

PRIMENA BEZBEDONOSNOG SISTEMA ZA DALJINSKI NADZOR TRANSFORMATORSKIH STANICA ELEKTRODISTRIBUCIJE BEOGRAD

P. TASIĆ, PD Elektrodistribucija Beograd, Srbija
S. MEDO, PD Elektrodistribucija Beograd, Srbija
M. MILOJČEVIĆ, Solutis Beograd, Srbija

UVOD

Osnova za ovaj projekat je činjenica da je u transformatorskim stanicama Elektrodistribucije Beograd neophodna zaštita od pristupa neovlašćenim licima. Svrha instalacije sistema je da se nadležnim službama omogući dvadesetčetvoročasovni nadzor i kontrola ulazaka u objekat. Karakteristike sistema nam obezbeđuju da se može uočiti vreme prisustva i nadležnog i neovlašćenog lica u objektu.

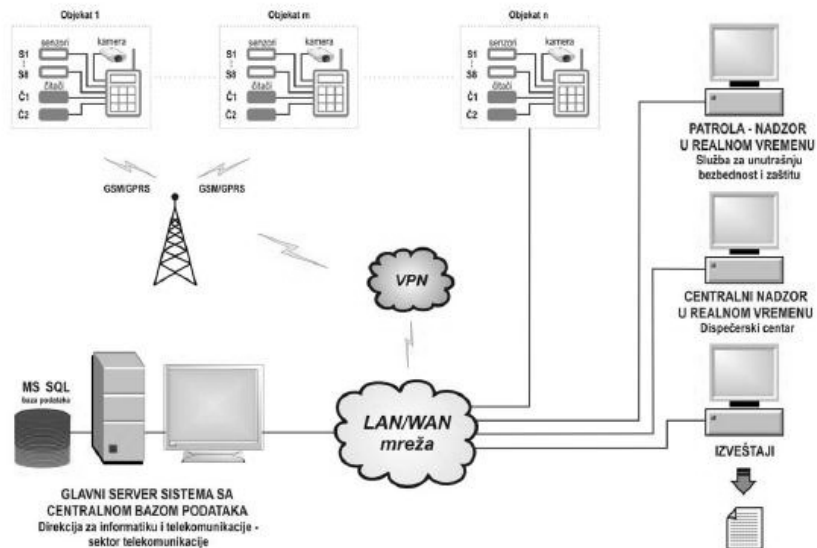
INTEGRISANI SISTEM ZA DALJINSKI NADZOR OBJEKATA

Integrisani bezbedonosni sistem je namenjen za daljinski nadzor objekata. Taj sistem objedinjuje funkcije:

- sistema za kontrolu prisustva (baziranog na beskontaktnim ID karticama za zaposlene),
- sistema za alarmni nadzor (baziranog na dualnim sensorima za detekciju pokreta) i
- sistema digitalnog video nadzora (baziranog na IP kamerama sa internom memorijom)

