



# PROJEKTNI ZADATAK

za izradu Projektne dokumentacije rekonstrukcije i novelacije sustava video nadzora i sustava video detekcije na autocestama pod nadležnošću ARZ d.d.

---

## 1. OSNOVNI PODACI

1.1. Investitor: Autocesta Rijeka – Zagreb d.d.

1.2. Naziv projektne dokumentacije: Projektna dokumentacija rekonstrukcije i novelacije sustava video nadzora i sustava video detekcije na autocestama pod nadležnošću ARZ d.d.

## 2. OBUHVAT PROJEKTA

Autoceste pod nadležnošću ARZa:

- Autocesta A1 (Lučko – Bosiljevo 2);
- Autocesta A6 (Bosiljevo 2 – Orehovica);
- Autocesta A7 (GP Rupa – Orehovica);
- Državna cesta D102 (most Krk)

## 3. OPĆENITO

Autocesta Rijeka – Zagreb d.d. ima izgrađeno 174,5 km autocesta koje su opremljene s odgovarajućim sustavom video nadzora i video detekcije.

Autoceste su najviša kategorija javnih cesta namijenjena sigurnom kretanju vozila pri većim brzinama. Prema Zakonu o sigurnosti prometa na cestama, kojim se utvrđuju temeljna načela međusobnih odnosa, ponašanje sudionika i drugih subjekata u prometu na cestama, osnovni uvjeti kojima moraju udovoljavati ceste glede sigurnosti prometa i pravila prometa na cestama, autoceste su definirane kao javne ceste posebno izgrađene i namijenjene isključivo za promet motornih vozila sa dvije fizički odvojene kolničke trake, zelenim pojasom i zaštitnom ogradom, čime se omogućava siguran prometni tok vozila brzinom od najmanje 80 km/h.

Porast prometa na autocestama povlači za sobom potrebu za povećanjem sigurnosti prometa na istima. Najveći broj izvanrednih situacija na autocestama najčešće se događa u zonama čvorova, i velikih objekata. Velike brzine na autocestama zahtijevaju maksimalnu posvećenost sigurnosti prometa. Kako bi se spriječile moguće posljedice izvanrednih situacija na autocestama potrebno je iste na vrijeme detektirati te putem promjenjive prometne signalizacije prenijeti poruke sudionicima u prometu i pravovremeno alarmirati sve nadležne interventne službe. Na autocestama je implementiran sustav video nadzora i video detekcije putem kojeg se vrši stalan nadzor i analiza nad stanjem prometa. Kamere su postavljene na mjestima gdje je najveća mogućnost nastanka incidentnih situacija. U operativnom centru u svakom trenutku se prati stanje prometa, ali i stanje vremenskih uvjeta koji vladaju na trasi te u skladu s tim poduzimaju potrebne mjere ako dođe do izvanrednih situacija na autocestama ili pogoršanja meteoroloških uvjeta.

Postojeći sustav video nadzora i video detekcije na trasi autocesta pod nadležnošću ARZa potrebno je rekonstruirati u skladu sa suvremenim tehnološkim standardima sa sigurnosnog i prometno - informacijskog aspekta. Projektnom dokumentacijom potrebno je snimiti postojeće stanje sustava video nadzora i video detekcije te izraditi izvedbeni prometno - informacijski projekt s elektro shemama napajanja i detaljima izvođenja automatskog video sustava nadzora i kontrole prometa.



Projektom moraju biti određeni uvjeti kvalitete koji moraju biti ispunjeni (optička kvaliteta, elektromagnetska kompatibilnost, uvjeti okoliša, vijek trajanja itd.).

