

TEHNIČKA SPECIFIKACIJA ZA NABAVU

Modernizacija sustava upravljanja semaforom na SP Jadrija u kanalu Sveti Ante

Plovput d.o.o., Obala Lazareta 1, 21000 Split

Datum izrade: lipanj 2026.

Sadržaj	
1. Uvod i predmet nabave	3
1.1 Opseg nabave	3
2. Lokacije sustava	4
3. Hardverske specifikacije opreme	4
3.1 Server / upravljačka jedinica na lokaciji SP Jadrija	4
3.2 UHF radio modem s RS485 sučeljem.....	5
3.3 Antenski sustav i instalacijski materijal	5
3.3.1 UHF antena (Yagi, usmjerena, s nosačem).....	5
3.3.2 Antenski koaksijalni kabel (tip CNT400)	5
3.3.3 Koaksijalna zaštita od prenapona	5
3.3.4 Konektori i pribor	6
3.4 Elektroenergetsko napajanje	6
3.5 Regulatorni zahtjevi	6
4. Softverske specifikacije (softverski paket za nadzor i upravljanje?).....	6
4.1 Funkcionalnosti korisničkog sučelja (GUI)	6
4.2 Sigurnosni zahtjev – zaštita od istovremenog zelenog svjetla.....	7
4.3 Baza podataka i pretraživanje	7
4.4 Sigurnost	8
4.5 Razine korisničkih prava.....	8
5. Tehnička arhitektura implementacije	8
5.1 Zahtjev otvorenog koda (open source) i licenciranja.....	8
5.2 Funkcionalna arhitektura (preporučeni pristup).....	9
5.3 Isporuka izvornog koda i vlasništvo nad sustavom	9
5.4 Detaljna specifikacija LED svjetla te Modbus specifikacija.....	10
6. Rok izvođenja i ostali zahtjevi	10

1. Uvod i predmet nabave

Naručitelj Plovput d.o.o. skrbi o signalnoj postaji Jadrija (nadalje: SP Jadrija), odnosno fiksnim objektima sa semaforskim svjetlima upravljanim iz centra kojima se označava da je plovidba kanalom Sveti Ante kod Šibenika, slobodna, odnosno zabranjena. Jedno semaforsko svjetlo je na lokaciji Jadrija, a drugo na lokaciji Martinska.

Za potrebe modernizacije sustava upravljanja semaforom na SP Jadrija u kanalu Sveti Ante, prethodno je provedena nabava LED svjetala MSM MLP 2000-3 sa pripadajućim MODBUS modulima kao i pripadajućom tehničkom dokumentacijom potrebnom za upravljanje i komunikaciju sa navedenim svjetlima te ista nisu predmet ove Nabave.

Predmet ove tehničke specifikacije je nabava opreme, sustava i usluga potrebnih za implementaciju sustava upravljanja LED semaforskim svjetlima na plovnom kanalu Sv. Ante u Šibeniku, sukladno traženim zahtjevima naručitelja Plovput d.o.o. Postojeći sustav tehnološki je zastario te ga je potrebno zamijeniti modernim, web baziranim rješenjem s pripadajućom komunikacijskom i serverskom infrastrukturom.

Implementacija obuhvaća sve potrebne radove na dvije međusobno udaljene, radijskom UHF vezom povezane lokacije SP Jadrija i SP Martinska te uvođenje integriranog aplikativnog rješenja za upravljanje semaforskim svjetlima, praćenje prometa kanalom i evidenciju podataka.