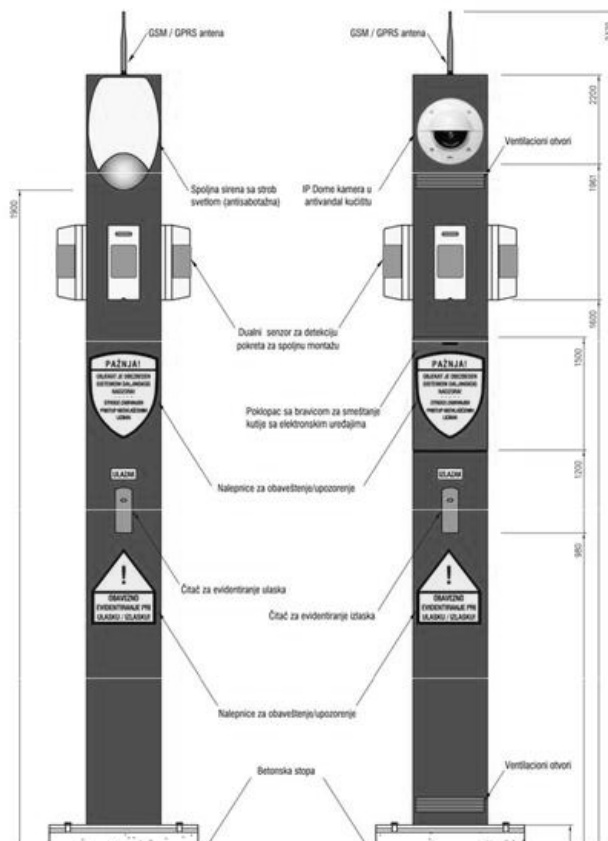
OPIS SISTEMA

Sistem se sastoji od opreme u nadzornom centru i opreme koja se instalira na udaljenim objektima. U nadzorni centar se smešta glavni server sistema sa centralnom bazom podataka i odgovarajućim softverom – serverskim programom. Server proziva i preuzima podatke od uređaja na udaljenim objektima, upisuje podatke u centralnu bazu podataka i omogućuje ovlašćenim korisnicima sistema nadzor nad udaljenim objektima i uvid u arhivirane događaje. Zahvaljujući klijentskoj aplikaciji za nadzor, sva ovlašćena lica u LAN/WAN mreži preduzeća, mogu da, u skladu sa ovlašćenjima, nadziru određenu grupu objekata, ili sve objekte u sistemu. Grafički interfejs nadzorne aplikacije je u formi matrice sa određenim brojem vrsta i kolona. Svako polje te matrice predstavlja neki od nadziranih objekata (na svakom polju je napisano ime tog objekta), a boja polja oslikava trenutni status objekta (plava – na objektu nema nikoga, zelena – na objektu su ovlašćena lica i crvena – na objektu su neovlašćena lica). Principijelna šema sistema data je na Slici 1.



Slika 1 - Principijelna šema sistema

Oprema koja se instalira na udaljenim objektima je predviđena za spoljnu montažu i montira se na stubne nosače koji su projektovani baš za tu namenu. Stub sa opremom je uočljive crvene boje, sa vidljivim tekstualnim objašnjenjima – upozorenjima. Tačno mesto za montažu stubnog nosača sa opremom se određuje za svaki objekat ponaosob. Oprema koja se montira na udaljenim obejktima se sastoji od: uređaja/terminala za kontrolu pristupa i alarmni nadzor, beskontaktnih čitača ID kartica za evidentiranje ulaska/izlaska zaposlenih, alarmnih senzora za detekciju pokreta – prisustva neovlašćenih lica, IP kamere sa internom flash memorijom, alarmne sirene sa stroboskopskim svetlom i rezervnog baterijskog napajanja 12V DC. Izgled stubnog nosača sa navedenom opremom je prikazan na Slici 2.



Slika 2 - Izgled stubnog nosača sa ugrađenom opremom

NAČIN RADA SISTEMA

Prilikom ulaska u objekat koji je obezbeđen sistemom zaposleni se identifikuje svojom ID karticom na ulaznom beskontaktnom čitaču kartica, koji je montiran sa odgovarajuće strane stuba i povezan na registracioni terminal. Terminal je montiran unutar stubnog nosača u odgovarajuću kutiju za smeštaj elektronske opreme (lokacija, ime, prezime i ID broj zaposlenog kao i vreme ulaska) se beleže u centralnu bazu podataka koja se nalazi na glavnom serveru sistema.

Ukoliko je lice koje se registruje ovlašćeno za ulazak u objekat, alarmni senzori koji su povezani na terminal će se deaktivirati, terminal će serveru proslediti informaciju o ovlašćenom prisustvu što će u nadzornoj aplikaciji biti naznačeno zelenom bojom polja koje pripada tom objektu. Lica zadužena za nadzor desnim klikom miša na to polje mogu videti informacije o tome ko je trenutno prisutan u objektu.