#### **4. POSTOJEĆE STANJE SUSTAVA**

Učinkovito upravljanje izvanrednim situacijama u potpunosti ovisi o brznoj detekciji i verifikaciji incidenata. Svakom izgubljenom minutom dramatično raste rizik druge, sekundarne, nesreće uzrokovane početnim incidentom. Svaka sekunda u otklanjanju početne incidentne situacije je bitna. Zaustavljeno vozilo, vožnja u suprotnom smjeru, sporo vozilo, otpali objekt i sl. se sa sustavom video detekcije otkrivaju u nekoliko sekundi i time se značajno smanjuje rizik pojave sekundarnih nesreća. Učinkovito upravljanje izvanrednim situacijama može spasiti živote, a sama reakcija je najovisnija o brznoj detekciji i verifikaciji incidenata. Napredne tehnologije automatske detekcije incidenata detektiraju sve značajne incidente u roku nekoliko sekundi (rezultat: ublažavanje posljedica incidenta i izbjegavanje sekundarnih nesreća). Prometni podaci, kompresirane slike i alarmi šalju se u kontrolnu sobu. Sustav se može integrirati tako da služi kao okidač drugih sustava, poput prometnih svjetala, promjenjivih prometnih znakova ili informacijskih displeja. Prilikom generiranja alarma, operater u kontrolnoj sobi dobiva ne samo alarm nego i vizualnu informaciju pomoću snimke samog događaja i tako na najinformiraniji mogući način odlučuje o potrebnim postupanjima.

Analiza snimaka kamera u realnom vremenu omogućuje efikasnije upravljanje prometom na autocestama. U slučaju izvanrednih situacija, pravovremena detekcija istih omogućuje brzu intervenciju nadležnih službi, a druge sudionike u prometu je moguće pravovremeno obavijestiti kako bi se izbjegle sekundarne nesreće.

##### **Postojeća arhitektura sustava:**

- Nepokretne kamere
- Pokretne (rotacijske) kamere za nadzor
- Video veza
- Video ormari
- Komunikacija s nadležnim centrom za nadzor i upravljanje prometom
- Sustav distribucije video signala
- Sustav distribucije alarmnih signala s sustavom PIS i SDUN
- Sustav arhiviranja
- Sustav video detekcije
- Sustav video management
- Upravljački programi.

#### **5. ZADAĆA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE**

Prilikom izrade projektne dokumentacije potrebno je voditi računa o postojećem stanju sustava video nadzora i video detekcije na trasi autoceste pod nadležnošću ARZa s planom zamjene, na postojećim lokacijama, što treba ustanoviti pregledom trase autoceste te predložiti kompletno integrirano prometno - informacijsko rješenje koje će zadovoljiti sve sigurnosne aspekte odvijanja prometa na autocesti te biti potpuno usklađeno sa projektiranom rekonstrukcijom i nadogradnjom postojećeg prometno informacijskog sustava integriranog, putem DATEX II protokola, u hijerarhijski centralizirani sustav nadgledanja i upravljanja prometom na hrvatskim autocestama.



Projektom rekonstrukcije i novelacije video sustava potrebno je obuhvatiti sve građevinske i druge radove koji su potrebni za korekcije pozicija postojećih i postavljanje novih video kamera, video ormara, veza s postojećim distribucijskim ormarima te realizaciju komunikacijskih veza, opskrbu električnom energijom i potrebne zahvate u okviru nadležne RCNUP.

Sadašnji raster između kamera na nekim pozicijama od cca 110-135 m, potrebno je smanjiti na 70-90 m, kako bi se „pokrile“ nevidljive zone i omogućilo pravodobno i jasno uočavanje događaja duž cijelog tunela i u privoznim zonama. Zadatak projekta je izvedba jasne uočljivosti video slikom, preciznija detekcija alarma.

Projekt mora dati sljedeće:

- raspored video kamera – nadogradnja
- shema uzdužnog pokrivanja
- poprečni presjek pozicija kamera
- proširenje lokalne komunikacijske mreže
- energetska podrška napajanja kamera
- nadogradnja komunikacijske infrastrukture u tunelu
- nadogradnja komunikacijske infrastrukture mora biti projektirana tako da omogući korištenje postojećeg jednomodnog optičkog kabela a da se komunikacija između nadređene RCNUP i video razdjelnika, gdje se prikupljaju signali, ostvaruje postojećim jednomodnim optičkim kablom
- nadogradnja/izmjena sustava video nadzora
- nadogradnja/izmjena sustava detekcije incidentnih situacija
- distribucija signala prema sustavima PIS i SDUN.

