

PRISTUP RJEŠAVANJU PROBLEMA IZGRADNJE DISTRIBUTIVNIH MREŽA U SREDIŠTIMA GRADOVA S NAGLASKOM NA STARE GRADSKJE JEZGRE

Antun Tomšić, Osijek

UDK 621.316.1:351
STRUČNI ČLANAK

Obrađuje se pristup rješavanju problema pred kojima se nađu investitori, projektanti i izvođači radova kada se ukaže potreba da se učini remont na postojećoj dotrajaloj distributivnoj mreži ili se izgradi nova distributivna mreža u urbanom gradskom središtu ili staroj gradskoj jezgri. U referatu su ponuđena neka moguća rješenja i razmišljanja kojima je cilj da pomognu u danom trenutku kod donošenja odluke za najoptimalniju varijantu s obzirom na moguće tehničko, urbanističko i ekonomsko rješenje.

Ključne riječi: distributivna mreža, središta gradova, stara gradska jezgra.

1. UVOD

Nova izgradnja, te zamjene i rekonstrukcije postojećih elektroenergetskih objekata u središtima gradova pridonose dosta velike poteškoće s obzirom na ograničene mogućnosti u prostoru, a koje su uvjetovane velikom izgrađenošću te velikom gustoćom infrastrukturnih objekata. Nadalje, često velike poteškoće pridonose visoki zahtjevi koje postavlja Zakon o zaštiti prirode s posebnim naglaskom na građevine i prostore parkova koji su često spomenici visoke kategorije.

Stanje elektroenergetskog postrojenja u gradskim sredinama, a posebno u starim gradskim jezgrama veoma je različito između pojedinih distribucijskih područja. To je rezultat različitih pristupa u rješavanju planiranog razvitka koja su imala distributivna područja prije 1990. godine. Danas se nakon provedene tipizacije u HEP-u pokušava uvesti jedinstvena strategija planiranja i razvitka, no još uvijek ima pristupa koji odstupaju od propisanih i dogovorenih pravila iz različitih razloga koje ćemo pokušati objasniti u ovom referatu.

2. STANJE DISTRIBUTIVNE MREŽE U STARIM GRADSKIM JEZGRAMA

U gradskim sredinama i starim gradskim jezgrama susrećemo mreže elektroenergetskog razvoda koje su uglavnom izgrađene šezdesetih, a i ranijih godina. To su danas uglavnom vrlo dotrajale mreže sa malim presjecima, vodičima vrlo stare tehnologije i ukratko mreže na kojima je potrebno izvršiti nekakav zahvat da bi se osigurala kvalitetna opskrba potrošača električnom energijom.

Isto tako i pripadajuće trafostanice više ne mogu odgovoriti postojećim potrebama za sigurnom i kvalitetnom električnom energijom, građevinski dio je uglavnom dotrajavao i često se postavlja i pitanje svrsishodnosti daljnjeg ulaganja u održavanju građevine, a oprema elektroenergetskog postrojenja je zastarjela, tehnološki na tržištu više neprepoznatljiva a i poradi sigurnog napajanja vrlo nepouzdana.

Što se tiče tipova elektroenergetskih razvoda i tipova trafostanica vrlo je velika raznolikost, tako se još uvijek u nekim dijelovima urbanih naselja mogu susresti srednjonaponski vodovi s golim vodičima na stupovima, kabela mreže srednjeg napona izvedene kablama s papirnom izolacijom malih presjeka, plastični kabeli koji često ne mogu izdržati ispitne napone.

Trafostanice uglavnom zauzimaju prostor na najatraktivnijim dijelovima ulica i trgova gdje sa svojim lošim izgledom narušavaju izgled okoline. To su najčešće zidane trafostanice tipa PPTS, TTS, KTS, limene tipa BKTS sa vanjskim posluživanjem, zatim stupne trafostanice različitih tipova.

Kod mreža niskog napona još je najveća šarolikost. Tu se mogu naći još uvijek niskonaponske mreže izvedene s golim bakrenim vodičima od 6 do 35 mm², AlČe vodičima od 16 do 50 mm², mreže izgrađene sa ATG-om, različiti samonosivi kabeli pa čak i kabeli vezani za sajle. Za uporišta koriste se krovni stalci, bočne konzole na pročeljima zgrada, te drveni, betonski i željeznorešetkasti stupovi. Kabela mreže su uglavnom izvedene bakrenim kablama s papirnom ili plastičnom izolacijom malog presjeka od 16 do 50 mm², najčešće izvedene kao tip "ulaz – izlaz", ili tip sa "T" spojnica dok se rjeđe može susresti i "zrakasti" tip mreže.

3. TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Posjedovanje kvalitetne tehničke dokumentacije osnovni je preduvjet za održavanje, upravljanje i bilo kakve zahvate na elektroenergetskom postrojenju. No, to nije slučaj u svim distributivnim jedinicama, stoga je važno ustrojiti kvalitetnu tehničku dokumentaciju.

