

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА бр.146

ОСНОВНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ГРАДЊУ НИСКОНАПОНСКИХ МРЕЖА И ПРИПАДАЈУЋИХ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА 10 (20)/0,4 kV СТАМБЕНИХ НАСЕЉА

II издање: септембар 2001.

ИЗДАВАЧ I. - ог издања (јун 1989.):

ПОСЛОВНА ЗАЈЕДНИЦА ЕЛЕКТРОДИСТРИБУЦИЈЕ СРБИЈЕ
Царице Милице 2/III БЕОГРАД,

ИЗДАВАЧ II.-ог издања (септембар 2001.):

ЕПС - ДИРЕКЦИЈА ЗА ДИСТРИБУЦИЈУ ЕЛЕКТРИЧНЕ
ЕНЕРГИЈЕ

Техничко уређење:	Томислав Бојковић, Миладин Танасковић и Слободан Максимовић
Коректура:	Томислав Бојковић и Федора Лончаревић
Рачунарска обрада цртежа:	Аца Дренковић и Биљана Стојановић
Штампа:	"МСТ Гајић" Београд
Тираж:	500 примерака

Напомене уз II.-о издање ТП-146:

II.-о издање ТП-126 је замена за ТП-14 од јуна 1989. године.

Ово издање је рачунарски обрађено и припремљено за компакт диск, а по садржају и по форми доста се разликује од I.-ог издања од јуна 1989. године, а пре свега:

- нови текст је сажет, а шематски прикази појединих типова стамбених насеља укључени су сада у препоруку;
- хоризонт планирања је померен до 2010. године;
- сви прорачуни су изведени коришћењем параметара из најновијих техничких препорука, посебно у вези дозвољених струјних оптерећења водова и ЕТ-а.

Радна група за израду ТП-14

септембар 2001.

Из архиве:

На основу предлога уже радне групе, Комисија за техничка питања при Пословној заједници електродистрибуције Србије је на свом 115.-ом са-станку који је одржан 11.4.1989. године у Титовом Врбасу усвојио

ТЕХНИЧКУ ПРЕПОРУКУ бр.14:**ОСНОВНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ
ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗГРАДЊУ
НИСКОНАПОНСКИХ МРЕЖА И ПРИПАДАЈУЋИХ
ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА 10(20)/0,4 kV СТАМБЕНИХ НАСЕЉА****I.- издање**

Предложена решења у складу су са садашњим техничким и економским могућностима електродистрибутивних организација.

Чланови Комисије за техничка питања:

- 1 **Јован Милић**, Председник Комисије, "Електродистрибуција" Београд
- 2 др Драгутин Станојевић, "Електродистрибуција" Београд
- 3 Бранко Танасијевић, "Електросрбија" Краљево
- 4 Милорад Петровић, "Електродистрибуција" Ниш
- 5 **Благоје Миљковић**, "Електрошумадија" Крагујевац
- 6 Миодраг Павковић, "Тимочке електродистрибуције" Зајечар
- 7 Милоје Јездимировић, "ЕЛДИЗ" Т. Ужице
- 8 Радмило Петровић, "Електроморава" Смед. Паланка
- 9 Станиша Тасић, "Електродистрибуција" Врање
- 10 Славољуб Ђорђевић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 11 Панта Грковић, "Електрокосово" Приштина
- 12 Лука Георгијевић, "Електровојводина" Нови Сад
- 13 Томислав Бојковић, Пословна заједница, Београд
- 14 Федора Лончаревић, Пословна заједница, Београд
- 15 Крсто Жижич, Пословна заједница, Београд

Чланови Радне групе:

- 1 Мирко Јеличић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 Милорад Петровић, "Електродистрибуција" Ниш
- 3 **Благоје Миљковић**, "Електрошумадија" Крагујевац
- 4 **Петар Михлић**, "Електровојводина" Нови Сад
- 5 Томислав Бојковић, Пословна заједница, Београд

јун 1989.

На основу предлога Радне групе, Технички савет ЕПС-а - Дирекција за дистрибуцију електричне енергије је на 164.-ом састанку који је одржан 6.9.2001. године у Нишу донео одлуку: **усваја се**

ТЕХНИЧКА ПРЕПОРУКА бр.146:

ОСНОВНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ПЛАНИРАЊЕ, ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ИЗГРАДЊУ НИСКОНАПОНСКИХ МРЕЖА И ПРИПАДАЈУЋИХ ТРАНСФОРМАТОРСКИХ СТАНИЦА 10 (20)/0,4 kV СТАМБЕНИХ НАСЕЉА

II издање

Предложена решења су у складу са важећим прописима и стандардима и задовољавају захтеве сигурности, функционалности и економичности.

Чланови Техничког савета:

- 1 мр Миладин Танасковић, Председник Техничког савета, "Електродистрибуција" Београд
- 2 мр Зоран Ристановић, "Електровојводина" Нови Сад
- 3 мр Драган Балкоски, ЕПС Београд
- 4 мр Александар Јањић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 5 Десимир Богићевић, "Електросрбија" Краљево
- 6 Слободан Максимовић, "Електродистрибуција" Београд
- 7 Милоје Јездимировић, "Електродистрибуција" Ужице
- 8 Владица Алексић, "Електродистрибуција" Врање
- 9 Миодраг Ристић, "Електроморава" Пожаревац
- 10 Миодраг Анђелковић, "Електрокосмет" Приштина
- 11 Мика Ковачевић, "Електрошумадија" Крагујевац
- 12 Драгољуб Здравковић, "Електродистрибуција" Ниш
- 13 Златибор Павловић, "Електротимок" Зајечар
- 14 Светозар Гламочлија, ЕП Републике Српске Бања Лука
- 15 Жарко Мићин, "Електровојводина" Нови Сад
- 16 Бранко Јакшић, "Електросрбија" Шабац
- 17 Федора Лончаревић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд
- 18 Слободан Кујовић, ЕПС-Дирекција за дистрибуцију Београд.

Чланови Радне групе:

- 1 мр Миладин Танасковић, "Електродистрибуција" Београд
- 2 др Јосиф Спирић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 3 др Раде Ћирић, "Електровојводина" Нови Сад
- 4 Федора Лончаревић, ЕПС - Дирекција за дистрибуцију
- 5 Душан Мајсторовић, "Електросрбија" Краљево
- 6 мр Александар Јањић, "Електродистрибуција" Лесковац
- 7 Саша Петровић, "Електродистрибуција" Ниш
- 8 Слободан Максимовић, "Електродистрибуција" Београд
- 9 Томислав Бојковић, ЕПС - Дирекција за дистрибуцију.