Projekt je potrebno uskladiti s trenutno važećim EU i HR zakonima, propisima, normama i pravilnicima, direktivom 2004/54/EC odnosno Pravilnikom o minimalnim sigurnosnim zahtjevima za tunele (NN 96/13).

#### **Arhitektura sustava video nadzora i video detekcije za nadzor i kontrolu prometa:**

Sustav video nadzora (VMS) mora podržavati:

- Video Management System, mora biti single i multi-server platforma video nadzora za upravljanje sa uređajima temeljenim na IP tehnologiji,
- VMS sučelje mora biti jednostavno za korištenje s mogućnošću upravljanja prilagođeno video zidu, podršku grafičkim kartama za jednostavnu lokalizaciju, čineći sustav konfigurabilnim kako bi odgovarao korisničkim potrebama,
- VMS mora osigurava prilagodljivu i modularnu arhitekturu (mogućnost proširivanja sustava za prihvrat dodatnih kamera,
- centralizirano korisničko upravljanje,
- upravljanje Failover opcijom s automatskim prebacivanjem,
- Full HD kvaliteta videa s podrškom više standarda video kompresije,
- automatizirani događaj-reakcija makro,
- mogućnost proširenja sustava za implementaciju prepoznavanja registarskih oznaka vozila,
- Raid tehnologiju pohrane,
- prijenos digitalnih video tokova (video stream-ova) od kamera na dionicama i objektima autoceste do nadležnog RCNUP-a,



- centraliziranu distribuciju digitaliziranih video tokova, u realnom vremenu, prema unutrašnjim i vanjskim korisnicima RCNUP-a (npr. prema video menadžment sustavu RCNUP-a, prema sustavu automatske video detekcije RCNUP-a, prema višoj instanci upravljanja - SCNVP,...),
- cirkularno digitalno pohranjivanje svih video zapisa primljenih u nadležnom RCNUP-u u minimalnom vremenskom periodu od 7 dana,
- digitalno pohranjivanje i označavanje meta podacima videozapisa prometnih situacija koje su uzrokovale alarm,
- kompletan video menadžment sustav unutar RCNUP-a.

Aplikacija video sustava mora imati implementiran prihvat alarma i signala s video detekcijskog sustava radi ispisa incidentnih događaja i prihvata podataka prometnih tokova. Ista je potrebna zbog promptne potvrde incidenata kao što su krivi smjer i sl.

VMS se mora integrirati s video detekcijskim sustavom te omogućiti pohranu podataka automatske detekcije incidenata i podataka video prometnih tokova.

VMS mora imati detekciju tehničkih grešaka:

- Loš video signal,
- Nema videa,
- Pomak kamere,
- Problem u konfiguraciji,
- Problem u komunikaciji,
- Problem u temperaturi kamere,
- Resetiranje kamere.

Osim čiste funkcije poslužitelja i pohrane, VMS sustav mora također omogućiti dodatne funkcije kao što su izvještavanje o podacima i događajima, nadzor u stvarnom vremenu kroz intuitivno korisničko sučelje, filtriranje događaja i scenarija, postavljanje različitih konfiguracijama sukladno promjenama i situaciji u prometu.

Višestruki poslužitelji moraju biti instalirani te pružiti skalabilnost za velike instalacije i/ili kritičnu redundanciju.

Video detekcija za automatsko otkrivanje prometnih incidenata i nadzor prometa mora minimalno podržavati:

- Procesiranje bilo kojeg video toka koji je na raspolaganju unutar video nadzornog sustava nadležnog RCNUP-a;
- Generiranje alarma uslijed prometne nesreće ili prometnih nepravilnosti temeljenih na složenim kriterijima;
- Registriranje prometnih prekršaja:
  - vožnja u krivom smjeru
  - polukružno okretanje
  - vožnja zabranjene kategorije vozila;
- Prometni incidenti:
  - Zaustavljeno vozilo – detekcija zaustavljenog vozila
  - Pogrešan smjer – detekcija vožnje u krivom smjeru
  - Sporo vozilo – detekcija sporo gibajućeg vozila
  - Razina usluge – definira i razlikuje 5 razina usluge ceste (normalan, gusti, u kašnjenju, zagušen i „stani-kreni“ promet)
  - Pad brzine – detektiranje naglog pada brzine za određeni postotak;