Ukoliko lice koje je ušlo u objekat nije ovlašćeno, aktiviraće se senzori za detekciju pokreta. Na samom objektu će se uključiti alarmna sirena i stroboskopsko svetlo. Alarmna situacija će trenutno biti prosleđena serveru, što će rezultirati zvučnom i vizuelnom signalizacijom u svim nadzornim aplikacijama. Polje koje označava taj objekat će biti označeno trepćućom crvenom bojom, uz odgovarajući zvučni signal. Ukoliko ovlašćeno lice potvrdi – kvituje alarm, isključiće se vizuelan i zvučna signalizacija, ali će polje koje u nadzornom programu označava taj objekat, ostati crveno sve vreme trajanja alarmnog stanja, odnosno sve dok je pobuđen alarmni senzor na udaljenom objektu. Podaci o alarmnoj situaciji (naziv senzora, naziv objekta, vreme aktivacije i deaktivacije senzora) trajno se beleže u centralnu bazu na serveru sistema.

Alarmna situacija će takođe pokrenuti snimanje IP kamere. Video zapis se smešta u internu flash memoriju same kamere. Ako je do objekta položen optički kabl, u svim nadzornim aplikacijama, će na klik desnog tastera miša biti prikazan akutelni video prikaz sa tog objekta, tako da u nadzornom centru može da se vizuelno nadgleda u realnom vremenu alarmna ili bilo koja druga situacija. Ukoliko objekat nije povezan u LAN/WAN mrežu preduzeća, video snimak se arhivira u internoj memoriji kamere, i može se preuzeti prilikom obilaska objekta, i kasnije prebaciti na centralni server sistema (ispod poklopca sa bravicom na zadnjoj strani stuba, pored kutije za smeštanje elektronske opreme, se nalazi namotan UTP kabl sa RJ45 konektorom za priključenje računara na kameru). Kada ovlašćeno lice otključa bravicu na stubnom nosaču, poklopac se otvara pod uglom od 90°C, tj. stoji upravno na stub, pa predstavlja zgodno postolje na koje se može spustiti Laptop računar.

OSNOVNE KARAKTERISTIKE SISTEMA

Sistem za kontrolu prisustva i alarmni nadzor udaljenih objekata je nezavistan sistem koji predstavlja zaokruženu funkcionalnu celinu, ali je u isto vreme i povezan zajedničkim funkcijama sa drugim ID sistemima. Korisničke ID kartice koje se koriste u sistemu za ERV ili KP su jedinstvene i koriste se i za autorizaciju u sistemu. Takođe modul za administraciju sistema i za kadrovsku evidenciju je jedinstven za sve ID sisteme.

Sistem je zasnovan na digitalnoj tehnologiji (uređaji i senzori) i RFID tehnologiji (beskontaktno RFID kartice i čitači). Broj alarmnih centrala-terminala kao i broj ID kartica nije ograničen. Sistem ima mogućnost proširenja i po broju radnika, i po broju uređaja i po broju objekata. Svi računari i uređaji mogu se povezati u jedinstvenu LAN-WAN mrežu preduzeća.

Snimanje i obrada podataka su centralizovani (centralna relaciona baza podataka na glavnom serveru). Sistem omogućava centralizovanu akviziciju podataka sa svih lokacija a funkcije nadzora u realnom vremenu, administracije i pregleda izveštaja mogu biti decentralizovane po organizacionim celinama (pogoni/objekti), ili centralizovane (za celo preduzeće), prema potrebi korisnika. Funkcija alarmiranja pomoću alarmne sirene je naravno lokalna, ali se takođe svaki alarmni događaj zvučno oglašava i prikazuje u svim nadzornim aplikacijama koje nadgledaju taj alarmni uređaj.

Terminal podržava više načina komunikacije sa centralnim serverom: Ethernet vezom, bežičnom GPS/GPRS vezom, ili serijskom RS232/RS485 vezom. Ukoliko je komunikacija između terminala na udaljenom objektu i glavnog servera, iz bilo kog razloga, tog trenutka u prekidi, podaci o prolasku

pamte se u internoj memoriji samog terminala i pri ponovnom uspostavljanju komunikacije prebacuju se na server. Terminal automatski detektuje nastanak prekida u komunikaciji i pokušava da se rekonektuje sve dok ne uspostavi vezu sa serverom.