1.1 Opseg nabave

Opseg ove nabave obuhvaća sve aktivnosti potrebne kako bi se uspostavio u potpunosti funkcionalan sustav nadzora i upravljanja semaforom na SP Jadrija u kanalu Sveti Ante, kako slijedi:

- Izrada izvedbenog tehničkog rješenja kojim se detaljno razrađuju sva projektna rješenja potrebna za punu funkcionalnost sustava. Navedeno obuhvaća detaljne sheme, detaljan opis softverskih rješenja; backend, frontend i baza podataka, detalje instalacijskih i montažnih radova, kao i jasan hodogram planiranih aktivnosti a sve u skladu s ovom tehničkom specifikacijom, važećim propisima i pravilima struke. Izvedbeno tehničko rješenje služi kao podloga za izvođenje svih radova i planiranje izvedbe. Navedeno rješenje Ponuditelj je dužan, prije početka izvođenja radova, usuglasiti s Naručiteljem.
- Razvoj i implementacija integriranog softverskog rješenja backend, frontend i baze podataka sukladno, s Naručiteljem usuglašenim, izvedbenim tehničkim rješenjem.
- Ishođenje dozvole za rad radijske opreme potrebne za realizaciju UHF radijske veze između lokacija SP Jadrija i SP Martinska, od regulatorne agencije HAKOM-a za Naručitelja.
- Testiranje svih važnih komponenti i funkcionalnosti sustava u laboratorijskim uvjetima (FAT), te zapisničko prihvaćanje testiranja od strane Naručitelja.
- Izrada detaljnog hodograma ugradnje usuglašenog s Naručiteljem.
- Demontaža stare opreme te isporuka, montaža i puštanje u rad serverske i upravljačke infrastrukture na lokaciji SP Jadrija.
- Demontaža stare opreme te isporuka i montaža nove komunikacijske UHF radijske opreme potrebne za uspostavu UHF radijske veze (modemi, antene, antenski sustav...) između SP Jadrija i SP Martinska.
- Puštanje u rad, testiranje svih komponenti i funkcionalnosti sustava u realnim uvjetima (SAT), te zapisničko prihvaćanje testiranja od strane Naručitelja.
- Izrada detaljne tehničke dokumentacije izvedenog stanja, Dokumentacije za korištenje i održavanje sustava i opreme na hrvatskom ili engleskom jeziku.
- Obuka minimalno 6 korisnika Naručitelja na lokaciji SP Jadrija za korištenje web aplikacije.
- Obuka minimalno 4 inženjera Naručitelja za samostalno održavanje cjelokupnog sustava.
- Zapisnička primopredaja cjelokupnog sustava s pratećom dokumentacijom.

Ponuditelj mora izraditi i kao dio ponude dostaviti Naručitelju idejno tehničko rješenje koje će u fazi odabira najpovoljnijeg Ponuditelja sadržati samo najbitnije osnovne tehničkog opisa rješenja realizacije usluga kao što su: pristup izvedbi i opseg svih građevinskih, instalacijskih i montažnih radova koje su predmet ove nabave, konceptualni opis programskih rješenja te okvirnim hodogram aktivnosti usklađen s rokom izvođenja i ograničenjem radova na zimski period iz poglavlja 6.

Navedenim će Ponuditelj dokazati da može i namjerava ispuniti sve zahtjeve definirane ovom Tehničkom specifikacijom.

Navedeni minimum informacija, odnosno sadržaja idejnog tehničkog rješenja ne ograničava Ponuditelja da isto bude detaljnije pa čak i na razini detalja koje bi kasnije uključio u detaljnu tehničku dokumentaciju izvedenog stanja.

Idejno tehničko rješenje je sastavni dio ponude.

2. Lokacije sustava

Lokacija	Geografska dužina	Geografska širina
Jadrija (zgrada svjetionika)	015° 51,014' E	43° 43,298' N
Martinska	015° 52,778' E	43° 43,766' N

Udaljenost između lokacija iznosi približno 2,5 km. Lokacije su povezane UHF radijskom vezom u point-to-point konfiguraciji.

Ponuditeljima je omogućen obilazak lokacija Jadrija i Martinska prije podnošenja ponude, radi uvida u postojeće stanje opreme, instalacija i pristupnih uvjeta. Zainteresirani ponuditelji obilazak lokacija dogovaraju s naručiteljem unaprijed, u rokovima predviđenim dokumentacijom o nabavi.