Стручни консултант: Мирко Јеличић

септембар 2001.

1 ОПСЕГ ВАЖЕЊА И НАМЕНА

- 1.1 Овом препоруком се утврђују основни технички услови за планирање и изградњу (пројектовање и градња) нисконапонских (НН) мрежа и припадајућих трансформаторских станица (ТС) 10(20)/0,4 kV у електродистрибутивној мрежи Србије.
- 1.2 Сва решења дата у овој препоруци односе се на мрежу која првенствено напаја стамбена насеља ("широка потрошња"). Планирање и изградња објеката за индустрију и терцијерне делатности (занатство, трговина, здравство, школство, администрација итд.) нису предмет разматрања ове препоруке.
- 1.3 Ова препорука треба да:
 - одреди типове стамбених насеља у зависности од њихових битних енергетских и других карактеристика и параметара;
 - за сваки тип стамбеног насеља утврди енергетске услове за изградњу НН мреже и припадајућих ТС 10(20)/0,4 kV, као и њихове битне карактеристике и параметре, као:
 - за ТС: избор типа, избор локације, димензионисање и избор снаге енергетског трансформатора (ЕТ-а) и остале опреме (развод високог и ниског напона итд.);
 - за мрежу НН: концепција напајања, врста вода и пресеци проводника итд.

2 ОСНОВНИ ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

- 2.1 У циљу енергетског сагледавања и обухватања практично свих случајева напајања потрошача широке потрошње, а за просечне услове рада електродистрибутивне мреже у Србији, **утврђује се седам основних типова стамбених насеља, и то:**
 - Тип 1: **Уже градско подручје - "градско језгро";**
 - Тип 2: **Шире градско подручје;**
 - Тип 3: **Колективна стамбена насеља са централним грејањем и великом густином становања;**
 - Тип 4: **Индивидуална (породична) стамбена насеља са централним грејањем и малом густином становања;**
 - Тип 5: **Индивидуална (породична) стамбена насеља без централног грејања и малом густином становања;**
 - Тип 6: **"Сремски" тип стамбеног насеља;**
 - Тип 7: **"Шумадијски" тип стамбеног насеља.**Називи типова стамбених насеља са географском основом не значе да се тај тип налази искључиво на тој територији, нити да се уопште не налази изван те територије.
- 2.2 За сваки тип стамбеног насеља утврђује се електроенергетски биланс оптерећења (снаге), а затим се на основу прогнозе пораста оптерећења дефинишу енергетски услови за изградњу нових или реконструкцију постојећих објеката (ТС 10(20)/0,4 kV и водови НН). При решавању овог проблема, **у фази планирања најважнију улогу има начин загревања стамбених просторија.**

2.3 Енергетски услови за изградњу новог или реконструкцију постојећег објекта:

Изградња објекта условљена је природним порастом оптерећења постојећих потрошача, појавом нових потрошача, као и недозвољено ниским напоном код потрошача.

а) Природни пораст оптерећења постојећих потрошача:

Одлука о изградњи доноси се када максимално годишње једновремено оптерећење постојећег објекта достигне вредност од 100 % назначене снаге ЕТ-а, односно 90 % назначене вредности дозвољене струје кабловског вода и 100 % назначене вредности дозвољене струје надземног вода, и поред извршених померања граница напајања на НН мрежи суседних ТС.

б) Појава нових потрошача:

Ако дође до појаве нових потрошача који не могу да се прикључе на постојећу НН мрежу или ТС без последица описаних под а) и в).

в) Недозвољено ниски напон код потрошача:

Ако је напон у НН мрежи и код крајњих потрошача испод прописаног нивоа, а проблем не може да се реши на неки други, економски прихватљив начин, као: променом граница напајања на НН мрежи суседних ТС, уравнотежењем оптерећења по фазама, побољшањем фактора снаге уградњом кондензаторских батерија, променом пресека НН вода на критичном делу НН мреже, као ни оптимизацијом регулације напона у електродистрибутивној мрежи погодним избором и подешавањем регулационих опсега на регулационим преклопкама ЕТ-а 110/X kV и мењачима ЕТ-а, водећи рачуна да у време минималних оптерећења не дође до појаве недозвољено високих напона.

2.4 Одлука о изградњи новог, односно реконструкцији постојећег објекта, треба да се донесе благовремено како би се са једне стране спречила појава недозвољених оптерећења постојећих објекта, а са друге стране избегло преинвестирање, имајући у виду време које протекне од момента доношења одлуке до пуштања објекта у рад (избор и обезбеђење локације, пројектовање, градња, испитивање и пријем објекта).

2.5 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) се јавља у зимским месецима (грејна сезона) код стамбених насеља у којима делимичан или претежан број домаћинстава користи електричну енергију за загревање стамбених просторија, док у случају да се у целом насељу користи централно (даљинско) грејање оно се не поклапа увек са зимским периодом. При планирању изградње објекта треба рачунати да у зимском периоду, када се остварује максимално годишње оптерећење дистрибутивног конзума дозвољено оптерећење ЕТ-а или вода износи ($\cos \varphi = 0,95$):

2.5.1 Дозвољено оптерећење ЕТ-а (ТП-11):

$$S_{dozZ} = 1,3 \cdot S_n; P_{mET} = 0,95 \cdot S_{dozZ}$$

где је S_n вредност назначене снаге ЕТ-а.

2.5.2 Дозвољено оптерећење кабловског или надземног вода (ТП-3 и ТП-8):

- $I_{dozz} = 1,105 \cdot I_{nd}$ за вод изведен енергетским подземним каблом;
- $I_{dozz} = 1,55 \cdot I_{nd}$ за надземни вод изведен СКС-ом;
- $I_{dozz} = 1,9 \cdot I_{nd}$ за надземни вод изведен Al/ч проводницима;
- $I_{dozz} = 1,36 \cdot I_{nd}$ за надземни кућни прикључак изведен СКС-ом.

У табели 2.5.2 дати су подаци о дозвољеним оптерећењима во-
дова, и то назначене вредности I_{nd} које одговарају стандардним ам-
бијенталним условима (тачка 6.3 у ТП-14а) и максимално дозвољене
вредности I_{dozz} (P_{dozz}) у зимском периоду (тачка 6.2 у ТП-14а).