Sistem podržava rad u sledećim režimima:

- on-line - Svi događaji se trenutno se upisuju u centralnu bazu podataka i trenutno se obrađuju i prikazuju na svim nadzornim aplikacijama koje nadgledaju taj uređaj; svi podaci o ovlašćenim prolascima i alarmnim događajima su trenutno raspoloživi kroz preglede i izveštaje;
- off-line - Zahvaljujući baferu uređaja koji pamti do 15.000 evidentiranih događaja (podataka o registrovanim prolascima i alarmnim situacijama), i zahvaljujući internoj memoriji uređaja u kojoj se čuva 5.000 naloga za aktivaciju/deaktivaciju senzora (broj senzora, vreme aktivacije/deaktivacije), sistema nesmetano nastavlja da radi i u off-line režimu. Kada se ponovo uspostavi konekcija sa glavnim serverom, sistem automatski prelazi u on-line režim rada i bez intervencije korisnika prenosi baferovane podatke u centralnu relacionu bazu podataka.

Terminal ima 8 alarmnih zona i na njega se mogu priključiti različiti senzori (senzor za detekciju pokreta, za lom stakla, protivpožarni detektori i sl.). Sistem se može naknadno proširivati, dodavanjem proizvoljnog broja senzora (za broj veći od 8, senzori se grupišu u zone). Svaki alarmni ulaz može biti konfigurisan na sledeće načine:

- bezuslovni ili uslovni alarm - bezuslovni alarm se uključuje na bezuslovni ili uslovni alarm - bezuslovni alarm se uključuje na pobudu od senzora nezavisno od vremenske šeme za aktivaciju/deaktivaciju senzora, (predviđen za protivpožarne senzore), a uslovni alarm - signalizira alarmnu situaciju na pobudu senzora u skladu sa unapred definisanom vremenskom šemom aktivacije/deaktivacije (predviđen za senzore za prostorno pokrivanje);
- trenutni ili odloženi alarm - svi alarmni ulazi koji su definisani kao uslovni mogu biti trenutni ili odloženi (bez ili sa vremenskom zadržkom za aktivaciju/deaktivaciju senzora do trenutka ulaska/izlaska korisnika iz zaštićene zone);
- čujni/nečujni alarmi - svi alarmni ulazi mogu biti definisani kao čujni ili nečujni (pobuđuju ili nepobuđuju eksternu sirenu, ali obavezno šalju alarm nadzornim aplikacijama i nadređenom "HOST"-u);

Svih osam alarmnih ulaza za zone/senzore dozvoljavaju izbor radnog kontakta (normal open ili normal close).

Napajanje terminala, eksternog čitača i senzora je obezbeđeno preko rezervnog baterijskog napajanja koje daje izlaz od 12V DC i ima autonomiju rada u slučaju nestanka el. energije od 4 sata. Baterijsko napajanje se vezuje na inverter trafo-stanice /tablu sopstvene potrošnje koju mu daje ulazni napon od 220V AC.

Sistem za nadzor udaljenih objekata vrši automatski periodični back-up podataka, na unapred odabranu lokaciju u okviru fajl sistema, i u unapred definisano vreme.

Programski paket je modularan, sa mogućnošću da svaki od programskih modula može da se pokrene sa neograničenog broja računara u okviru jedinstvene LAN-WAN mreže od strane autorizovanog korisnika.

Sistem sadrži sledeće programske module: serverski modul, nadzorna aplikacija za klijentske računare, administracija i izveštaji.

