**Technická specifikace**

**Modernizace systému bezdrátové komunikace tramvají s infrastrukturou a dálkový dohled infrastrukturních prvků**

1. **Změna způsobu přenosu informací z vozidla na výhybky**

**Úvod**

DPMB provozuje celkem cca 300 tramvají a 113 elektrických tramvajových výhybek. Systém stavění vlakové cesty tramvají na výhybkách je založen na systému bezkontaktního stavení tramvajových výhybek (BSV). Všechny tramvaje jsou vybaveny vysílací cívkou a před výhybkou v kolejišti je přijímací cívka. Mezi cívkami dochází k přenosu informací o směru stavění. Přenos probíhá zabezpečeným protokolem Amplitudovou modulací (AM).

Bližší popis fungování celého systému včetně jeho napojení na palubní počítač systému RISII je popsán v příloze č. 1 a 2.

**Tramvaje – běžné vozy**

Všechny stávající tramvaje jsou vybaveny systémem BSV s AM modulací. Systém se skládá z jednotky BSV, kabeláže a vysílací cívky. Jednotka BSV je řízena palubním počítačem a je propojena s vysílací cívkou. Předmětem je výměna jednotky AM za jednotku, která umí vysílat AM i Frekvenční modulací (FM). Povel ke způsobu přenosu bude řízen palubním počítačem, modul bude napájen z napájecí jednotky systému RISII. Jednotka musí umožňovat propojení s palubním počítačem také pomocí Ethernet kabelu pro účely diagnostiky, která je řízena z palubního počítače RISII a z vysílací cívky.

Požadovaná dodávka

|  |  |
| --- | --- |
| Položka | Počet ks |
| Řídící modul BSV s AM, FM modulací a Ethernet vstupem propojený s palubním počítačem systému RISII a indukční cívkou | 187 |
| Indukční cívka BSV pro tramvaj pod vůz včetně kabeláže pro příjem AM a FM signálu z výhybky | 40 |

Předmětem dodávky je i instalace do vozidel, revize a zápis do průkazu způsobilosti.

**Tramvaje – historické vozy**

Na historických tramvajích není v současné době instalován žádný systém BSV, vozidla nemají informační systém RISII. Pro umožnění ovládání tramvajových výhybek na voze bude doplněn modul BSV, pod vůz doplněna cívka. Pro ovládání bude sloužit ovladač se třemi poosvětlenými tlačítky: vlevo-rovně-vpravo. Ovladač bude kabelově napojen na modul BSV. U obousměrné tramvaje budou dva samostatné systémy. Napájení bude řešeno z palubní sítě tramvaje 24V.

Požadovaná dodávka

|  |  |
| --- | --- |
| Položka | Počet ks |
| Modul BSV jen s FM modulací\*) | 6 |
| Cívka BSV včetně kabelu o délce 6 m | 6 |
| 3-tlačítkový ovladač s připojovacím kabelem | 6 |

Předmětem dodávky je i instalace do vozidel, revize a zápis do průkazu způsobilosti.

\*) Součástí jednotky BSV je i funkcionalita, která umožní ruční stavění výhybek bez palubního počítače RISII. Princip ovládání stavění bude takový, že stav stavění po stisku tlačítka bude prodloužen o dohodnutou dobu, např. 60 sekund a po tuto dobu bude svítit kontrolní LED. Opětovný stisk v průběhu aktivního vysílání požadavku na stavění prodlouží opětovně tuto dobu o dohodnutou dobu. Po vypršení doby přejde systém do vysílání neutrálního kódu.

**Výhybky**

Všechny výhybky (kromě jedné rychlé výhybky v ulici Ostravská a uzlu Osová – Kampus) jsou ovládány systémem s AM modulací, který je napojen na přijímací jednotku PU v ovládací skříni výhybky.

Základní princip bezkontaktního přenosu informací o stavění z vozidla zůstane stejný, stávající přijímač pracující AM modulací bude vyměněn za zcela nový přijímač, který umí přijímat AM i FM modulaci. Současně bude provedena SW úprava řídícího počítače v ovladači kolejových výhybek pro příjem a logování tak, aby uměla tyto povely zpracovávat.

Součástí dodávky bude také přenosný tester pro stavění výhybek a instalace zkušebního zařízení na příjezdové koleji ve vozovně Medlánky (4.kolej) a Pisárky (hala denního ošetření).

Požadovaný předmět plnění

|  |  |
| --- | --- |
| Položka | Počet ks |
| Úprava SW v ovladači kolejových výhybek minimálně v rozsahu:   * Příjem povelu pro stavění (vlevo, vpravo, střed, neutrální kód) AM a FM modulací * Rozšíření logu průjezdu o číslo vozu a požadavek * Rozšíření diagnostiky o stavové informace systému BSV | 1 |
| AM/FM přijímač BSV | 115 |
| přenosný tester FM modulace | 2 |
| tester do vozovny na příjezdové koleji DODK – vozovna Medlánky a Pisárky.  Přijímací cívka mezi kolejemi, přijímač AM a FM modulace, kabeláže – zobrazovací jednotka (LED displej zobrazující kvalitu příjmu, počet paketů, číslo vozu a způsob modulace -AM/FM) | 2 |
| Nastavovací SW BSV určený pro kontrolu přes PC (notebook) a propojením přes sběrnici ethernet | 1 |