Табела 2.5.2 Дозвољена оптерећења НН водова са Al проводницима

Врста вода	Пресек Al [mm ²]	Оптерећење вода		
		I_{nd} [A]	I_{dozz} [A]	P_{dozz} [kW] *
PVC кабл	95	211	233	145
	150	270	298	186
	240	355	392	245
УРЕ кабл	95	233	257	160
	150	300	331	206
	240	380	420	262
СКС вод	16	81	126	79
	35	131	203	127
	70	198	307	192
Al/ч вод	35	145	276	172
	50	170	323	202
	70	235	447	279
СКС прикључак	4x16	81	110	69

I_{nd} - назначена вредност дозвољеног струјног оптерећења;
 I_{dozz} ; P_{dozz} - дозвољено оптерећење у зимском периоду; * ($\cos \varphi = 0,95$)

2.6 При планирању изградње објекта (ТС 10(20)/0,4 kV и НН водови) максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за одређени тип стамбеног насеља и за просечне услове рада у електродистрибутивној мрежи Србије одређује се по следећим обрасцима, урађеним на основу теоретских разматрања, искуства и снимања (мерења) постојећег стања:

$$P_m = P_{meg} + P_{mbeg} = n \cdot P_{jeg} + n \cdot P_{jbeg} =$$

$$P_m = n \cdot P_{ieg} \cdot \left[k_{eg} + \frac{1 - k_{eg}}{\sqrt{n}} \right] + 2,86 \cdot n^{0,88} \cdot \left[1 + \frac{p}{100} \right]^{(t-1990)} \dots\dots\dots (1)$$

или:

$$P_m = n \cdot P_{ieg} \cdot \left[k_{eg} + \frac{1 - k_{eg}}{\sqrt{n}} \right] + n \cdot 7,2 \cdot \left[0,15 + \frac{0,85}{\sqrt{n}} \right] \cdot \left[1 + \frac{p}{100} \right]^{(t-1990)} \dots\dots (2)$$

где је:

- P_m - максимално годишње једновремено оптерећење [kW];
- P_{meg} - просечна снага са којом учествује група од "n" домаћинстава у максималном једновременом оптерећењу - део који потиче од електричног загревања станова [kW];
- P_{mbeg} - просечна снага са којом учествује група од "n" домаћинстава у максималном једновременом оптерећењу - део који не зависи од начина загревања станова [kW];
- n - број домаћинстава која се прикључују на објекат: $20 \leq n \leq 1000$;
- P_{ieg} - просечна снага са којом учествује свако домаћинство у максималном једновременом оптерећењу - део који потиче од електричног загревања станова [kW/дом.];
- P_{jbeg} - просечна снага са којом учествује свако домаћинство у максималном једновременом оптерећењу - део који не зависи од начина загревања станова [kW/дом.];
- P_{ieg} - просечна инсталисана снага са којом учествује група од "n" домаћинстава у максималном једновременом оптерећењу - део који потиче од електричног загревања станова [kW/дом.];
- k_{eg} - коефицијент једновремености максималног годишњег оптерећења за веома велики ("бесконечно") број домаћинстава - део који се односи на инсталисану снагу трошила која се користе за електрично загревање станова;
- p - проценат просечног пораста максималног годишњег једновременог оптерећења [%];
- t - година за коју се рачуна максимално годишње једновремено оптерећење ($t \geq 1990$).

Предходним обрасцима је обухваћено и оптерећење које за потребе домаћинстава проузрокују трошила на заједничким електричним инсталацијама: лифтови, вешернице, подстанице за грејање, осветљење степеништа итд., али не укључују оптерећења пословних и занатских просторија, услужних радионица и сл. ако се налазе у објекту.

У табели 2.6 дате су вредности појединих параметара из предходних образаца за све типове стамбених насеља, а у Додатку ове препоруке дати су примери прорачуна максималног годишњег једновременог оптерећења појединих типова стамбених насеља.

У даљем тексту ћемо за случајеве који су предмет разматрања ТП-146 да користимо образац (1). Образац (2) може да се користи при прорачуну максималног једновременог оптерећења на нивоу вода 10 kV или 20 kV на који се прикључује преко 500 домаћинстава истог типа стамбеног насеља.

Табела 2.6: Параметри максималног годишњег оптерећења

Параметри	Тип 1 и Тип 2	Тип 3 и Тип 4	Тип 5	Тип 6	Тип 7
P_{ieg} [kW]	3,5	0	3	1,5	0,75
k_{eg}	0,65	-	0,55	0,55	0,55
p [%]	1,5	1,5	1,5	1,5	0

2.7 Прорачун максималног годишњег једновременог оптерећења стамбеног насеља које је комбинација два или више типа врши се сабирањем појединачно прорачунатих максималних оптерећења.

Ако је укупан број домаћинстава $n < 20$, за прорачун се користе одговарајући обрасци за кућне прикључке из тачке 3.6.1 ТП-13.

Максимална једновремена (ангажована) снага стамбених објеката у којима се за загревање појединачно користе електрични котлови, одређује се посебном анализом сваког конкретног случаја и није предмет разматрања ове препоруке.

2.8 Режим рада НН мреже је радијалан, при чему се ова мрежа формира са могућношћу једностраног или двостраног напајања у зависности од типа стамбеног насеља. Код неких типова стамбених насеља врши се повезивање НН мрежа суседних ТС у циљу бољег коришћења снага ТС померањем граница напајања, али се не предвиђа резервирање напајања у свим случајевима квара у ТС или НН мрежи.

Препоручује се повезивање неутралних проводника НН мрежа суседних ТС или различитих НН извода исте ТС, ако то не захтева знатна улагања.

Траса вода се бира тако да испуњава оптималне техничке и економске услове, али мора да буде усклађена и са трасама других подземних и надземних инсталација: водовода, канализације, телефона, топловода, гасовода итд.

2.9 ТС 10(20)/0,4 kV се гради као слободностојећи објекат, и то:

- **монтажна бетонска ТС - МБТС (ТП-1а);**
- **приградска монтажна ТС - МТСП (ТП-1б);**
- **стубна ТС (ТП-1в).**

Изузетно, када није могуће коришћење слободностојећих објеката, дозвољена је уградња ТС у стамбену зграду или неки други јавни објекат.

Индустријске ТС и ТС за напајање објеката посебне намене као: робне куће, болнице итд. нису предмет разматрања ове препоруке.