- a) Serverski modul - Nadzorna aplikacija pokrenuta na serveru sistema proziva sve uređaje sa udaljenih objekata, preuzima podatke i upisuje ih u bazu, pruža podršku svim klijentskim aplikacijama u sistemu;

b) Nadzor - Ovu klijentsku aplikaciju mogu pokrenuti sva ovlašćena lica da bi, u skladu sa svojim privilegijama, vršila nadzor određene grupe ili svih objekata u sistemu. Nadzorna aplikacija omogućava:

- uvid u trenutni status svih objekata i pripadajućih senzora koje nadgleda ta nadzorna aplikacija;
- nadzor u realnom vremenu alarmnih situacija (vrsta, vreme i mesto alarma i trenutna slika koju daje dodeljena kamera);
- aktivan alarmni događaj je praćen i prikazom u realnom vremenu sa kamere koja je nadležna za taj senzor (za objekte u kompanijskoj WAN mreži). Korisniku aplikacije za nadzor je data mogućnost da, radi provere, izborom nekog od starih alarma iz liste događaja pogleda aktuelni prikaz sa njegove kamere, ali će novi, dolazeći alarm ponovo ažurirati prikaz, i dati sliku sa njemu dodeljene kamere. Sistem pravi foto/video zapis svakog alarmnog događaja i ima mogućnost pretraživanja snimaka po mestu, vremenu i vrsti događaja;

c) Administracija - sadrži sledeće funkcije (funkcije označene * su zajedničke za sve ID sisteme):

- održavanje podataka o strukturi sistema: nazivi i adrese računara i uređaja; *
- održavanje podatka o strukturi preduzeća: direkcije, službe, sektori, odeljenja, pogoni; *
- održavanje podataka o zaposlenima: ime, prezime, slika, kadrovski broj, radno mesto, stručna sprema, godine staža, vrsta radnog odnosa i sl.; *
- održavanje podataka o ID karticama podrazumeva jednostavne procedure za dodeljivanje ID kartica zaposlenima, zamenu izgubljenih ili oštećenih kartica, proglašavanje ID kartice nevažećom i sl.; *
- održavanje podataka o ovlašćenim korisnicima sistema: definisanje korisničkih i administratorskih privilegija i dodeljivanje korisničkih šifara - password-a i sl. Sistem je hijerarhijski organizovan tj. omogućava definisanje više nivoa korisničkih privilegija (napr. direktor, administrator, portir, rukovodilac..). U modulu za administraciju sistema administrator ima mogućnost da dodeli i odobri funkcije za rad sa sistemom za svakog ovlašćenog korisnika, odnosno svaki od korisničkih nivoa; *
- definisanje i održavanje vremenske šeme za aktivaciju/deaktivaciju senzora. Ova administratorska funkcija omogućuje da se centralizovano (za sve uređaje u okviru sistema), ili decentralizovano (na nivou objekta/pogona/org. celine), definišu radni i neradni periodi za sve uslovne senzore;

d) Izveštaji - Modul za izveštaje omogućava generisanje sledećih vrsta izveštaja:

- hronološki izveštaj o alarmima koji prikazuje i snimke zabeležene kamerom koji se po potrebi mogu i odštampati;
- izveštaj o aktivaciji/deaktivaciji alarmnih senzora;
- pregled snimaka koje je napravila kamera prilikom alarmnog događaja;

Svaki od ovih izveštaja se može formirati za izabrani objekat, senzor, organizacionu celinu ili celu firmu za željeni vremenski period. Radi povezivanja sa Informacionim Sistemom preduzeća sistem omogućava eksport svih (ili odabranih) podataka iz generisanih izveštaja na zahtev ovlašćenog lica u bilo koji deo informacionog sistema u bilo kom Microsoft podržanom formatu. Korisnički interfejs programskog paketa je na srpskom jeziku. Uz sistem se isporučuju detaljna korisnička uputstva, takođe na srpskom jeziku.