- Incidenti nevezani uz promet:
  - Pješak – detekcija pješaka
  - Otpali objekt – detekcija krhotina ili otpalih stvari s vozila
  - Dim – detekcija dima u tunelu
  - Vatra – detekcija vatre u tunelu;
- Nadziranje prometa i prikupljanje prometnih podataka:
  - Podaci o prometnom toku:
    - Brzina prometnog toka po prometnoj traci
    - Zonsko zauzeće po prometnoj traci
  - Individualni podaci o vozilu:
    - Vrijeme prolaska
    - Broj prometne trake
    - Brzina vozila
    - Klasifikacija vozila u jednoj od 5 klasa vozila
    - Vremenska udaljenost od prethodnog vozila
    - Dužina vozila
    - Razina točnosti dobivenih podataka;
- Integrirani podaci o vozilima – integracija podataka u jedinstvenu vrijednost na temelju svih vozila u određenom odsječku vremena:
  - Volumen – broj vozila pojedine klase za svaki pojedini prometni trak
  - Prosječni dužinski razmak između vozila
  - Prosječna vremenska udaljenost između vozila, za svaku klasu i za svaku prometnu traku
  - Zauzeće prometne trake
  - Gustoća – broj vozila po kilometru za svaku prometnu traku
  - Prosječna dužina vozila po prometnoj traci;
- Tehnički alarmi:
  - Gubitak videa
  - Resetiranje kamere
  - Promjena konfiguracije
  - Pomicanje kamere
  - Greška u komunikaciji
  - Nadzor kvalitete slike.

Digitalni ulazi i izlazi:

Video detekcijske sustav mora imati digitalne ulaze i izlaze čija se funkcionalnost može konfigurirati.

Video detekcijski sustav mora komunicirati s SCADOM SDUN-a i PIS-a na više razina. Sva komunikacija odvija se preko standardnog Ethernet sučelja i digitalnih i/o. (u slučaju rušenja komunikacijskih server prema sustavu PIS-a komunikacija i distribucija signala se prebacuje na MODBUS komunikaciju prema sustavu SDUN-a).



## **Minimalni tehnički zahtjevi funkcionalno i ergonomski integriranog sustava video detekcije:**

### Tehnička izvedba

Prilikom projektiranja sustava video detekcije mora se uzeti u obzir trenutno izuzetno intenzivan razvoj naprednih tehnologija analize video tokova u svim područjima primjene pa tako i u prometu. Sukladno s time projektirani sustav mora omogućiti:

- Primjenu modernih algoritama strojnog učenja i primjene umjetne inteligencije (AI) u raspoznavanju i klasifikaciji poremećaja u prometnom toku;
- Kontinuiranu nadogradnju novim algoritmima za analizu video tokova kroz nadogradnju sustava video detekcije novim inačicama programske podrške koja će se ugovoriti u sklopu održavanja sustava.

### Osnovni zahtjevi funkcionalne integracije u prometno-informacijski sustav

Sustav video nadzora mora omogućiti funkcionalno integriranje u centralni upravljački sustav prometno informacijskog sustava nadležnog RCNUP-a:

- U slučaju bilo kojeg alarmnog događaja detektiranog unutar PIS-a, video nadzorni sustav mora moći automatski postaviti prikaz sa relevantnih kamera na za to predviđene displeje ili monitore na video zidu ili operatorskim radnim stanicama;
- Bilo koji video tok mora se moći prikazivati na bilo kojem pokazivaču (monitoru, video zidu) bez ograničenja u broju istovremenih prikaza istog video toka;
- Video tokovi sa svih video kamera prikupljaju se u točku distribucije unutar RCNUP-a samo jednom, bez obzira na koliko mjesta se istovremeno prikazuju ili šalju dalje prema vanjskim korisnicima;
- Pretraživanje snimaka alarmnih situacija mora biti omogućeno i kroz pretraživanje baze podataka o alarmnim događajima unutar baze PIS-a;
- Mogućnost nadogradnje sustava novoinstaliranim video kamerama na području koncesijskog područja ARZ d.d.