3. Hardverske specifikacije opreme

Ovim poglavljem definirani su minimalni tehnički zahtjevi ponuđene opreme nužne za realizaciju usluge koja je predmet ove nabave.

Na objektu SP Jadrija se nalazi serverska soba s adekvatno izvedenim agregatskim i UPS napajanjem kao i ugrađenim rack ormarom za smještaj el. opreme.

3.1 Server / upravljačka jedinica na lokaciji SP Jadrija

Upravljačka jedinica mora biti dio serverske infrastrukture smještene u Centru za nadzor i upravljanje semaforskim svjetlima na lokaciji SP Jadrija, s mogućnošću izravnog RS485 spajanja sa semaforom na lokaciji SP Jadrija te RS485 spajanja putem UHF modem za upravljanje semaforom na lokaciji SP Martinska.

- Kućište namijenjeno za ugradnju u 19" ormar, maksimalno 3U visine, s vodilicama i opremom za montažu
- Integrirana VGA kartica
- CPU: minimalno 6 fizičkih jezgri, minimalno 3,0 GHz po jezgri
- Kompatibilnost s DDR4 i DDR5 RAM memorijom
- Minimalno 16 GB ECC RAM, minimalno 1333 MHz
- Minimalno 500 GB SSD prostora za OS i aplikacije, u RAID 1

- Minimalno 3 TB prostora za pohranu podataka u RAID-u, s mogućnošću neprekinutog rada u slučaju kvara minimalno jednog diska
- Redundantno napajanje 230 VAC – svaki modul mora samostalno moći napajati kompletnu konfiguraciju
- Minimalno 2× LAN 1 Gbit/s
- Minimalno 2× RS485 sučelje, s mogućnošću čitanja digitalnih/analognih ulaza i prosljeđivanja istih RS485 sučeljem
- IPMI s KVM funkcionalnošću, uključena licenca
- Tehnička dokumentacija na hrvatskom ili engleskom jeziku, u digitalnom obliku

3.2 UHF radio modem s RS485 sučeljem

Za realizaciju UHF radijske veze između SP Jadrija i SP Martinska Ponuditelj je dužan koristiti profesionalnu radio komunikacijsku opremu visoke pouzdanosti s ciljem maksimiziranja raspoloživosti i pouzdanosti veze.

- Frekvencijsko područje rada: 403 – 473 MHz
- Minimalni RF frekvencijski korak: 6,25 kHz
- Podržane širine kanala (minimalno): 12,5 kHz, 20 kHz, 25 kHz
- Frekvencijska stabilnost: jednaka ili bolja od $\pm 0,5$ ppm
- Podržane modulacije (minimalno): 4-FSK, 8-FSK, 16-FSK, GMSK
- Osjetljivost prijemnika: ≤ -113 dBm (4FSK, 25 kHz, FEC ON) / ≤ -104 dBm (16FSK, 12,5 kHz, FEC ON)
- Izlazna snaga odašiljača: 0,01 – 1 W
- Komunikacijski mod: Half-Duplex
- Električno sučelje: RS485, brzina 1200 – 115200 bps
- AES128/256 enkripcija
- Napajanje: 230 V AC / 24 V DC

3.3 Antenski sustav i instalacijski materijal

3.3.1 UHF antena (Yagi, usmjerena, s nosačem)

- Radna frekvencija: 440 – 475 MHz
- Ulazna impedancija: 50 Ω
- Dobitak: minimalno 6 dBi
- Radna temperatura: -30 °C do $+70$ °C
- Uključeni svi potrebni vijci i dijelovi za instalaciju i puštanje u rad

3.3.2 Antenski koaksijalni kabel (tip CNT400)

- Impedancija kabela: 50 Ω
- Pjenasti dielektrik
- Maksimalno gušenje na 400 MHz: 0,09 dB/m