Tako je za trafostanice važno napraviti temeljnice sa svom pripadajućom opremom, s tipom, nazivom proizvođača, godinom proizvodnje. Ucertati u podloge točan smještaj opreme, sva vodna polja s opisom svih veličina bitnih za njih, zatim možebitna rezervna vodna polja i opremu. Uz tu dokumentaciju potrebno je posjedovati i sva mjerenja i ispitivanja koja su rađena na revizijama i pregledima.

Svi elektroenergetski vodovi nadzemni i podzemni trebaju biti točno ucrtani u karte, sa svim važnijim križanjima i paralelnim vođenjima. Moraju se upisati presjeci, tipovi i godina proizvodnje kablova, nadzemnih vodiča, uporišta i ostale opreme.

Sve kvarove koji se dešavaju na elektroenergetskom postrojenju potrebno je pratiti kroz Knjigu pogonskih događaja iz koje je onda moguće ustvrditi koja vrsta opreme zadovoljava svojom kakvoćom i pouzdanošću koji podatak će nam biti potrebit kod izbora opreme za novu izgradnju.

Isto tako je potrebno snimiti veličinu konzuma što se tiče tereta, odrediti vršna opterećenja po tipovima potrošača, snimiti naponske okolnosti kod potrošača, snimiti koje režime koriste pojedini potrošači s obzirom na opteretivost pojedinih faza.

Nakon tako složene tehničke dokumentacije potrebno je prići procjeni budućeg konzuma s obzirom na predvidivi porast potrošnje, sagledavajući budući mogući razvoj kroz prostorni plan koji točno određuje koji dio grada će se razvijati u kojem smjeru, zatim kroz porast standarda i uvažavajući još neke moguće procjene u dogovoru sa Zavodom za prostorno planiranje.

4. UTVRĐIVANJE KRITERIJA ZA ZAHVAT NA ELEKTROENERGETSKOM POSTROJENJU

Kada imamo jasnu sliku stanja na terenu, tj. jasno iskazan problem, pristup njegovom rješavanju je dosta kompleksan. U obzir treba uzeti sve parametre koji će odrediti vrstu i način zahvata na postrojenju, te koji će biti najoptimalniji u rješavanju problema.

Na osnovu potpunog saznanja o postojećem konzumu i dobre procjene buduće potrošnje koja se može dobiti uz pomoć razrađenih urbanističkih planova, zatim kroz kontakt s gradskim upravama koje mogu dati specifične planove razvoja, te kontaktirajući industrijske i ostale veće potrošače električne energije o njihovim planovima razvoja i potreba u pogledu energije, potrebno je isplanirati osnovne elemente elektroenergetskog postrojenja koji će omogućiti budući razvoj za trajanje najmanje tridesetak godina, koliko je otprilike

i životni vijek najvećeg dijela osnovne opreme u elektroenergetskim postrojenjima. Iz svega ovoga proiziciće i podatak što je činiti sa postojećim elektroenergetskim postrojenjem glede njegove zamjene, rekonstrukcije, revitalizacije ili možebitne potrebe za izgradnjom nekog novog elektroenergetskog objekta kao potrebe za sanacijom lošeg stanja.

Kada smo definirali potreban zahvat na elektroenergetskom postrojenju ili odredili potrebu za novom izgradnjom potrebno je pronaći mogućnost postavljanja elektroenergetskog postrojenja u prostor, uvažavajući postojeći Plan o prostornom uređenju, zatim određena ograničenja koja uvjetuje Zakon o zaštiti prirode, a glede spomenika kulture, zaštićenih parkova i perivoja i sl., te uvažavajući postojeću infrastrukturu preko ishodovanih posebnih uvjeta za građenje.

Na osnovi spoznaje o definiranoj veličini i kapacitetu elektroenergetskog postrojenja i opreme potrebno je prići izboru opreme uvažavajući tipizaciju HEP-a te vodeći brigu da oprema bude što više unificirana, tj. da se ustraje na nabavci opreme od kvalitetnih i provjerenih proizvođača s kojima je poželjno ići na ostvarenje zajedničkih razvojnih programa čime će se pojednostaviti i podići kvaliteta održavanja a time sigurnost i kvaliteta isporuke električne energije. Loša strana velike šarolikosti ugrađene opreme, koja je bila prije donošenja odluke o tipizaciji, došla je do izražaja naročito za vrijeme trajanja domovinskog rata kada je bio veliki broj havarija i kvarova uzrokovanih ratnim razaranja, te kada je bio veliki problem izvršiti popravke i zamjene oštećene opreme te se često pribjegavalo improvizacijama koja su još i danas prisutna te su uzrok čestih zastoja u isporuci električne energije.

