní obtížnosti, pro jednotlivé oblasti i pro třídy silnic souhrnně za celou ČR.
- Posouzení extremity zimní sezóny z hlediska dlouhodobého kolísání klimatu (v řadě minimálně 50 let), jednotlivě pro oblasti údržby a souhrnně za celou ČR (za silnice I. třídy a dálniční střediska jednotlivě), jednotlivě pluhování a posyp.

Termín odevzdání Závěrečné zprávy je vždy k 30. 6. příslušného roku platnosti Smlouvy.

4.4.5 Adekvátní výkony zimní údržby

Adekvátnost výkonů zimní údržby bude kalkulována prostřednictvím hodnoty Obtížnosti zimní údržby a analytického standardu, který je odvozený z výkonů posledních 5 let (dle GPS dat z telemetrických jednotek vozidel údržby, importovaných z Rozšířeného ISUD, viz kap. 4.5 – Požadavky na komunikaci s externími systémy; výkony posledních 5 let Zadavatel předá při zahájení Plnění). Očekávaný výkon oblasti údržby odpovídá analytickému standardu při specifických zimních podmínkách (Obtížnosti zimní údržby).

Výsledná hodnota Adekvátních výkonů zimní údržby bude exportována do Rozšířeného ISUD, kde bude sloužit k porovnání adekvátních výkonů se skutečnými výkony za účelem vyhodnocení Adekvátnosti provedených výkonů.

Hodnota Adekvátních výkonů zimní údržby bude kalkulována jednotlivě po jednotlivých dispečerských obvodech zimní údržby na silnicích I. třídy a dálnicích.

Adekvátní výkony budou zpracovány pro tyto činnosti:

- Posyp chemickým materiálem
- Posyp chemickým materiálem s odstraňováním sněhu
- Posyp inertním materiálem
- Posyp inertním materiálem s odstraňováním sněhu
- Kontrolní jízdy osobním automobilem
- Kontrolní jízdy sypačem
- Odstraňování sněhu pluhováním
- Odstraňování sněhu traktorovou radlicí
- Odstraňování sněhu šípovými pluhy
- Spotřeba hmot – sůl NaCl
- Spotřeba hmot – solanka
- Spotřeba hmot – inert

Zadavatel dodá Dodavateli revidovaný seznam oblastí údržby nejpozději do 15.9. příslušného roku platnosti Smlouvy. Výpočet hodnoty Adekvátních výkonů zimní údržby musí probíhat primárně za jednotlivé dny, které zasahují do základního zimního období (listopad až březen). Hodnota bude

kalkulována pro každý den zvlášť a následně exportována do Rozšířeného ISUD. Dodavatel se zavazuje k poskytnutí součinnosti na úrovni konzultací a poradenství při implementaci Adekvátních výkonů do Rozšířeného ISUD a také při následném rutinním provozu submodulu Adekvátnost v Rozšířeném ISUD.

4.5 Požadavky na komunikaci s externími systémy

Zadavatel požaduje dodržení následujících podmínek pro komunikaci s níže uvedenými externími systémy.

Veškerá komunikace s externími systémy bude probíhat prostřednictvím rozhraní API na sběrnici ESB WSO2 Zadavatele (viz kap. 4.2). Zadavatel požaduje, aby systém MIS byl dodán jako otevřené datové rozhraní k zajištění možnosti distribuce dat prostřednictvím sběrnice ESB WSO2.

4.5.1 Rozšířený ISUD

- Obousměrný přenos dat
- vstupy: data o provedené zimní údržbě – GPS data telemetrických jednotek vozidel údržby Zadavatele i externích dodavatelů údržby (pohyb vozidel, provedená činnost)
- výstupy:
 - hodnota Adekvátních výkonů zimní údržby (číselná hodnota stanovená na základě Obtížnosti zimní údržby a analytického standardu posledních 5 let, viz kap. 4.4.5 – Adekvátní výkony zimní údržby)
 - rozhodovací diagram dispečera (výstup ve formátu PDF)

4.5.2 ČHMÚ (příp. obdobný subjekt)

- Obousměrný přenos dat
- Vstupy: meteorologická data, data z meteorologických stanic, předpovědi ČHMÚ (viz kap. 3.4.1.1.8 – Předpovědi ČHMÚ), předpovědní model ALADIN, předpovědní grafy, data z meteorologických radarů a snímky ze satelitů (viz kap. 4.4.1)
- Výstupy: meteorologická data z meteorologických stanic ŘSD (slouží ke zpřesnění předpovědí)