2.9.1 Димензионисање и избор опреме у ТС 10(20)/0,4 kV:

а) Грађевински део ТС:

Габарит грађевинског дела треба да омогући смештај ЕТ-а и остале опреме и уређаја у ТС.

Техничко решење и уграђена опрема треба да омогуће да се за ту намену ангажује унутрашњи користан простор од највише:

- **10 m² код префабриковане МБТС;**
- **5 m² код префабриковане МТСП;**
- **15 m² код ТС која се уграђује у неки други објекат (зграду).**

б) Електромонтажни део ТС:

1. У ТС се уграђује један ЕТ (JUS IEC 76) инсталисане снаге 630 kVA у МБТС и 400 kVA у МТСП у крајњој етапи.

2. Развод високог напона у ТС се састоји из расклопног блока (IEC 298, IEC 265 и IEC 420) који садржи:

- **трансформаторску ћелију и две доводно-одводне ћелије код МБТС;**
- **трансформаторску ћелију код МТСП.**

3. **Развод НН у МБТС** чине два слободностојећа расклопна блока:
 - расклопни блок НН са 8 извода;
 - расклопни блок јавног осветљења, који може да се монтира унутар или изван ТС.
4. **Развод НН у МТСП** чини расклопни блок (НН табла) са 4 извода, у који се по потреби поставља и поље за јавно осветљење.

в) **Стубне ТС:**

Користе се **три типа стубне ТС** (ТП-1в):

- ТС 100, инсталисане снаге 100 kVA, са крутим прикључењем на високонапонску мрежу и без посебног развода НН (трафо поље 0,4 kV уједно служи и као изводно поље НН);
- ТС 250 и ТС 400, инсталисане снаге 250 kVA и 400 kVA, са прикључењем на високонапонску мрежу преко растављача и осигурача, са 4 извода НН.

2.10 **Код избора локације ТС 10(20)/0,4 kV треба водити рачуна:**

- да ТС буде постављена што је могуће ближе тежишту оптерећења;
- да прикључни водови буду што краћи, а расплет водова што једноставнији;
- о могућности лаког прилаза ради монтаже и замене опреме и ЕТ-а, као и грађевинског дела ТС;
- о могућим опасностима од одроњавања и клизања терена, бујица, површинских или подземних вода итд.;
- о присуству подземних и надземних објеката и инсталација у окружењу ТС, као: цевовода (топловод, водовод, канализација, гасовод, нафтовод итд.), ТТ водова итд.;
- утицају ТС на животну средину: бука, заштита од пожара итд.

2.11 Целокупна опрема у ТС 10(20)/0,4 kV димензионише се према следећим вредностима максималних дозвољених трофазних симетричних струја (снага) кратких спојева:

- на сабирницама 0,4 kV: 26 kA (18 MVA) за кабловске ТС и 16 kA (11 MVA) за стубне ТС;
- на сабирницама 10 kV: 14,5 kA (250 MVA);
- на сабирницама 20 kV: 14,5 kA (500 MVA).

3 ТИП 1: УЖЕ ГРАДСКО ПОДРУЧЈЕ

3.1 Овај тип насеља обухвата изграђени део града, такозвано "градско језгро" или "стари део града", са претежно кабловском НН мрежом. Енергетску карактеристику овог типа чини претежно непознат начин загревања стамбених просторија (ТА пећи, угаљ, уље за ложење итд.) и сразмерно велика заступљеност пословних просторија, али постоје и потрошачи који користе централно грејање из локалних котларница или појединачних електричних котлова.

3.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 1 и Тип 2 стамбеног насеља одређује се по обрасцу (1) из тачке 2.6:

$$P_m = n \cdot 3,5 \cdot \left[0,65 + \frac{0,35}{\sqrt{n}} \right] + 2,86 \cdot n^{0,88} \cdot 1,015^{(t-1990)}$$

У табели 3.2 дати су подаци о максималном годишњем једновременом оптерећењу P_m групе од "n" домаћинстава ($25 \leq n \leq 300$) прикључених на ТС или НН вод, за пресечне године: 2000, 2005 и 2010-та (види Додатак ове препоруке).

Табела 3.2: Максимално оптерећење стамбеног насеља, Тип 1 и Тип 2

		P_m [kW]												
		n	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
t	2000	119	226	330	431	531	629	727	824	920	1016	1111	1206	
	2005	124	234	341	446	548	650	751	851	950	1049	1147	1245	
	2010	128	243	353	461	568	673	777	880	983	1085	1186	1287	

3.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а бира се тако да оптерећење ЕТ-а у години активирања ТС (P_a) у нормалним погонским условима износи око 80 % назначене снаге ($P_a = 0,8 \cdot S_n \cdot 0,95$).

Број домаћинстава који може да се прикључи на један ЕТ дат је у табели 3.3, и то број n_a при активирању ТС (P_a) и број n_m при максималном дозвољеном оптерећењу ЕТ-а ($P_{mET} = 1,3 \cdot S_n \cdot 0,95$ - тачка 2.5.1), за пресечне године у наредном периоду.

Табела 3.3: Број домаћинстава прикључен на ТС, Тип 1 и Тип 2

Инсталисана снага ТС S_n [kVA]		250	400	630			
Оптерећење при активирању P_a [kW] *		190	304	479			
Макс. годишње оптерећење P_{mET} [kW] *		309	494	779			
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	42	70	69	116	113	189
	2005	40	68	67	112	109	182
	2010	39	65	64	108	105	176
n_a - број домаћинстава при активирању ТС; * $\cos \varphi = 0,95$							
n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу							

3.4 Број извода НН у ТС бира се тако да у години прикључења на мрежу оптерећење вода (I_a) износи око 80 % дозвољеног оптерећења вода ($I_a = 0,8 \cdot I_{dozz}$).

Број извода НН у ТС износи: 8.

Број домаћинстава који може да се прикључи на основни кабловски или надземни НН вод дат је у табели 3.4, за пресечне године у наредном периоду, рачунајући да се на излазу из ТС у исти ров полаже $b_k = 1$ до $b_k = 4$ кабла РР00-АSЈ пресека $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$, односно за надземни вод СКС-ом типа Х00/О-А пресека $3 \times 70 + 54,6 \text{ mm}^2$. Број домаћинстава n_a одговара оптерећењу I_a при активирању вода, док број домаћинстава n_m одговара максималном дозвољеном оптерећењу вода $I_{d_{ozz}}$ у зимском периоду (тачка 2.5.2). У случају коришћења каблова са изолацијом од умреженог полиетилена типа ХР00-АSЈ, под једнаким осталим условима дозвољено је прикључење око 10% већег броја домаћинстава у односу на број из табеле 3.4.