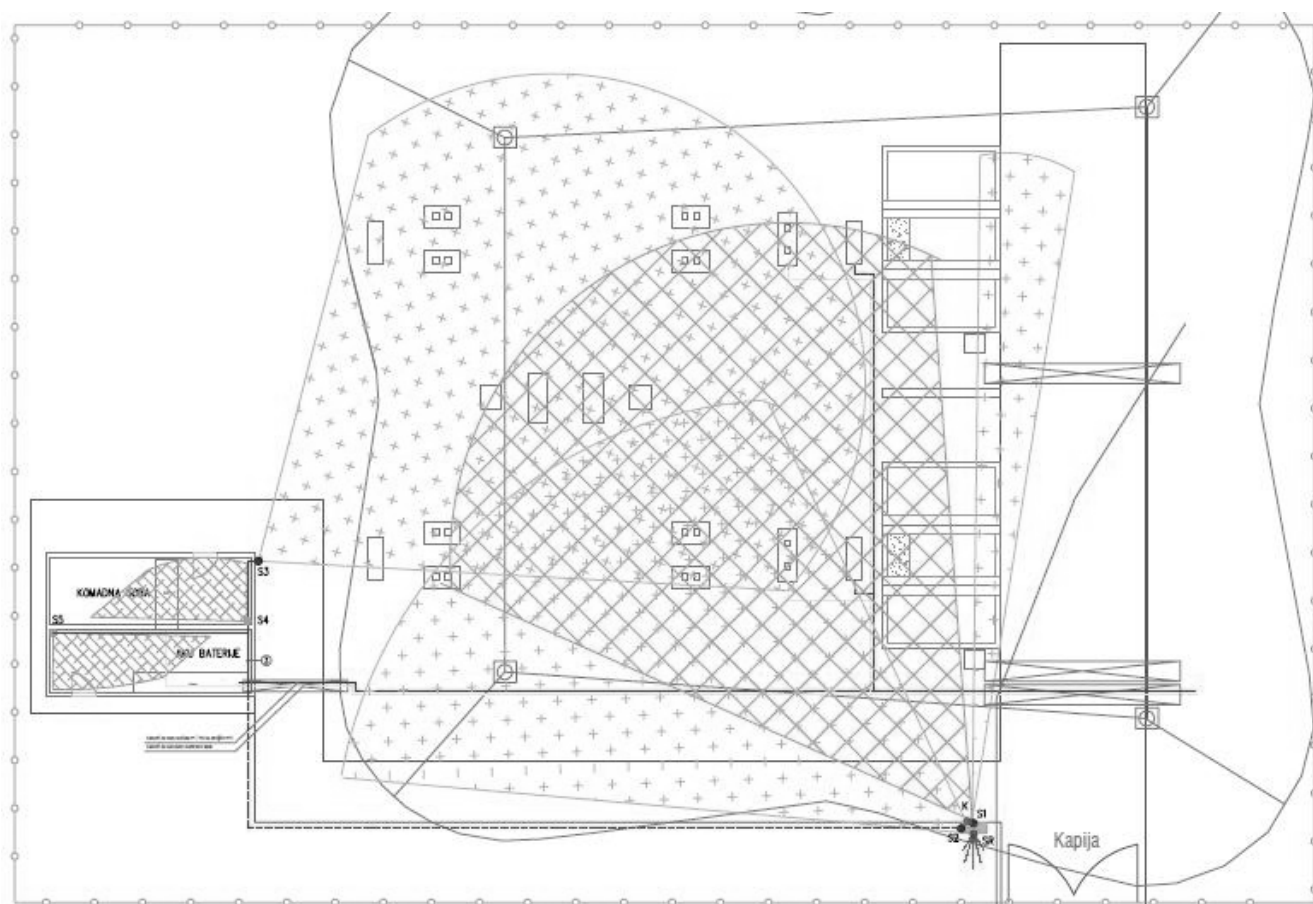
MONTAŽA OPREME NA OBJEKTU

Obzirom da se za objekat TS 35/10 kV Batajnica 2 ne planira polaganje komunikacionog puta većeg kapaciteta eventualno integracija putem radio veze preko sistema SDU ispostavilo se da je instalacija ovog sistema zaštite preko potrebna u cilju zaštite objekta od neovlašćenih ulazaka i otuđivanja opreme.