3.3.3 Koaksijalna zaštita od prenapona

- Plinom punjeno iskrište
- Radna frekvencija: 430 MHz, impedancija 50 Ω
- Konektor tipa N, ženski/ženski

- Radna temperatura: –25 °C do +55 °C

3.3.4 Konektori i pribor

- N konektori za CNT400 kabel – vanjska montaža, N muški, ravni, DC do min. 6 GHz, 50 Ω
- TNC konektori za CNT400 kabel – vanjska montaža, TNC muški, ravni, DC do min. 6 GHz, 50 Ω
- Držači za CNT400 koaksijalni kabel – konstrukcija plastika / nehrđajući čelik

Napomena: sav instalacijski materijal koji se koristi za povezivanje uređaja i opreme mora biti namijenjen za vanjsku (outdoor) ugradnju.

3.4 Elektroenergetsko napajanje

Za napajanje serverske, komunikacijske i upravljačke opreme na lokaciji SP Jadrija Naručitelj će osigurati adekvatno agregatsko i UPS 230 VAC napajanje.

Za napajanje komunikacijske i upravljačke opreme na lokaciji SP Martinska Naručitelj će osigurati adekvatno 230 VAC napajanje.

3.5 Regulatorni zahtjevi

Prije montaže i puštanja u rad komunikacijske opreme, izvođač je dužan od nadležnog regulatornog tijela u Republici Hrvatskoj (HAKOM) ishoditi dozvolu za rad radijske opreme u dodijeljenom frekvencijskom području na ime Naručitelja.

4. Softverske specifikacije (softverski paket za nadzor i upravljanje?)

Integrirano aplikativno rješenje mora biti web bazirano, u klijent–server arhitekturi, dostupno isključivo putem internetskog preglednika, bez potrebe za lokalnom instalacijom klijentske aplikacije ili dodatnog softvera na upravljačkom računalu.

4.1 Funkcionalnosti korisničkog sučelja (GUI)

Korisničko sučelje mora omogućavati jednostavno, pregledno i intuitivno upravljanje sustavom te korisniku pružati jasan uvid u stanje svih ključnih funkcionalnosti u stvarnom vremenu. Sučelje treba obuhvaćati sljedeće funkcionalnosti:

- Korisnička autentifikacija i razine ovlasti (Korisnik, Operater, Administrator);
- Prikaz stanja semaforskih svjetala na obje lokacije u stvarnom vremenu, uključujući trenutačnu boju, režim rada, alarmno stanje, status nedostupnosti odnosno nemogućnosti udaljenog upravljanja, status komunikacije s upravljačkim uređajem (PLC-om), vrijeme posljednje promjene stanja te vrijeme posljednjeg osvježavanja podataka;
- Istovremeni prikaz statusa svjetala na obje lokacije i stanja prometa u kanalu na istom sučelju;
- Prikaz stanja prometa u kanalu: kanal slobodan za prolaz / brod u kanalu;
- Prikaz dostupnosti komunikacijske opreme na lokaciji Martinska, uz generiranje alarmnog stanja u slučaju prekida komunikacije (minimalno provjera dostupnosti metodom ping);
- Opcionalno: prikaz parametara rada komunikacijske opreme (izlazna snaga, prijemna razina) za udaljeni pristup objema lokacijama;
- Modul za praćenje prometa kanalom: unos podataka o plovilima (naziv broda, vrijeme ulaska/izlaska, vrijeme prolaska kanalom, napomena) uz automatsko spremanje u bazu podataka zajedno s informacijama o operatoru koji je kreirao zapis;
- Modul za upravljanje alarmnim stanjima, uključujući evidentiranje potvrda alarma;
- Povijest događaja (Event Log) s filtriranjem sukladno zahtjevu iz poglavlja 4.3.;

- Povijest alarma (Alarm Log) uz vrijeme nastanka, vrijeme potvrde i prestanka alarma te informacijama o korisniku koji je izvršio potvrdu alarm;
- Sinkronizacija vremena opreme s lokalnim NTP serverom.