S jasno definiranim i odabranim zahvatom u prostoru glede nove izgradnje ili zamjene i rekonstrukcije potrebno je upoznati sve čimbenike koji sudjeluju sa svojom infrastrukturom u prostoru o nakani planiranih radova a s ciljem iznalaženja možebitnog zajedničkog zahvata u prostoru s čime bi se smanjili troškovi po jedinici dužine, te ponovna iskopavanja zastoja u prometu i drugi problemi koji se pojavljuju kod takvih radova. Takav pristup morale bi podržati i gradske strukture koje bi se i napose trebale zalagati preko nadležnih organa da se takva praksa i uvede kao obvezna.

5. NOVA IZGRADNJA, ZAMJENE, REKONSTRUKCIJE I REVITALIZACIJA

5.1. Trafostanice

Prilikom izrade Plana prostornog uređenja grada s određivanjem potrebite elektroenergetske infrastrukture potrebno je odmah odrediti i buduće lokacije u gradu koje će biti za velike elektroenergetske objekte i koridore za elektroenergetske kabele i kabele elektrovezova daljinskog vođenja te dojave stanja na elektroenergetskim postrojenjima.

Pritom posebnu pozornost treba usmjeriti, kada su u pitanju lokacije za velike trafostanice 110 /X i 35/(20)10, na vrstu tla (geološki sastav) na kojemu će se graditi budući objekat, postojeće prometnice i infrastrukturu na koju će se priključiti buduća građevina. Nadalje, kako spomenute trafostanice u gradskim središtima i starim gradskim jezgrama mogu biti samo zatvorenog tipa, posebnu pozornost treba usmjeriti na to da se građevina uklopi u arhitektonsko okruženje pogotovo ako je ono u staroj gradskoj jezgri. Kod projektiranja objekata, a i izvođenja naročitu pozornost treba posvetiti zaštiti okoline od buke, vibracija, nepoželjnih mirisa i drugih elemenata koji mogu negativno djelovati na okolinu.

Za trafostanice zatvorenog tipa elektroenergetsko postrojenje mora biti ugradbene izvedbe s izabranim elementima koji su gabaritima minimizirani (SF6-postrojenje) te daljinski upravljivi, s mogućim sklapanjem i ugradnjom kroz etaže.

Trafokomore odnosno transformatore i transformatorske jame treba predvidjeti u ukopanom dijelu građevine s mogućnošću izvlačenja transformatora uz pomoć šina ili na neki drugi način.

Nova izgradnja trafostanica 10(20)/0,4 kV treba zadovoljiti većinu kriterija koje zadovoljavaju i velike trafostanice, a to se odnosi na određivanje i zauzimanje mjesta u Planu prostornog uređenja grada, ispunjavanje kriterija o zaštiti okoline, kada je riječ o starim gradskim jezgrama uklapanje u postojeću arhitekturu, kvalitetno riješiti pristupni put radi održavanja.

Oprema koja se ugrađuje u nove trafostanice mora odgovarati za naponski nivo 20 kV, isto tako i transformatori moraju biti podesivi 10- 20 kV. Sklopni blokovi moraju biti daljinski upravljivi u SF6 izvedbi sa mogućnošću praćenja stanja. Kod izbora opreme naročitu pozornost je potrebno posvetiti tipizaciji i izboru opreme od provjerenih i kvalitetnih proizvođača.

Na taj način će se povećati pouzdanost koja se odražava kroz manji broj kvarova i kraće vrijeme trajanja kvara, povećava se sigurnost elektromontera pri rukovanju, smanjuju se troškovi rada i održavanja te se na kraju povećava kvaliteta napajanja.

Kada su u pitanju zamjene, rekonstrukcije i revitalizacija u postojećim trafostanicama, mora se voditi računa da se uvodi najbolja tehnologija i tehnika trenutno raspoloživa s daljinski upravljivim sklopnim blokovima i s mogućnošću nadzora nad postrojenjem.

Što se tiče građevinskog dijela trafostanica 10/0,4 kV potrebno je dobro ustvrditi je li postojeću građevinu is-

plativo uređivati ili je isplativije gledano kroz vrijeme izvršiti zamjenu novom. Ukoliko se odluči za izgradnju nove građevine naročito je važno odrediti da li se postojeća uklapala u prostor, a ako ne potrebno je pronaći novu prihvatljiviju lokaciju.