4.5.3 NDIC

- Výstupy:
 - meteorologická data z meteorologických stanic a SMS (povětrnostní podmínky, data očištěná a zbavená chybných hodnot), výstupy z Dispečerského předpovědního modulu údržby
 - data z ČHMÚ, popřípadě jiného subjektu (meteoradar, apod.)
 - Data z předpovědního modelu Aladin (či jiného obdobného modelu)
 - Údaje a varování z PDZ-Meteo
 - Výstupy z MDSS: stav povrchu vozovky, teplota povrchu vozovky, množství sněhu na vozovce, bod mrznutí

4.5.4 Meteorologické stanice

- Vstupy: meteorologická data (teplota vzduchu, rosný bod, rychlost větru, úhrn srážek, atd. – všechna data jsou podrobně popsána v kap. 4.4.2.1 – Liniová předpověď). Specifikace formátu dat pro přenos dat ze silničních meteorologických stanic do centrálního datového skladu ŘSD ČR je předmětem přílohy č. 2 této Technické specifikace.

4.5.5 Videobrána2

- Vstupy: snímky z kamer

4.6 Požadavky na školení

Zadavatel požaduje, aby v rámci Etapy 1 a Etapy 2 Projektu Dodavatel provedl školení, která seznámí uživatele Systému s funkcionalitami MIS. Požadavky Zadavatele na školení:

- Dodavatel bude řídit a koordinovat průběh školení, zajistí organizaci školení a vypracuje jeho harmonogram;
- Dodavatel vypracuje plán školení a školící materiály;
- Plán školení bude obsahovat celkovou strukturu a přehled prováděného školení, jeho rozsah, cílovou skupinu školení a potřebnou součinnost Zadavatele či dotčených stran;
- Školení budou koncipována v zásadě jako jednodenní;
- Dodavatel zajistí vhodné školitele s řádnou znalostí probírané problematiky a znalostí MIS i prováděných činností a postupů zejména z pohledu cílové skupiny účastníků daného školení;
- Dodavatel provede školení Systému a jeho jednotlivých funkcionalit pro klíčové uživatele, technický personál vč. administrátorů a správců a dále pro pracovníky, kteří se budou podílet na dalším rozvoji a vývoji Systému;
- Dodavatel připraví potřebné školící materiály, přičemž s jejich přípravou započne už souběžně s fází vývoje Systému a prováděním systémových funkčních testů
- Školící materiály budou zpracovány běžnou formou ve vhodných nástrojích, zejm. MS Office, tzn. prezentace hlavně v PPT, materiály pro účastníky v PPT či DOC;
- Uživatelské procesy, činnosti, agendy či jiné úkony budou ve školících materiálech zohledněny v jejich celistvosti, tzn. od jejich počátku až do jejich dokončení;
- Školící materiály budou svým obsahem, strukturou, šířkou záběru i mírou podrobnosti odpovídat cílové skupině, pro níž je dané školení a tyto materiály určeny.

Zadavatel požaduje následující rozsah školení:

- Etapa 1 – Pilotní projekt: rozsah školení v celkové výši do 30 hodin
- Etapa 2 – Realizační projekt: rozsah školení v celkové výši do 50 hodin

Celková cena za školení bude v příloze č. 3 Smlouvy v Etapě 1 součástí položky „Etapa 1 – Pilotní projekt“ a v Etapě 2 součástí položky „Etapa 2 – Realizační projekt“.

Školení budou probíhat primárně v prostorách Zadavatele. Školení bude prováděno ve školícím (či testovacím) prostředí a bude účastníkům školení umožňovat praktické procvičování školené problematiky. Živé ukázky práce s MIS, výstupy, dokumenty, prezentace a jednotlivé postupy bude Dodavatel provádět z jednoho počítače, který bude připojen ke školícímu či testovacímu prostředí, bude mít přístup ke všem požadovaným systémům, komponentám či informačním zdrojům a bude připojen k velkoplošné projekci.