4.2 Sigurnosni zahtjev – zaštita od istovremenog zelenog svjetla

Kritični sigurnosni zahtjev: u modulu za upravljanje stanjima semaforskih svjetala mora biti ugrađena automatska zaštita koja onemogućuje istovremeno postavljanje semaforskih svjetala na obje lokacije u status “zeleno”. Ova zaštita mora biti implementirana na razini upravljačkog (Modbus) sloja, kroz provjeru stanja i slanje naredbe izvedene kao jedna nedjeljiva (cjelovita) operacija koja se ne može prekinuti ili preklopiti s drugom istovrsnom naredbom, a ne smije se oslanjati isključivo na logiku korisničkog (HTTP/API) sloja.

4.3 Baza podataka i pretraživanje

Aplikacija mora koristiti bazu podataka za trajnu pohranu svih podataka generiranih ili unesenih putem korisničkog sučelja. Svi podaci moraju se pohranjivati s pripadajućom vremenskom oznakom i, gdje je primjenjivo, identitetom prijavljenog operatera.

Minimalni skup podataka koji se mora pohranjivati:

- status (boja) semaforskih svjetala u danom trenutku;
- podatke o plovilima koja prolaze kanalom (naziv plovila, vrijeme ulaska, vrijeme izlaska, vrijeme prolaska kroz kanal, napomena i operater);
- podatke o alarmnim stanjima, uključujući vrijeme nastanka, vrijeme potvrde, status alarma i evidenciju potvrde alarma;
- podatke o svim prijavama korisnika u sustav (korisnik, vrijeme prijave i odjave te rezultat prijave);.

Svi podaci uneseni putem korisničkog sučelja moraju se trajno spremati u bazu podataka. Aplikacija mora omogućiti pretraživanje baze prema sljedećim kriterijima:

- Plovni objekti:
 - naziv broda
 - zadani vremenski okvir (minimalna jedinica: minuta)
 - operater
- Status semafora
 - status Jadrija/Martinska
 - zadani vremenski okvir (minimalna jedinica: minuta)
 - operater
- Alarmi
 - zadani vremenski okvir (minimalna jedinica: minuta)
 - tip alarma

Aplikacija mora omogućiti izvoz rezultata pretraživanja i izvještaja u najmanje jednom od standardnih formata (CSV, Microsoft Excel (XLSX) ili PDF).

Sustav mora omogućiti izradu sigurnosnih (backup) kopija baze podataka. Potrebno je omogućiti ručno pokretanje izrade sigurnosne kopije te, automatsko periodičko izrađivanje sigurnosnih kopija prema definiranoj konfiguraciji. Mora biti omogućena obnova baze podataka iz prethodno izrađene sigurnosne kopije. Backup mora sadržavati bazu podataka, konfiguraciju aplikacije te sve korisničke postavke.

Kapacitet sustava za pohranu podataka mora biti dimenzioniran tako da omogućuje čuvanje svih navedenih podataka tijekom najmanje tri (3) godine od trenutka njihova nastanka, unosa ili posljednje promjene.

4.4 Sigurnost

Zaštita komunikacije: Sva komunikacija između korisničkog preglednika (klijenta) i poslužitelja mora se odvijati isključivo putem šifrirane HTTPS veze (TLS). Nešifrirani HTTP pristup mora biti onemogućen ili automatski preusmjeren na HTTPS. Sustav mora podržavati minimalno TLS 1.2, uz preporuku za TLS 1.3. Ponuditelj je dužan osigurati valjani certifikat; s obzirom na to da je riječ o zatvorenom sustavu, dopušteno je korištenje certifikata izdanog od interne certifikacijske ustanove (CA) Naručitelja ili samopotpisanog certifikata, uz odgovarajuću dokumentaciju postupka instalacije.