Табела 3.4: Број домаћинстава прикључен на вод, Тип 1 и Тип 2

Врста вода	Кабл РР00-АSЈ $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$								
Број каблова у рову b_k	1		2		4		СКС 70 mm^2		
Коеф. полагања каблова k_{bk}	1		0,82		0,66				
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	32	41	26	33	21	26	33	42
	2005	31	40	25	32	20	25	32	41
	2010	30	38	24	31	19	24	31	39
n_a - број домаћинстава при активирању ТС									
n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу									

3.5 Тип ТС 10(20)/0,4 kV:

За Тип 1 стамбеног насеља по правилу се користе МБТС. Изузетно је дозвољено да се ТС монтира у неки други објекат (зграду).

3.6 Концепција НН мреже:

Постојећа НН мрежа је кабловска и по правилу изграђена као међуловезна између суседних ТС. Потрошачи су прикључени на НН мрежу преко кабловских прикључних кутија (КПК) по принципу "улаз-излаз". Иста концепција се задржава и за изградњу нове мреже:

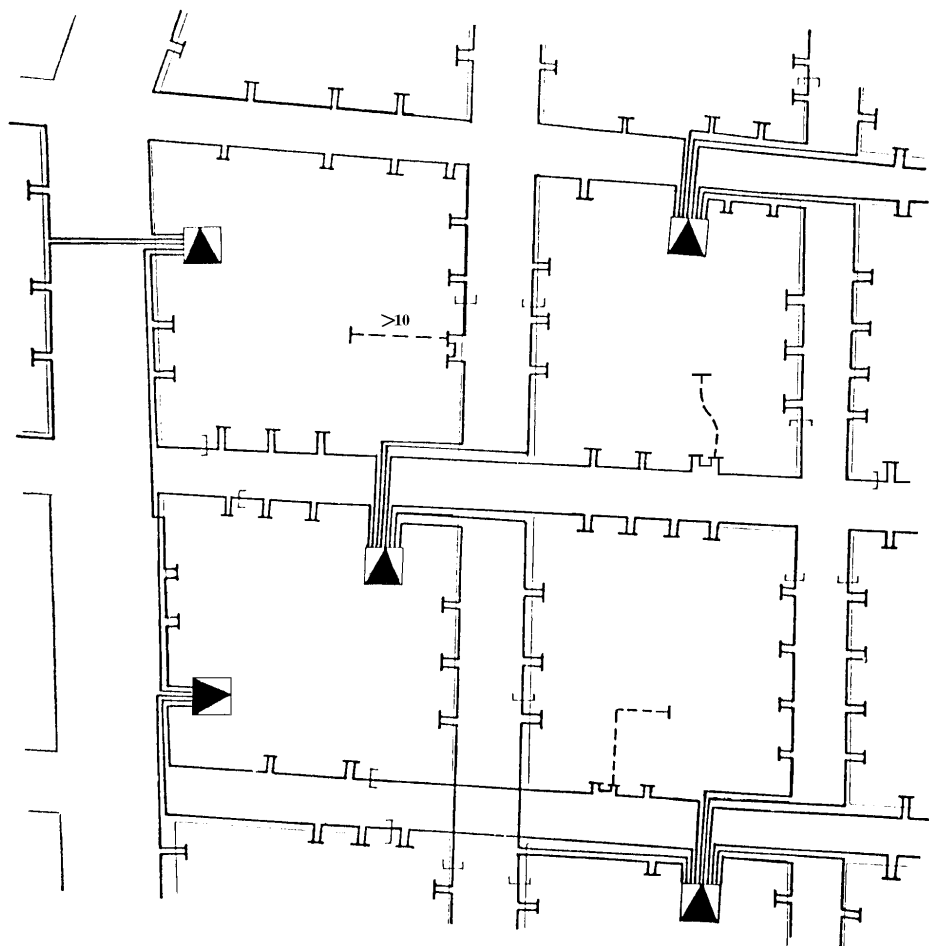
- НН мрежа треба да повезује суседне ТС преко КПК "улаз-излаз" на објектима потрошача НН;
- прикључење удаљених објеката (дворишне зграде итд.) на даљини преко 10 m од основног кабловског вода треба да се изведе помоћу удвојене КПК "улаз-излаз" тако да се овакви објекти напајају једноструким кабловским водом из чеоне КПК;
- двострано напајање објеката не предвиђа могућност резервирања у свим случајевима квара на мрежи или у ТС.






3.7 Врста и пресек проводника НН мреже:

- кабловски водови су типа РР00-АSЈ са PVC изолацијом или ХР00-АSЈ са изолацијом од умреженог полиетилена, пресека $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$ за основну мрежу (ТП-3);
- потрошачи са већим оптерећењем могу да се прикључе директно у ТС кабловским водом пресека до $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$.

3.8 На сл.3.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 1 стамбеног насеља.