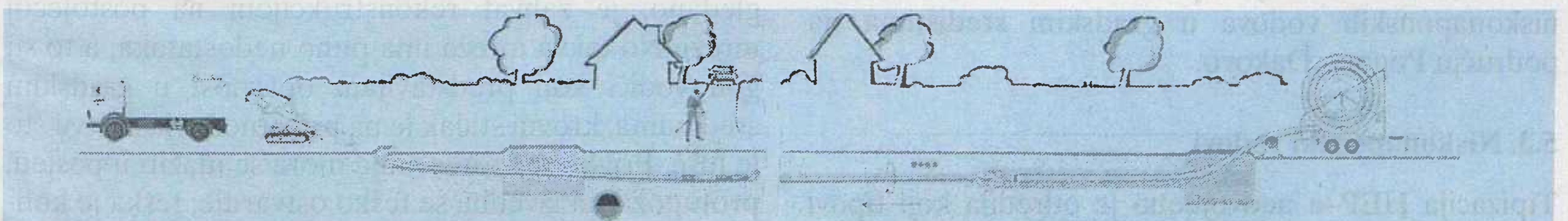
5.2. Srednjonaponski vodovi

Naša saznanja nam govore da još uvijek u nekim gradskim sredinama postoje zračni srednjonaponski vodovi. Prvo što bi trebalo učiniti je to da se izvrši kabliranje takvih veza između pojedinih trafostanica. Slijedeće što bi trebalo učiniti je da se zamijene loši kabeli koji su dotrajali i svojim kvarovima čine često zastoje u isporuci električne energije, a da stvar bude još gora nakon popravka ne mogu izdržati ispitne napone.

Kada se iz gore spomenutih razloga odlučimo na novu izgradnju ili je ona rezultat izrade novih priključnih veza za nove trafostanice ili potreba upetljavanja postojećih trafostanica s naslova sigurnije opskrbe potrošača električnom energijom, tada prvo moramo pogledati što znači nova izgradnja u skladu sa budućim potrebama, gledano kroz potrebe konzuma, tj. uvažavajući isplaniranu potrebu za elektroenergetskom infrastrukturom u Planu prostornog uređenja.

Kada smo odredili tipove elektroenergetskih kabela i njihove presjeka, slijedeće što moramo uraditi je to da se odredi koridor odnosno mjesto u javnoj površini gdje se može polagati kabel. Za to određivanje od presudne je važnosti snimiti postojeće instalacije u javnoj površini te na osnovi toga uvažavajući dozvoljene razmake za paralelno vođenje i križanje odrediti našu novu trasu. Sagledavajući cjelovito ovaj problem bilo bi potrebno zajedno s nadležnim gradskim strukturama i komunalnim poduzećima dogovorno uvesti red i osigurati koridore po redoslijedu za svaku vrstu podzemne instalacije. Tako na primjer da što bliže građevinskom pravcu a u javnoj površini budu prvo smješteni elektroenergetski kabeli niskog napona, zatim kabeli srednjeg napona pa po potrebi i visokonaponski kablovi. Iza njih na propisanom razmaku došle bi plinske instalacije, iza njih instalacije vodovoda pa instalacije telekomunikacija, toplovodi i na kraju kanalizacija.

No najčešće stanje na terenu je potpuno drugačije, instalacije se postavljaju na način kako to u danom trenutku kome odgovara, ne uvažavajući nikakav red i konzultacije s drugim budućim korisnicima tog prostora te iz tog razloga dođemo do toga da više nemamo rješenja za pronalaženje slobodnog koridora.



Slika 1.

Za takve slučajeve i slučajeve kad je prostor gdje trebamo proći vrlo prometan i kad bi raskopavanje i ponovno uređenje prostora bilo vrlo skupo, postoji rješenje u provlačenju kablova uz pomoć FlowTex tehnike.

FlowTex tehnika je inovativan postupak kojega je tehnologija da se umjesto kopanja buši tlo na način da ga ispire mlazom vode i betonita. Od početne jame bušača glava buši kroz podzemlje u određenom smjeru sve do ciljane jame točno u točku vidi sliku 1. Nakon toga se priključuje odgovarajuća glava proširenja, a neposredno iza nje pričvršćuju se cijevi ili vodovi koji se žele povući. Ovo se dešava blago i bez oštećenja, jer bušačka suspenzija koja sadrži bentonit djeluje kao klizno sredstvo koje smanjuje trenje.

Trodimenzionalnim određivanjem mjesta bušeće glave mogu se zaobići prepreke. Utvrđivanje mjesta temelji se na elektromagnetskim valovima, koje zrače iz odašiljača koji se nalazi u bušećoj lanceti. Prijamnik mjeri takve elektromagnetske valove. Na osnovi takvih podataka se određuje položaj bušaće glave. Ovom tehnikom bušenja mogu se uvlačiti kabeli i cijevi, ovisno o veličini bušača, na udaljenosti od 50 m do 2000 m i na dubinama od 1 m do 100 m.



Slika 2.

Na ovaj način zaštićuje se okolina, nema otvorenih jama, nema uništavanja zelenila, nema razbijanja pločnika i cesta, nema buke i zastoja u prometu i na kraju nema velikih troškova u saniranju oštećenih površina vidi sliku 2. Na ovaj način izgrađeno je do sada oko 5 km srednjonaponskih vodova i oko 1,8 km niskonaponskih vodova u gradskim središtima na području Pogona Đakovo.