### Osnovni zahtjevi ergonomске integracije u prometno-informacijski sustav

- Prikaz bilo kojeg video toka, raspoloživog unutar video nadzornog sustava RCNUP, na položajnoj mapi prometno informacijskog sustava;
- U slučaju alarmne/incidentne situacije mora biti omogućen automatski prikaz relevantnog video toka i na položajnoj karti prometno informacijskog sustava;
- Biranje kamera sa kojih se želi prikazati video tok na određenom pokazivaču (monitoru ili segmentu video zida) mora biti omogućen putem „drag & drop“ funkcije unutar položajne mape prometno informacijskog sustava;
- Upravljanje sa prikazom trenutnog video toka i snimljenog video toka, sa bilo koje kamere unutar nadležnosti RCNUP-a, mora se moći izvršiti sa radne stanice prometno- informacijskog sustava.

Sve gore navedene funkcionalnosti PIS-a će se ostvariti kroz zasebni projekt nadogradnje prometnog informacijskog sustava.

### Osnovni funkcionalni zahtjevi za prikupljanje podataka o prometu kroz video detekciju

Praćenje vozila i pripadajućih karakteristika praćenog objekta (mete) mora omogućiti prikupljanje sljedećih podataka:

- Broj vozila po satu, mogućnost zasebnog brojanja do devet prometnih traka odjednom. Broje se sva vozila koja prijeđu kroz dvije virtualne linije okomite na os ceste;
- Prosječna brzina vozila mjeri se pomoću tzv. algoritma praćenja vozila. Ovaj algoritam uzima u obzir moguće efekte putem kalibracije kamere. Prosječna brzina vozila izražena je u km/h;



- Iskorištenost ceste dobiva se uspoređivanjem ukupne površine praćenih vozila i površine ceste (izražava se u postotku kamiona u odnosu na cjelokupan volumen);
- Nakon generiranja alarma, pohranjuje se dio zapisa. Kasnije je moguće koristiti ga za analizu događaja na cesti.

#### Osnovni zahtjevi za konfiguriranje sustava video detekcije

Sustav video detekcije mora se moći grafički konfigurirati putem aplikacije isporučene u okviru sustava. Konfiguracija sustava mora omogućiti definiranje:

- Različitih zona koje odgovaraju pojedinom prometom traku;
- Mjernih mjesta (točaka za brojanje);
- Geometrije prometnice (za precizno određivanje duljine i brzine vozila);
- Referentnih zona koje se koriste za stabilizaciju video toka u odnosu na vibracije;
- Zabranjenih zona.

Nakon inicijalne instalacije, postojeće se konfiguracije moraju moći pregledati i modificirati na radnoj stanici operatera u RCNUP.

#### **Predmetna projektna dokumentacija treba sadržavati:**

- prometno - informacijsko rješenje sustava video nadzora i video detekcije na trasi autoceste s točnim lokacijama, ucrtanim na odobrenim podlogama projekata prometne signalizacije i opreme usklađeno s izvedenim stanjem sustava video nadzora i kontrole,
- rješenje integracije sustava video nadzora i video detekcije u nadležni centar za upravljanje i nadzor prometa,
- rješenje s detaljima izvođenja sustava video nadzora i video detekcije,
- rješenje svih potrebnih detalja postavljanja novog sustava i po potrebi sanacije postojećeg sustava video nadzora i video detekcije,
- dokaz o ispunjavanju temeljnih i drugih zahtjeva,
- program kontrole i osiguranja kakvoće,
- posebni tehnički uvjeti gradnje i način zbrinjavanja građevnog otpada,
- troškovnik i procjenu troškova.

Provođenjem predloženih mjera iz projektne dokumentacije potrebno je značajnije tehnološki unaprijediti postojeći sustav video nadzora i video detekcije na trasi autoceste u skladu s važećim zakonima, pravilnicima, normama i smjernicama iz područja primjene predmetnog sustava, čime bi se postigla veća sigurnost za korisnike autocesta, ali ujedno i doprinijelo uštedama Društva u smislu održavanja sustava.