Сл.3.8: Шематски приказ мреже за ТИП 1 - УЖЕ ГРАДСКО ПОДРУЧЈЕ

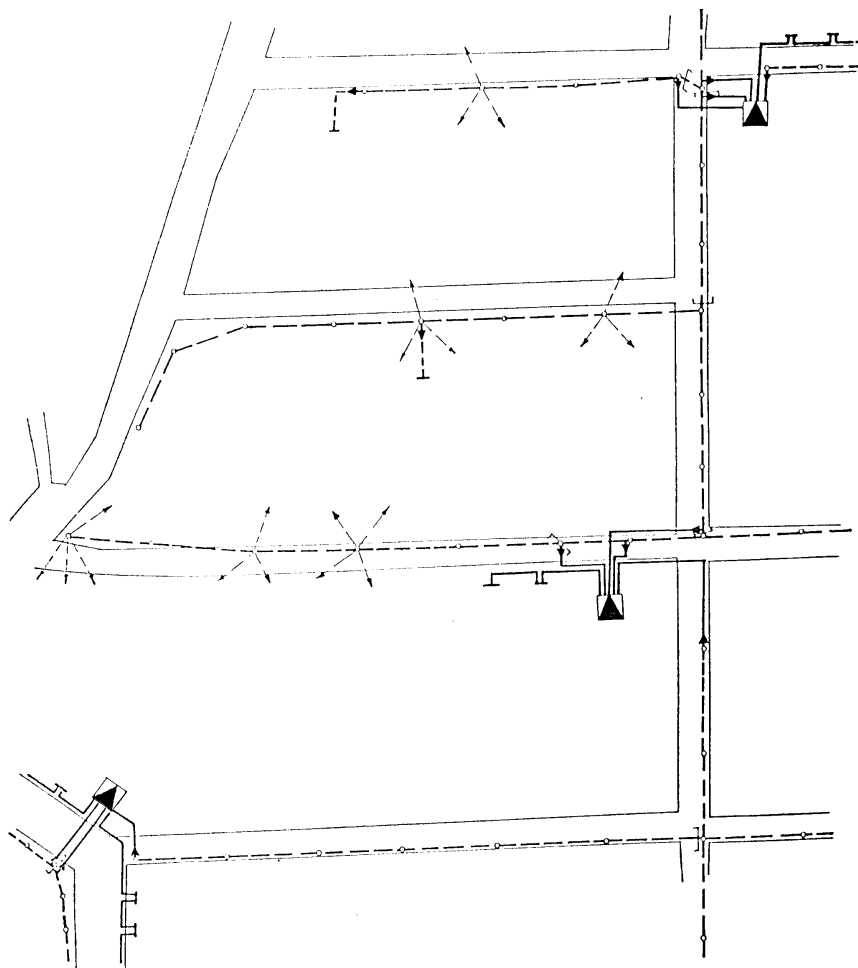


-  ТС 10(20)/0,4 kV
-  Основни кабл, PP00 ASJ, 3x150+70 mm², 1 kV
-  Кућни прикључак, PP00 ASJ, одговарајућег пресека
-  Кабловска прикључна кутија
-  Граница напајања

4 ТИП 2: ШИРЕ ГРАДСКО ПОДРУЧЈЕ

- 4.1 Овај тип насеља обухвата део града изван ужег градског подручја, са претежно надземном мрежом и претежно непознатим начином загревања стамбених просторија (ТА пећи, угаљ, уље за ложење итд.), али постоје и потрошачи који користе централно грејање из локалних котларница или појединачних електричних котлова.
- 4.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 1 и Тип 2 стамбеног насеља одређује се по обрасцу из тачке 3.2 и према табели 3.2.
- 4.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а се одређује према тачки 3.3.
Број домаћинстава који може да се прикључи на ЕТ инсталисане снаге S_n дат је у табели 3.3.
- 4.4 Број извода НН у ТС бира се према тачки 3.4.
Број извода НН у ТС за Тип 2 износи: 8.
Број домаћинстава који може да се прикључи на основни кабловски или надземни НН вод дат је у табели 3.4.
- 4.5 Тип ТС 10(20)/0,4 kV:
За Тип 2 стамбеног насеља по правилу се користе МБТС. Изузетно је дозвољено да се ТС монтира у неки други објекат (зграду).
- 4.6 Концепција НН мреже:
Постојећа НН мрежа је претежно надземна и по правилу повезује суседне ТС. Иста концепција се задржава и за изградњу нове мреже:
- НН мрежа се, по правилу, гради као надземна на бетонским стубовима и повезује суседне ТС, а изузетно се гради као "антенска".
 - границе раздвајања мрежа се изводе на стубу, на коме се обавезно повезују неутрални проводници;
 - повезивање надземне мреже НН са напојном ТС врши се прикључним кабловским водовима типа PP00-ASJ или XP00-ASJ, пресека $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$;
 - прикључење објеката (зграда) се остварује са најближег стуба дистрибутивне мреже СКС-ом или кабловским прикључком;
 - двострано напајање објеката не предвиђа могућност резервирања у свим случајевима квара на мрежи или у ТС.
- 4.7 Врста и пресек проводника НН мреже:
- надземна НН мрежа се изводи СКС-ом типа X00/O-A пресека $3 \times 70 + 54,6 + 2 \times 16 \text{ mm}^2$ (ТП-8);
 - кућни прикључци се изводе СКС-ом типа X00-A пресека $4 \times 16 \text{ mm}^2$ или каблом одговарајућег пресека (ТП-13 и ТП-8);
 - потрошач са већим оптерећењем може да се прикључи кабловским водом одговарајућег пресека директно на надземни вод или у ТС.
- 4.8 На сл.4.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 2 стамбеног насеља.

Сл.4.8: Шематски приказ мреже за ТИП 2 - ШИРЕ ГРАДСКО ПОДРУЧЈЕ



ТС 10(20)/0,4 kV



X00/O-A 3 x 70 +54,6 +2x16 mm²



Кућни прикључак, PP00 ASJ, одговарајућег пресека



Основни кабл, PP00 ASJ, 3x150+70 mm², 1 kV



Кућни прикључак, X00-A, 4x16 mm²



Кабловска прикључна кутија



Граница напајања

5 ТИП 3: КОЛЕКТИВНА СТАМБЕНА НАСЕЉА СА ЦЕНТРАЛНИМ ГРЕЈАЊЕМ И ВЕЛИКОМ ГУСТИНОМ СТАНОВАЊА

- 5.1 Овај тип обухвата стамбена насеља са централним грејањем и великом густином становања, спратности П+2 и више, са кабловском НН мрежом са радијалним ("антенским") напајањем.
- 5.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 3 и Тип 4 стамбеног насеља одређује се по обрасцу (1) из тачке 2.6:

$$P_m = 2,86 \cdot n^{0,88} \cdot 1,015^{(t-1990)}$$

У табели 5.2 дати су подаци о максималном годишњем једновременом оптерећењу P_m групе од "n" домаћинстава ($25 \leq n \leq 300$) прикључених на ТС или НН вод, за пресечне године: 2000, 2005 и 2010-та.

Табела 5.2: Максимално оптерећење стамбеног насеља, Тип 3 и Тип 4

		P_m [kW]												
		n	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
t	2000	56	104	148	191	232	273	313	352	390	428	465	502	541
	2005	61	112	160	206	250	294	337	379	420	461	501	541	583
	2010	65	120	172	222	270	317	363	408	452	496	540	583	631

- 5.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а бира се тако да оптерећење ЕТ-а у години активирања ТС (P_a) у нормалним погонским условима износи око 80 % назначене снаге.

Број домаћинстава који може да се прикључи на један ЕТ дат је у табели 5.3, за пресечне године у наредном периоду.