4.5 Razine korisničkih prava

Razina	Opis ovlasti
Korisnik	• uvid u stanje semaforских svjetala • uvid u stanje prometa u kanalu (kanal slobodan / brod u kanalu) • uvid u stanje komunikacijske opreme • bez ovlasti za izmjenu stanja svjetala ili unos podataka
Operater	• uvid i promjena stanja semaforских svjetala • uvid i promjena stanja prometa u kanalu • unos podataka o plovilima • uvid u stanje komunikacijske opreme • pregled, poništavanje i potvrđivanje alarmnih stanja • pretraživanje baze podataka za vlastite unose
Administrator	• sve ovlasti razine Operater • pretraživanje baze podataka neovisno o operateru koji je unio podatke • Izvoz podataka iz baze podataka • Izrada sigurnosnih kopija te obnova baze podataka iz prethodno izrađenih sigurnosnih kopija • administriranje korisnika i postavki sustava

5. Tehnička arhitektura implementacije

Naručitelj ne propisuje obvezujući programski jezik niti konkretan proizvođački proizvod za realizaciju sustava. Ponuditelj samostalno odabire tehnološki stog (programski jezik, operacijski sustav, bazu podataka, razvojni okvir) kojim će ispuniti funkcionalne i sigurnosne zahtjeve iz poglavlja 4, uz obvezno poštivanje sljedećeg uvjeta licenciranja.

5.1 Zahtjev otvorenog koda (open source) i licenciranja

Obvezujući zahtjev: cjelokupni softverski stog – operacijski sustav, programski jezik i razvojni okvir, baza podataka, kao i sve korištene programske biblioteke i alati – mora biti temeljen isključivo na slobodnom softveru otvorenog koda (open source), bez potrebe za nabavom, plaćanjem ili

obnavljanjem bilo kakvih komercijalnih licenci, sada ili u budućnosti. Ovaj zahtjev odnosi se na sve slojeve rješenja: poslužiteljski (backend) dio, korisničko sučelje (frontend), bazu podataka, operacijski sustav servera te alate za izgradnju, pakiranje i pokretanje sustava.

- Ponuditelj je dužan u ponudi navesti popis svih korištenih programskih jezika, razvojnih okvira, baza podataka i ključnih biblioteka, zajedno s njihovom licencom (npr. MIT, Apache 2.0, BSD, GPL i sl.), kako bi naručitelj mogao provjeriti usklađenost s ovim zahtjevom
- Operacijski sustav servera mora biti open source distribucija (npr. Linux), bez plaćanja licence za korištenje
- Baza podataka mora biti open source rješenje, bez ograničenja u broju korisnika, podataka ili funkcionalnosti uvjetovanih plaćenom licencom
- Nije dopušteno korištenje softverskih komponenti koje zahtijevaju pretplatu (subscription), plaćanje po korisniku/instanci, ili vremenski ograničenu probnu licencu (trial)

5.2 Funkcionalna arhitektura (preporučeni pristup)

Bez obzira na odabranu tehnologiju, rješenje mora biti strukturirano kroz sljedeće funkcionalne cjeline:

- Komunikacijski/upravljački sloj koji izravno upravlja Modbus RTU komunikacijom prema oba semafora i implementira sigurnosno zaključavanje iz točke 4.2 na najnižoj razini, neposredno prije slanja naredbe uređaju
- Aplikacijsko programsko sučelje (API) sloj koji posreduje između korisničkog sučelja i komunikacijskog/upravljačkog sloja, s podrškom za ažuriranje podataka u stvarnom vremenu (npr. WebSocket ili ekvivalentna tehnologija)
- Korisničko sučelje (frontend) pristupačno isključivo putem internetskog preglednika, bez instalacije dodatnog softvera, sukladno zahtjevu iz poglavlja 4
- Sloj baze podataka za trajnu pohranu statusnih, prometnih i alarmnih podataka, s politikom čuvanja podataka od minimalno 3 godine
- Sustav autentikacije i autorizacije s tri razine prava pristupa: Korisnik, Operater, Administrator (vidi poglavlje 4.5)
- Sustav mora biti moguće pakirati i pokretati kontejnerizirano (npr. korištenjem otvorenog rješenja za kontejnerizaciju) radi jednostavnosti implementacije, ažuriranja i održavanja

5.3 Isporuka izvornog koda i vlasništvo nad sustavom

Obvezujući zahtjev: izvođač je dužan naručitelju isporučiti kompletan izvorni kod (source code) razvijenog softverskog rješenja, a ne samo izvršne (kompajlirane) datoteke ili gotove kontejnerske slike. Isporuka isključivo izvršnih datoteka, bez izvornog koda, nije prihvatljiva.