5.3. Niskonaponski vodovi

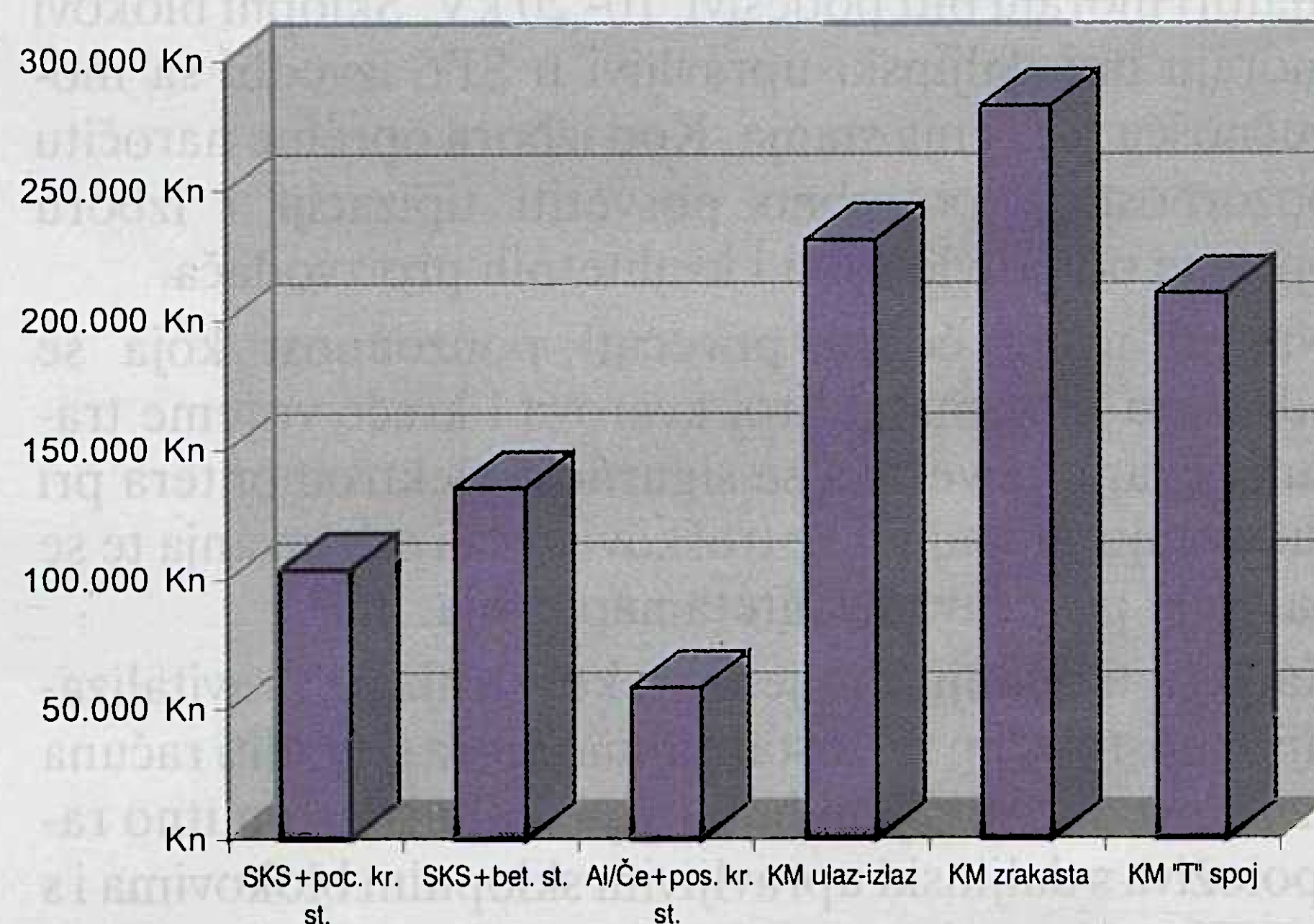
Tipizacija HEP-a nedvojbeno je odredila koji tipovi mreža niskog napona su mogući u gradskim jezgrama, a koji u predgrađima i ruralnim sredinama, no često

puta se nailazi na poteškoće u provođenju zadanih kriterija. Razlog tome su naslijeđena rješenja niskonaponskih mreža koja su bila prisutna u distribucijama prije 1990. godine kada je organizacija elektroprivrede bila takva da je svako organizacijsko područje bilo samostalno i nije bilo jedinstvene koncepcije.

Najviše problema pojavljuje se u Slavoniji gdje su niskonaponske mreže najvećim dijelom na krovim stalcima (oko 70 – 100%). Takav tip mreže teško je napustiti jer su ulaganja u kabelsku mrežu vrlo velika, a ponekad se nailazi i na probleme nedostatka koridora u zemlji ili se ne dobije dozvola za raskopavanje uređenih površina, (trgovi, korza i sl) kao što je to bio slučaj u Đakovu, Ulica Hrvatskih Velikana (korzo). Na primjeru potrebnog zahvata na toj niskonaponskoj mreži pokazat ćemo pregled više tipova mreže sa troškovnog stajališta. U tablici 1 prikazani su mogući tipovi mreža s troškovima za materijal, rad i ostale troškove, te ukupna vrijednost pojedine investicije.