Табела 5.3: Број домаћинстава прикључен на ТС, Тип 3 и Тип 4

Инсталисана снага ТС S_n [kVA]			250	400	630		
Оптерећење при активирању P_a [kW] *			190	304	479		
Макс. годишње оптерећење P_{mET} [kW] *			309	494	779		
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	100	173	170	295	285	494
	2005	92	159	156	271	262	454
	2010	84	146	144	249	240	417
n_a - број домаћинстава при активирању ТС; * $\cos \varphi = 0,95$ n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу							

- 5.4 Број извода НН у ТС бира се тако да у години прикључења на мрежу оптерећење вода (I_a) износи око 80 % дозвољеног оптерећења вода ($I_a = 0,8 \cdot I_{dozz}$).

Број НН извода у ТС износи: 8 у МБТС и 4 у МТСП.

Број домаћинстава који може да се прикључи на основни кабловски или надземни НН вод дат је у табели 5.4, за пресечне године у наредном периоду. У случају коришћења каблова са изолацијом од умреженог полиетилена типа ХР00-ASJ, под једнаким осталим условима дозвољено је прикључење око 10% већег броја домаћинстава у односу на број из табеле 5.4.

Табела 5.4: Број домаћинстава прикључен на вод, Тип 3 и Тип 4

Врста вода	Кабл PP00-ASJ 3x150+70 mm ²								СКК 70 mm ²
	1		2		4				
Број каблова у рову b_k	1		0,82		0,66				
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	76	98	61	78	48	61	78	101
	2005	70	90	56	72	44	56	72	93
	2010	64	83	51	66	40	52	66	85
n_a - број домаћинстава при активирању ТС n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу									

5.5 Тип ТС 10(20)/0,4 kV:

За Тип 3 стамбеног насеља по правилу се користе МБТС. Изузетно се користи МТСП или се ТС монтира у неки други објекат (зграду).

5.6 Концепција НН мреже:

- НН мрежа је кабловска и по правилу не повезује суседне ТС;
- НН мрежа се гради као "антенска" преко кабловских прикључних кутија (КПК) по принципу "улаз-излаз" на објектима потрошача;
- прикључење појединачних објеката на удаљењу преко 15 m од основног правца вода разводне НН мреже, као и прикључење објеката мање снаге, може да се изведе и једноструким кабловским водом преко осигурача у КПК постављеној поред КПК на чеоној згради или у кабловском разводном орману.

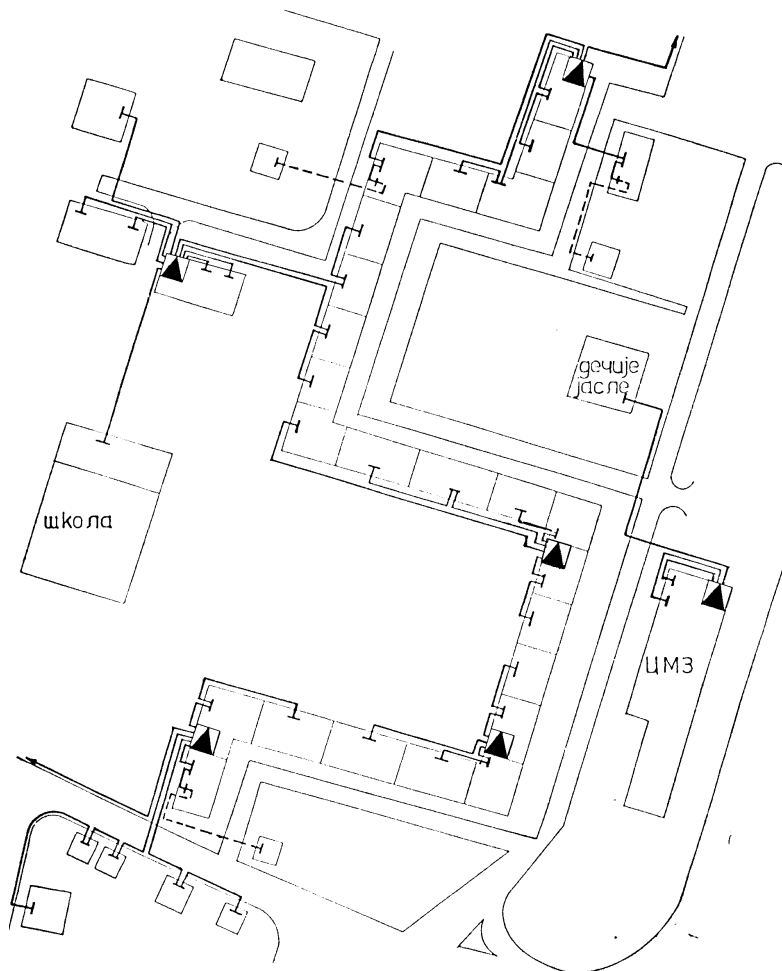
5.7 Врста и пресек проводника НН мреже:

- кабловски водови су типа PP00-ASJ са PVC изолацијом или типа XP00-ASJ са изолацијом од умреженог полиетилена, пресека 3x150+70 mm² за основну мрежу (ТП-3);
- кабловски прикључци могу да се изведу различитим типом и мањим пресеком у односу на основни вод НН мреже;
- потрошач са већим оптерећењем може да се прикључи кабловским водом одговарајућег пресека директно у ТС.

5.8 На сл.5.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 3 стамбеног насеља.