**Nastavovací a diagnostický SW – příjem (ovladačová část)**

Pro účely nastavení parametrů příjmu je požadována SW úprava řídícího počítače Ovladače kolejových výhybek, který bude zobrazovat a logovat stavy přijímače, a to tyto minimálně parametry:

* Stav komunikace
* Adresa BSV
* Verze FW
* Verze HW
* Stav četní teploty
* Stav ST modemu
* Typ vozidla
* Číslo vozidla
* Typ stavění
* Směr jízdy
* Příkaz k vysílání nastavovací frekvence

Řídící počítač musí také ukládat logy pro účely následné analýzy chybových stavů.

Požadovaná dodávka

|  |  |
| --- | --- |
| Položka | Počet ks |
| Doplnění servisního okna pro jednotkou BSV do SW řídícího počítače ovladače kolejových výhybek. | 1 |

**Nastavovací a diagnostický SW** vysílání

Pro účely nastavení parametrů vysílání je požadován SW, který by uměl jednotku pomocí notebooku zkontrolovat zobrazit i dva vrcholy ladění a nastavit i velikost výstupního signálu, který potom udržuje automaticky. Dále je požadována možnost nastavení výstupních parametrů.

Je požadována možnost nastavení systému BSV z palubního počítače systému RISII. Palubní počítač musí také ukládat logy pro účely následné analýzy chybových stavů.

1. Aplikace musí umožňovat zobrazení nastavení minimálně následujících hodnot:
   1. Vyčtení doby života od zapnutí
   2. HW a FW verzi
   3. Chybový registr
   4. Nastavení DIP přepínače
   5. Typ modulace, kterou byly výhybky přestavovány
   6. Aktualizovat SW
   7. Stav komunikace s nadřazenou jednotkou
   8. Reset BSV jednotky
   9. Nastavit digitální potenciometr pro nastavení výstupního napětí na cívce – budoucí kontrola
   10. Vstupní teplota
   11. Vstupní napětí
   12. Řídicí napětí vysílacího obvodu
   13. Výstupní vysílané napětí pro 0 a pro 1
   14. Nastavení MAC adresy
   15. Nastavení IP adresy
   16. Masky podsítě
   17. Defaultní GW adresu
2. Integrace vybraných funkcí do servisního palubního počítače vozidla

Pro řízení a dohled přes palubní počítač systému RISII je požadováno, aby palubní počítač uměl nastavit:

1. Hodnotu vysílaného výkonu a tuto minimálně uložit a následně kontrolovat, zda je vše v toleranci
2. Hodnoty pro analýzu a ukládání logů do palubních počítačů RISII, ukládání logů pro analýzu chybových stavu do auditního logu vozidla v palubním počítači RISII minimálně v rozsahu:

Pro řidiče (chybový stav) a do logů RISII musí být zapisováno

* 1. Kontrola výstupního výkonu v porovnání se zadaným
  2. Nemožnost nastavení jednotky
  3. Porucha jednotky, že nevysílá
  4. Nastavení DIP přepínače
  5. Provést testy nastavení
  6. Vstupní teplota
  7. Vstupní napětí
  8. Pravidelnost komunikace
  9. Zobrazení HW a FW

Požadovaná dodávka

|  |  |
| --- | --- |
| Položka | Počet ks |
| Doplnění zápisů o provedeném nastavení do servisní aplikace v notebooku | 1 |

**Postup dodávky a realizace:**

Tramvaje i ovladače kolejových výhybek budou realizovány průběžně.

**Další požadavky:**

* Jeden přenosný (náhrada stávajícího) + vozovna Medlánky (Pisárky jsou zabezpečeny v rámci nové haly)
* Výpomoc na zkoušky a ověření
* doložit Schválení Drážním úřadem na tramvaje
* doložit Schválení Drážním úřadem na výhybky

1. Dálkový dohled ovládání výhybek

Pro centralizovaný monitoring a ovládání infrastrukturních prvků bude vytvořena **dohledová aplikace** provozovaná na stávajících klientských stanicích (PC) s přijímací částí umístěnou na OIT (odboru informačních technologií) s funkcí dálkové správy rozvaděčů typu RK, STRS-1, STRS-1 s úrovní SIL3. Monitoring bude obsluze umožňovat vzdáleně komunikovat s nainstalovanými rozvaděči (ovladači), umožní dálkový dohled a sběr dat o průjezdech vozidel včetně jejich automatického stahování a zpracování. Dále bude zajištěno vzdálené ovládání synchronizace času, spuštění a vypnutí vytápění jazyků výhybky, úprava nastavených parametrů.

Dohled bude přístupný pouze autorizovaným uživatelům (přihlašování jménem a heslem), kteří se budou připojovat přes terminálovou aplikaci v rámci počítačové sítě DPMB.

Systém bude připraven tak, aby byl v budoucnu rozšířitelný o DB rozhraní nebo na poskytování dat komunikačním protokolem, pro odběr dat třetí stranou (jiným systémem např. řízením provozu).