Projektna dokumentacija rekonstrukcije i novelacije sustava video nadzora i sustava video detekcije mora obuhvatiti sve građevinske i druge radove koji su potrebni za korekcije postojećih i postavljanje novih video kamera, video ormara, veza s postojećim cestovnim prometnim stanicama te realizaciju komunikacijskih veza, opskrbu električnom energijom i sve ostale potrebne zahvate u okviru nadležnog centra za nadzor i upravljanje prometom (RCNUP).

Prilikom projektiranja i izvođenja sustava video detekcije na dionici autocesta potrebno je voditi računa o ukupnom rješenju sustava na autocesti na svim dionicama koje su pod nadzorom nadležnog centra za nadzor i upravljanje prometom. To se posebno odnosi na dio opreme i funkcionalno rješenje sustava u nadzornom centru. Zbog jednostavnijeg upravljanja sustavom i lakšeg održavanja potrebno je postići cjelovitost sustava za cijelo područje nadzora nadležnog RCNUP. Također, bitno je voditi računa o postojećoj opremi na trasi autoceste i u nadzornom centru. Projektiranje sustava i implementaciju rješenja potrebno je izvesti tako da se što je više moguće zadrži postojeća oprema koja udovoljava zahtjevima sustava, a da novo ugrađena oprema odgovara standardima postojeće opreme koja će se zadržati kako bi se postigla uniformnost rješenja na cijelom području autoceste koja je pod nadzorom nadležnog RCNUP.



## 6. OSNOVE ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija mora biti izrađena u skladu s tehničkom dokumentacijom gore navedenih autocesta i važećim propisima iz područja prostornog uređenja, zaštite okoliša, građenja, javnih cesta, sigurnosti prometa na cestama, važećim hrvatskim i E normama za prometnu signalizaciju i opremu cesta, Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama knjiga I - VI (Zagreb, prosinac 2001. Hrvatske ceste i Hrvatske autoceste). Projektna dokumentacija mora biti opremljena u skladu s Pravilnikom o vrsti i sadržaju projekta za javne ceste (NN 53/02, 20/17).

Prilikom izrade predmetne projektne dokumentacije projektant je dužan proučiti stvarno stanje uvjeta na terenu te tome prilagoditi projektna rješenja. U izradu tražene dokumentacije uključeno je prikupljanje svih podloga i podataka potrebnih za izradu iste.

## 7. ROK

Rok za izradu projektne dokumentacije je **4 mjeseca** od dana uvođenja u posao.

## 8. CIJENA I DOSTAVA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

Cijenu za izradu projektne dokumentacije treba iskazati bez PDV-a. U cijenu moraju biti uključeni svi troškovi, materijal i radovi za obavljanje usluga i poslova navedenih u predmetu ponude.

Projektna dokumentacija se predaje Investitoru u šest (6) primjeraka i dva (2) primjeraka u digitalnom obliku. Prihvaćaju se isključivo formati datoteka unutar MS formata (npr \*.doc, \*.xls), te nacrti u grafičkom dijelu datoteke s \*.dwg ekstenzijom te „pdf“ format pripremljen za ispis.

Projektant je dužan na predmetnu projektnu dokumentaciju ishoditi sve potrebne suglasnosti i dozvole (ako za isto postoji zakonska obveza).

Kako bi se umanjile mogućnosti kasnijih ispravaka i nadopuna, prije početka i prilikom izrade projektne dokumentacije potrebno je vršiti konzultacije s naručiteljem, gdje su projektantu za sve konzultacije tijekom pripreme i izrade projektne dokumentacije na raspolaganju stručne službe ARZa.

U slučaju potrebe projektant je dužan dostaviti natječajnu dokumentaciju za potrebe provođenja javnog nadmetanja za izvođenje radova koja se mora sastojati od tehničkog opisa, preglednih situacija, troškovnika radova (u MS Excel formatu) i potrebnih grafičkih priloga (detalja). Natječajna dokumentacija isporučuje se u dva (2) primjerka te jedan (1) primjerak na elektronskom mediju.

Sve moguće promjene koje se pojave tijekom izrade projektne dokumentacije nastale kao posljedica novih saznanja, te promjene zakonodavstva, dio su ovog projektnog zadatka i kao takve se neće dodatno ugovarati.

*U Zagrebu, 26. srpnja 2019. godine*