Tablica 1.

Mreža tip	Materijal	Rad	Ostali troškovi	Ukupno
SKS+poc. kr. st.	71,816.00	25,125.00	6,840.00	103,781 Kn
SKS+bet. st.	89,828.00	19,790.00	25,840.00	135,458 Kn
Al/Če+pos. kr. st.	39,957.00	13,497.00	4,940.00	58,394 Kn
KM ulaz-izlaz	101,102.00	33,242.00	96,520.00	230,865 Kn
KM zrakasta	137,666.00	36,936.00	107,920.00	282,522 Kn
KM "T" spoj	84,709.00	34,336.00	91,200.00	210,245 Kn



Slika 3. Dijagram troškova izgradnje mreže

Kako je vidljivo iz tablice najpovoljniji, ekonomski gledano, je zahvat rekonstrukcijom na postojećoj mreži. No takva mreža ima puno nedostataka, a to su goli vodiči koji predstavljaju opasnost u gradskim sredinama, krovni stalak je na privatnom vlasništvu što je loše. Prigodom održavanja mora se ulaziti u posjed, protupožarna izvedba se teško ostvaruje, teška je kontrola koretnog odnosa spram potrošnje, tavanski osigurač često nije plombiran.

Nešto bolje rješenje je samonosivi kabelski snop na krovnim stalcima čije je rješenje danas često prisutno u Slavoniji, vidi sliku 4 i sliku 5. Ovo rješenje ima slične karakteristike kao prethodno, jedino što je sigurnije jer su vodiči izolirani.

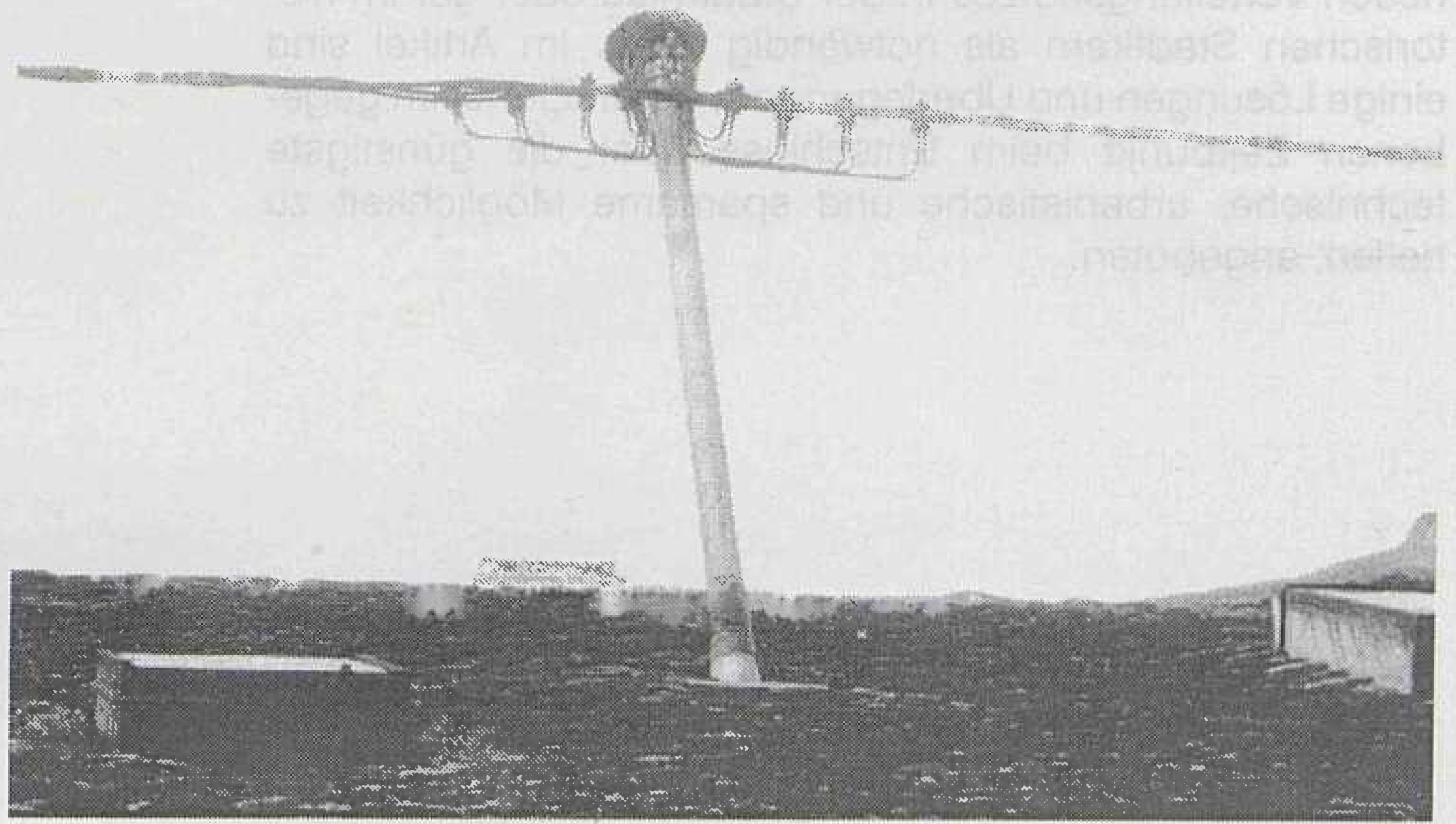
Mreža sa samonosivim kabelom na betonskim stupovima ne primjenjuje se u gradskim središtima i starim gradskim jezgrama prvenstveno jer se ne uklapa u postojeću arhitekturu, ali može se reći da je ono gotovo idealno za predgrađa i ruralne sredine, ima veliku sigurnost opskrbe, lako je ostvariti dobru protupožarnu izvedbu, sigurno je i korektno glede potrošnje, lako za održavanje i ima dosta prihvatljivu cijenu izgradnje.