Isporuka izvornog koda mora obuhvatiti:

- kompletan izvorni kod svih komponenti sustava (poslužiteljski/backend dio, korisničko sučelje/frontend, definicija strukture baze podataka)
- svu prateću tehničku dokumentaciju potrebnu za samostalnu izgradnju, pokretanje i održavanje sustava (upute za postavljanje razvojnog i produkcijskog okruženja, popis ovisnosti/biblioteka, opis arhitekture i strukture baze podataka)
- konfiguracijske datoteke i skripte potrebne za izgradnju i pokretanje sustava (npr. datoteke za kontejnerizaciju, skripte za inicijalizaciju baze podataka)

Naručitelj zadržava puno vlasništvo nad izvornim kodom razvijenim u sklopu ovog projekta, odnosno, ukoliko izvođač koristi vlastite postojeće komponente, naručitelju se dodjeljuje trajna (perpetual), neopoziva i neisključiva licenca za korištenje, izmjenu i nadogradnju isporučenog koda, bez ikakvih dodatnih naknada, radi osiguravanja dugoročnog i neovisnog održavanja sustava.

Cilj ovog zahtjeva je izbjeći ovisnost naručitelja o jednom izvođaču (tzv. vendor lock-in) te omogućiti budući sigurnosni audit, izmjene i nadogradnje sustava, neovisno o tome izvodi li ih izvorni izvođač ili treća strana.

5.4 Detaljna specifikacija LED svjetla te Modbus specifikacija

Ova tehnička specifikacija definira okvirne zahtjeve za komunikacijski sloj sustava temeljen na Modbus RTU protokolu (serijska komunikacija prema semaforskim svjetlima na obje lokacije). Detaljna specifikacija LED svjetla kao i Modbus specifikacija — uključujući točan popis registara, adrese, značenje pojedinih vrijednosti, identifikatore uređaja (Slave ID) te serijske komunikacijske parametre — dostavit će se odabranom ponuditelju nakon potpisa ugovora. Ponuditelj u ponudi ne treba poznavati niti referencirati konkretne vrijednosti Modbus registara; dovoljno je da ponuđeno rješenje arhitekturno podržava Modbus RTU komunikaciju.

6. Rok izvođenja i ostali zahtjevi

Rok izvođenja usluga i puštanja sustava u rad: najkasnije do 31.12.2026.g.

Napomena – ograničenje izvođenja radova: radovi na lokacijama koji utječu na rad semaforskih svjetala i/ili odvijanje prometa u kanalu smiju se izvoditi isključivo u razdoblju smanjenog prometa kanalom, odnosno u zimskom periodu od 1. listopada do 31. ožujka. Izvođač je dužan dinamiku radova i hodogram aktivnosti uskladiti s ovim vremenskim ograničenjem te unutar njega osigurati minimalno vrijeme trajanja prekida u radu semaforskih svjetala na obje lokacije.

Ostali zahtjevi:

- Jamstvo na cjelokupni isporučeni sustav je minimalno 2 godine od zapisničkog puštanja sustava u rad bez primjedbi
- Sva tehnička dokumentacija mora biti dostavljena na hrvatskom ili engleskom jeziku, u digitalnom obliku
- Prije početka izvođenja radova od strane Ponuditelja, Naručitelj će samostalno izvršiti ugradnju novih LED semaforskih svjetala na SP Jadrija i SP Martinska