Dodavatel připraví školící systém před jednotlivými běhy školení (např. provede nastavení účtů a přístupů pro účastníky školení, nastaví konfiguraci systému, připraví data v Systému pro školení, připraví scénáře pro demonstraci práce se Systémem i pro samostatné procvičování účastníky školení, ale také překontroluje technickou infrastrukturu počítačů, jejich zapojení a kabeláž atp.). Příprava školícího systému je součástí dodávky školení a provádí je tedy Dodavatel za vyžádané nezbytné součinnosti Zadavatele.

Zadavatel může požadovat, aby některá školení byla zakončena krátkým písemným testem účastníků školení v rozsahu max. 30 otázek, které osvědčí znalost účastníků v probírané problematice. Zadavatel může také požadovat, aby výstupem některých školení bylo písemné osvědčení v listinné podobě o absolvování školení a případného testu každého z účastníků daného typu a běhu školení.

Dodavatel také v součinnosti se Zadavatelem připraví informativní materiál, který bude Zadavatel moci využít pro prezentování Systému a jeho funkcí pro odbornou veřejnost a vedení resortu Zadavatele.

Konkrétní parametry školení dodavatel navrhne v Implementační studii, kterou odsouhlasí Zadavatel.

4.7 Požadavky na použitelnost

Zadavatel požaduje, aby MIS umožňoval přidělení odlišných uživatelských rolí (dle různé úrovně přidělených oprávnění a dle geografické polohy) pro účely přidělení oprávnění externím dodavatelům údržby.

4.8 Požadavky na Servisní služby

V rámci Servisních služeb bude Dodavatel poskytovat soubor služeb, jejichž smyslem je servisní a uživatelská podpora MIS.

Cílem Servisních služeb je zajistit optimální chod MIS, a to za předpokladu aktivní a cílevědomé součinnosti obou stran, Zadavatele i Dodavatele.

Zadavatel bude svoje požadavky na servis zadávat primárně pomocí HelpDesku Dodavatele s možností integrace na HelpDesk Zadavatele prostřednictvím internetového prohlížeče. HelpDesk bude umožňovat zaznamenání závady/incidentu a následně sledování stavu řešení, záznamu o provedené opravě a provedení akceptace či připomínkování opravy Zadavatelem. U všech záznamů budou dostupné časové údaje a identifikace Zadavatele či Dodavatele. Do aplikace bude zřízen přístup všem oprávněným (pověřeným) osobám Zadavatele. Uzavřené požadavky bude možné zpětně sledovat v aplikaci HelpDesk v části archiv. Ve výjimečných případech může Zadavatel zadat svoje servisní požadavky pomocí telefonátu nebo e-mailu, a to pověřeným osobám Dodavatele.

V rámci paušálu je Dodavatel zavázán poskytovat zejména následující Servisní služby:

- Dohled nad systémem v režimu 24/7 (v zimním období říjen – duben) a 12/5 (v letním období květen – září)
- Služba HelpDesk Dodavatele s možností integrace na HelpDesk Zadavatele prostřednictvím internetového prohlížeče;
- Uživatelská podpora – jedná se o on-line a off-line služby zahrnující telefonickou a elektronickou komunikaci pomocí HelpDesku s uživateli:
 - Telefonická podpora on-line – telefonickou podporou on-line se rozumí odpovídání na dotazy uživatelů,
 - Podpora off-line – podpora off-line zahrnuje rady, doporučení a informace, které pomohou vyřešit problémy s používáním Systému.
- Drobné úpravy exportů a jiných výstupů Dodavatelem, aktualizace a synchronizace aplikačních částí Systému;
- Aktualizace nastavení jednotlivých aplikací;
- ULS a mapové podklady (např. GN) – aktualizace 2x ročně;
- Administrace uživatelů, správa uživatelských účtů;
- Uživatelská školení – v rozsahu do 50 hodin ročně (Zadavatel je oprávněn požadovat nad rámec ročního limitu další školení, která budou čerpána v rámci Služeb rozvoje). Zadavatel požaduje, aby školení proběhlo koordinovaně s každoročním uživatelským školením Rozšířeného ISUD. Zadavatel zajistí součinnost se subjektem zajišťujícím školení Rozšířeného ISUD;
- Školení dispečerů – certifikační školení dispečerů zimní údržby v rozsahu do 120 hodin ročně (Zadavatel je oprávněn požadovat nad rámec ročního limitu další školení, která budou