Kabelska mreža ostvarena kabelom sistem ulaz-izlaz, najpovoljnija je gledano kroz održavanje, dosta je skupa pogotovo kad se gradi u starim gradskim jezgrama gdje se traže vrlo visoki kriteriji glede Zakona o zaštiti prirode, nepovoljna je i glede dužine trase koja se gotovo udvostručuje što zahtjeva povećanje presjeka zbog padova napona i graničnih dužina šticeanja.



Slika 4.

Zrakasti tip mreže pogodan je za novija naselja gdje nisu izgrađeni svi objekti koji se mogu naknadno priključivati, primjer je nova izgradnja u gradu Vukovaru. Ovaj tip mreže je najskuplji, ali zato bi se moglo reći i najkvalitetniji ukupno gledano.



Slika 5.

Što se tiče kabelske mreže koja se izvodi sa "T" spojnicama možemo reći da se taj tip mreže jako rijetko susreće jer je pokazao da ima dosta bitnih manjkavosti, a najveća je ta što se teško određuje mjesto kvara i teško se ostvaruju naknadni priključci.

6. ZAKLJUČAK

Kako je vidljivo iz referata bilo kakav zahvat u gradskim središtima, a posebno u starim gradskim jezgrama vrlo je zahtjevan i mora ga se obraditi sa svih aspekata. Isto tako ne može se reći da postoji jedinstvena koncepcija koja bi se mogla generalno prihvatiti kao rješenje, no to nije razlog da se ne teži tipizaciji HEP-a i zaobilaženju mogućih rješenja koja mogu biti tehnički, ekonomski i sa strane Zakona o prostornom planiranju prihvatljiva.

POSSIBLE WAYS OF APPROACHING THE PROBLEM OF DISTRIBUTION NETWORK CONSTRUCTION IN TOWN CENTRES WITH SPECIAL EMPHASIS ON OLD HISTORICAL PARTS

The paper presents possible ways of approaching the problem of investors, designers and constructors when reconstructing the existing but worn-out distribution network or when constructing a new distribution network within urban centres with historically important parts. The paper offers some possible solutions and considerations further to decision making for an optimum solution regarding technical, space-planning and economic aspects.

EINLEITUNG ZUR PROBLEMLÖSUNG DER ERRICHTUNG VON VERTEILUNGSNETZEN IN STADTMITTEN, MIT NACHDRUCK AUF HISTORISCHE KERNE

Bearbeitet wird die Lösung der Probleme beim Entwerfen und bei der Ausführung denen sich die Betreiber und die Bauherren jeweils gegenübergestellt finden wenn sich die Überholung des verkommenen oder die Errichtung eines neuen Verteilungsnetzes in der Stadtmitte oder gar im historischen Stadtkern als notwendig zeigt. Im Artikel sind einige Lösungen und Überlegungen, deren Ziel ist im gegebenen Zeitpunkt beim Entschluss über die günstigste technische, urbanistische und sparsame Möglichkeit zu helfen, angeboten.



Slika 5.

Što se tiče kabelske mreže koja se izvodi sa "T" spojni-
cama možemo reći da se taj tip mreže jako rijetko sus-
reće jer je pokazao da ima dosta bitnih manjkavosti a
najveća je ta što se teško određuje mjesto kvarta i teško
se ostvaruju naknadni priključci.

6. ZAKLJUČAK

Kako je vidljivo iz referata bilo kakav zahvat u
gradskom središtu a posebno u stariju gradskim
jedinicama vrlo je zahtjevan i mora ga se obraditi sa svih
aspekata. Isto tako ne može se reći da postoji
jedinstvena koncepcija koja bi se mogla generično
primijeniti kao rješenje. No to nije razlog da se ne reši
tipični HEP-a i zaboljavanja mogućih rješenja koja
mogu biti tehnički, ekonomski i sa strane Zakona o
prostornom planiranju prihvatljiva.