Za stub sa pratećom opremom predložena je optimalna lokacija za montažu, rukovodeći se sledećim karakteristikama:






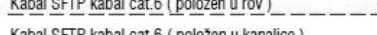

- registracija ulaska/izlaska (čitač ID kartica, koji se montiraju na stub treba da budu na stazi koju zaposleni uobičajeno koriste za pristup objektu kako bi se omogućila njihova jednostavna registracija dolaska/odlaska sa objekta);
- montaža opreme (stub se postavlja tako da senzori detekcije pokreta i kamera, koji se montiraju na stub, pokrivaju željeno polje);
- prostor za pristup mehanizaciji objekta (stub se montira tako da ne ometa pristup kamiona i ostale mehanizacije);
- podzemna kablovska instalacija (radovi na montaži stuba ne smeju da dovedu do oštećenja podzemne kablovske instalacije).

„Slikom 3 je prikazana dispozicija montirane opreme u transformatorskoj stanici 35/10 kV Batajnica 2“. Trafo stanica je sa dva transformatora 35/10 kV, 35kV razvodnim postrojenjem za spoljnu montažu i 10kV postrojenjem smeštenim u limenim ćelijama.



Slika 3 - TS 35/10 kV Batajnica 2

Legenda

	Spoljašnji senzor		IP kamera
	Unutrašnji senzor		Alarmna sirena
	Polje pokrivenosti spoljašnjeg senzora		
	Polje pokrivenosti unutrašnjeg senzora		
	Polje pokrivenosti IP kamera		
	Kabal SFTP kabal cat.6 (položen u rov)		
	Kabal SFTP kabal cat.6 (položen u kanalice)		
	Visokonaponski kabal - 35kV		

Na stubu su montirana dva alarmna senzora, jedna alarmna sirena, jedna kamera, jedan ulazni i izlazni čitač za kontrolu pristupa. Polje senzora S1 štiti bočni desni pristup transformatorima. Polje senzora S2 štiti pristup postrojenju sa donje strane postrojenja. Polje senzora S3 štiti pristup otvorenom postrojenju. Sirena SR je okrenuta prema kapiji, tj. prema glavnom putu kako bi njeno strob svetlo bilo vidljivo prilikom aktivacije. Polje IP kamere je usmereno prema otvorenom postrojenju. Kablom SFTP cat.6 senzori su povezani na uređaj/terminal za kontrolu pristupa i alarmni nadzor. Na savku zonu terminala je povezan po jedan alarmni senzor (jedna zona – jedan senzor). Napajanje terminala je obezbeđeno preko rezervnog baterijskog napajanja koje je smešteno u unutrašnjosti stuba i povezuje se kablom PP00 3x2,5mm² na tablu sopstevne potrošnje TS. Od stuba do objekta kablovi se polažu u okiten crevo položen u rov. Od kraja rova, zidom objekta se polažu u SAPA crevo a u objektu kanalizacije. SFTP se polaže u odvojeno crevo od PP00 3x2,5mm². Pocinkovanom trakom 24x4mm² stub se vezuje na prvu najbližu tačku gromobranske zaštite TS a provodnikom PE 1x16mm² stub se povezuje na najbližu tačku uzemljenja TS.

ZAKLJUČAK

Integrirani bezbedonosni sistem primenjen za daljinski nadzor objekata je razvijen da omogući korisniku u svakom trenutku kontrolu ulazaka u objekte. Nakon nekoliko neovlašćenih ulazaka u transformatorske stanice, pri kojim je pričinjena znatna materijalna šteta i ugrožen rad distributivnog elektroenergetskog sistema, u Elektrodistribuciji Beograd je posebna pažnja usmerena nadzoru i kontroli ulazaka u transformatorske stanice.

Korišćenjem ovog integriranog bezbedonosnog sistema na vreme se utvrđuju sva prisustva ovlašćenih i neovlašćenih lica u objektu, i samim tim omogućava sprečavanje bilo kakve nepravilnosti u radu distributivnog elektroenergetskog sistema, ugrožavanje bezbednosti ljudi u objektu, kao i nanošenje materijalne štete.

LIETRATURA

1. Solutis d.o.o., 2010, Elaborat primene integriranog bezbedonosnog sistema za daljinski nadzor objekata EDB-a