Kapacita - 200 připojitelných zařízení, 3 ks terminálových aplikací v základní ceně.

**Všeobecné požadavky:**

* + aplikace poběží na virtuálním serveru (VMware) v interní síti DPMB a.s., v případě provozu na operačním systému MS Windows server požaduje zadavatel dodávku nové licence operačního systému MS Windows server standard 2025(druhotná licence se nepřipouští). V případě provozu na licencované verzi jiného operačního systému, požaduje zadavatel dodání příslušné licence.
  + Data budou ukládána na stávajícím databázovém clusteru provozovaném zadavatelem v minimální verzi MS SQL 2017.
  + SIM karty budou provozovány ve vyhrazené APN mobilního operátora (zajistí zadavatel)
  + připojení min 5 klientů současně + cena další licence,
  + přenos dat ze zařízení pomocí datově pomocí sítě GSM-LTE
  + 200 připojitelných zařízení,
  + neomezený počet snímaných hodnot (dle kapacity databáze a technologických možností datové sítě)
  + možnost řazení obsluhovaných zařízení do skupin pro ovládání vytápění i dálkového stahování dat.

**Vizualizace + aplikace na ovládání**

* + **v**ýběr zařízení ze seznamu
  + zobrazení stavových hodnot snímačů a návěstidel,
  + chybová hlášení on-line dohledu
  + dálkové připojení a zobrazení dat z ovladače,
  + havarijní výpis,
  + sekce ovladače výhybek, ovladače vytápění (v budoucnu rozšířitelná i na jiná zařízení)
  + možnost nastavení skupin pro řízení vytápění dle časového harmonogramu s ohledem na počasí a energetické úspory. Možnost zapnutí a vypnutí ohřevu i mimo harmonogram pro celou skupinu, nebo individuální lokalitu.

**Typové označení ovladačů pro zařazení do systému dálkového dohledu:**

* 2 ks RK10 a RK20 (rychlovýhybky Ostravská)
* 36ks-typ STRS-1 - dodávky z roku 2020 až 2023 - modernizovaná verze s modemem pro datovou komunikaci s nadřazenou vrstvou a SW pro vzdálené vyčítání stavů a vzdálený dohled
* 4 ks STRS-2 (tunelový komplex Kampus + výhybka č.113 „Lipová“)
* 11 ks STRS-1 ve vozovně Pisárky

**Dodávka bude obsahovat HW a SW úpravy zařízení pro plnou integraci zařízení do dálkového dohledu.**

**Další požadavky:**

* dodávka sw
* oživení na klientských stanicích,
* zaškolení,
* testovací provoz

1. Modernizace ovladačů kolejových výhybek

Pro umožnění zařazení ovladačů kolejových výhybek do dohledové aplikace je třeba modernizovat 56 ks ovladačů jednovýhybek a 4 ks ovladačů dvouvýhybek na typy vzdáleně komunikující s nadřazeným dohledovým systémem. Současně je třeba potřeba modernizovat ovladače vytápění, modernizace spočívá v možnosti dálkového ovládání a dohledu.

Dohled bude přístupný pouze autorizovaným uživatelům (přihlašování jménem a heslem), kteří se budou připojovat přes terminálovou aplikaci v rámci počítačové sítě DPMB.

**Všeobecné požadavky:**

* + standartní ovladač kompatibilní s provozovanými typy jednoduchých a dvojitých kolejových výhybek
  + příjem AM/FM modulace
  + přenos dat ze zařízení pomocí GSM datově, LTE modem, alternativně optický kabel ETHERNET připojení
  + kompatibilní s návěstmi ESN 83CER, ESN 83MOD
  + uložení stavových hodnot do vnitřní paměti zařízení
  + detekce vozu a zajištění bezpečného průjezdu s ochranou proti nežádoucímu podhození
  + řízení vytápění výměn
  + detekce polohy a uzamčení přestavníku
  + detekce přítomnosti stavěcí tyče

**Ovladače k modernizaci:**

|  |  |
| --- | --- |
| Položka | Počet ks |
| ovladače jednovýhybek | 56 |
| ovladače dvouvýhybek | 4 |
| ovladače vytápění | 7 |

Předmětem dodávky je i jejich instalace, revize a zápis do průkazu způsobilosti.

**Dodávka bude obsahovat HW a SW úpravy zařízení pro plnou integraci zařízení do dálkového dohledu.**

**Postup dodávky a realizace:**

V rámci zakázky budou dodány ovladače kolejových výhybek splňují výše uvedené požadavky, včetně instalace.

**Další požadavky:**

* integrace do dohledového systému
* technická dokumentace zařízení
* servisní a údržbový plán zařízení
* zaškolení obsluhy
* testovací provoz

**Přílohy Technické specifikace:**

* + - 1. Popis systému BSV na tramvajích a výhybkách
      2. Popis systému RISII a BSV
      3. Popis chování systému RISII na vozidle
      4. Umístění přijímačů včetně délky kabeláže
      5. Typová dokumentace výhybek
      6. Standard DPMB – ovládání tramvajových výhybek