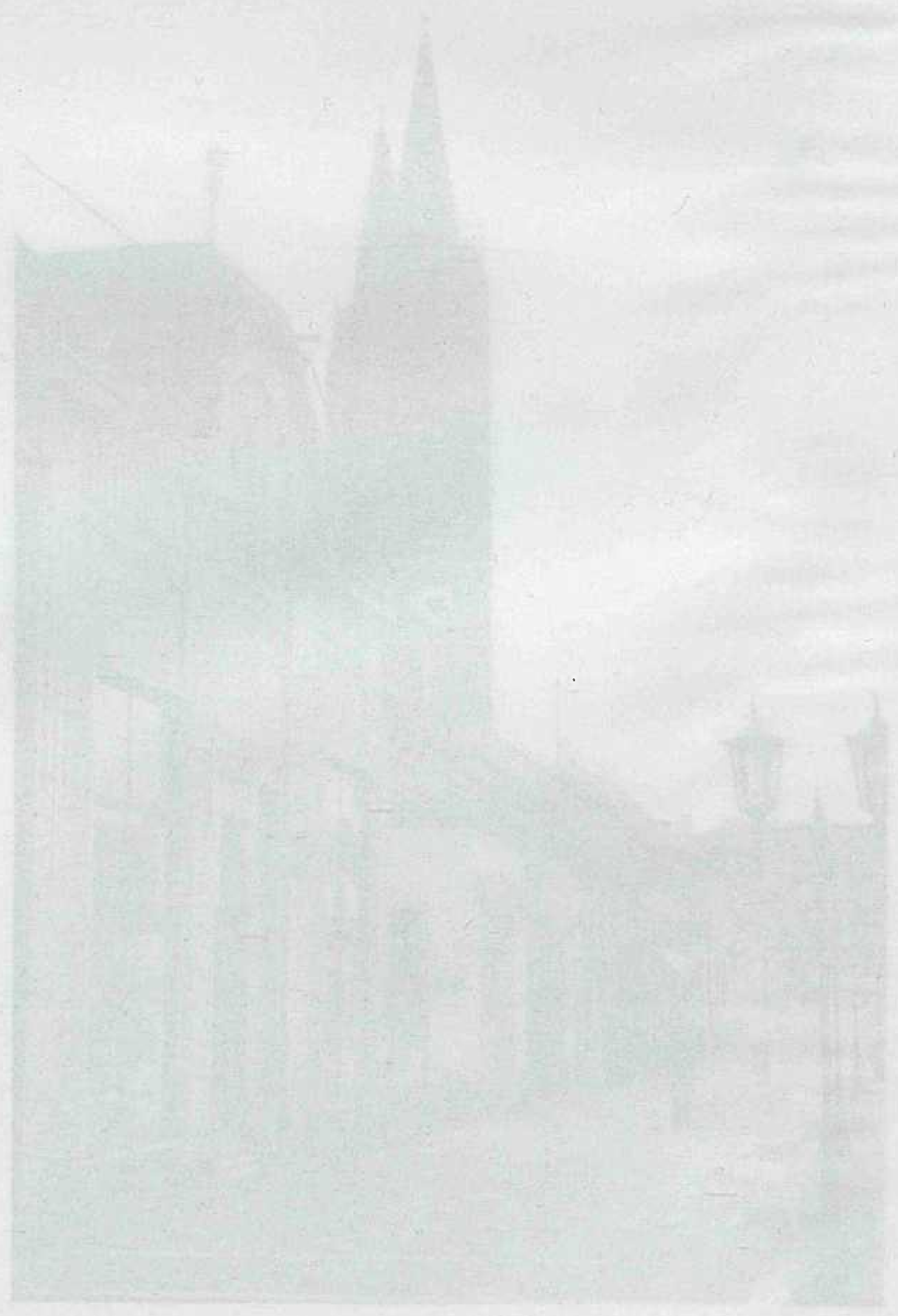
POSSIBLE WAYS OF APPROACHING THE PROBLEM OF DISTRIBUTION NETWORK CONSTRUCTION IN TOWN CENTRES WITH SPECIAL EMPHASIS ON OLD HISTORICAL PARTS

The paper presents possible ways of approaching the prob-
lem of investor, designers and constructors when recon-
structing the existing but worn-out distribution network or
when constructing a new distribution network within urban
centres with historically important parts. The paper offers
some possible solutions and considerations further to deci-
sion making for an optimum solution regarding technical,
space-planning and economic aspects.

Naslov pisca:

**Antun Tomšić, dipl. ing.
HEP-DP "Elektroslavonija" Osijek
Ul. K. Šefera 1,
31000 Osijek, Hrvatska**

Uredništvo primilo rukopis:
2000-01-12.



Slika 4.