Сл.5.8: Шематски приказ мреже за ТИП 3 - НАСЕЉЕ СА ЦЕНТРАЛНИМ ГРЕЈАЊЕМ

- колективно становање -



ТС 10(20)/0,4 kV



Основни кабл, PP00 ASJ, 3x150+70 mm², 1 kV



Кућни прикључак, PP00 ASJ



Кабловска прикључна кутија

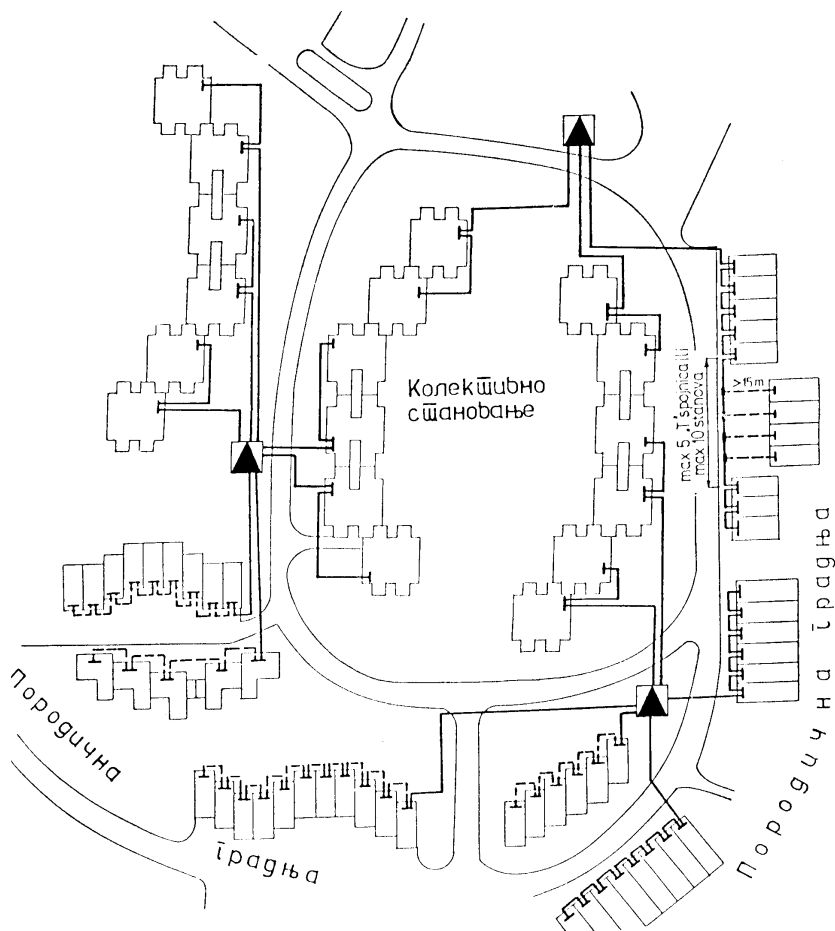
6 ТИП 4: ИНДИВИДУАЛНА (ПОРОДИЧНА) СТАМБЕНА НАСЕЉА СА ЦЕНТРАЛНИМ ГРЕЈАЊЕМ И МАЛОМ ГУСТИНОМ СТАНОВАЊА

- 6.1 Овај тип обухвата стамбена насеља са централним грејањем и малом густином становања, спратности П, П+1 и П+1+П и НН мрежом која је изведена кабловски или СКС-ом, са "антенским" напајањем.
- 6.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 3 и Тип 4 стамбеног насеља одређује се по обрасцу из тачке 5.2 и према табели 5.2.
- 6.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а се одређује према тачки 5.3.
Број домаћинстава који може да се прикључи на ЕТ инсталисане снаге S_n дат је у табели 5.3.
- 6.4 Број извода НН у ТС бира се према тачки 5.4.
Број извода НН у ТС за Тип 4 износи: 8 у МБТС и 4 у МТСП.
Број домаћинстава који може да се прикључи на основни кабловски или надземни НН вод дат је у табели 5.4.
- 6.5 Тип ТС 10(20)/0,4 kV:
За Тип 4 стамбеног насеља по правилу се користе МБТС. Изузетно се користи МТСП или се ТС монтира у неки други објекат (зграду).
- 6.6 Концепција НН мреже:
НН мрежа је кабловска, гради се као "антенска" и по правилу не повезује суседне ТС. Мрежа прихвата објекте преко кабловских прикључних кутија (КПК) по принципу "улаз-излаз", с тим што основни вод - извод из ТС или из слободностојећег кабловског разводног ормана напаја, по правилу, групу објеката.
Група објеката може да се напаја кабловским водом мањег пресека, који се као одвојак прикључује на основни кабловски вод. Кабловски вод-одвојак се по принципу "улаз-излаз" прикључује на основни вод.
Појединачни објекти, из сваке групе објеката, прикључују се на кабловски вод-одвојак по принципу "улаз-излаз" преко КПК мањих димензија. За случај појединачних објеката удаљених 15 m или више од основног кабловског вода, прикључак се изводи из удвојене КПК на најближој згради или из слободностојећег кабловског ормана.
Објекти могу да се прикључе и преко "Т" спојница на основни кабловски вод, под условом да су од овог вода удаљени 15 m или више. У овом случају се поставља по један прикључак "улаз-излаз" на сваких пет "Т" прикључака или десет станова.
- 6.7 Врста и пресек проводника кабловске НН мреже:
- кабловски водови су типа PP00-ASJ са PVC изолацијом или XP00-ASJ са изолацијом од умреженог полиетилена, пресека $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$ за основну мрежу, према ТП-3;
 - кабловски прикључци могу да се изведу различитим типом и мањим пресеком у односу на основни вод НН мреже.

6.8 На сл.6.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 4 стамбеног насеља.

Сл.6.8: Шематски приказ мреже за ТИП 4: НАСЕЉЕ СА ЦЕНТРАЛНИМ ГРЕЈАЊЕМ И МАЛОМ ГУСТИНОМ СТАНОВАЊА

- породична градња -



ТС 10 (20) / 0,4 kV



Основни кабл, PP00 ASJ, 3x150+70 mm², 1 kV



Огранак, PP00 ASJ, одговарајућег пресека



Кабловска прикључна кутија
"Т" спојница

7 ТИП 5: ОРГАНИЗОВАНА ИНДИВИДУАЛНА (ПОРОДИЧНА) ГРАДЊА БЕЗ ЦЕНТРАЛНОГ ГРЕЈАЊА

7.1 Овај тип обухвата нова урбанизована стамбена насеља у којима не може да се сагледа период увођења централног грејања, са објектима истог или сличног типа, спратности П, П+1 и П+1+П.

Мрежа НН је, по правилу, кабловска са "антенским" напајањем, али се користи и надземна мрежа која се гради као међуповезна на бетонским стубовима.

За овај тип стамбеног насеља се рачуна да изврстан број домаћинстава користи електричну енергију за загревања станова, али се у стану не греју све просторије.

7.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 5 стамбеног насеља одређује се по обрасцу (1) из тачке 2.6:

$$P_m = n \cdot 3 \cdot \left[0,55 + \frac{0,45}{\sqrt{n}} \right] + 2,86 \cdot n^{0,88} \cdot 1,015^{(t-1990)}$$

У табели 7.2 дати су подаци о максималном годишњем једновременом оптерећењу P_m групе од "n" домаћинстава ($25 \leq n \leq 300$) прикључених на ТС или НН вод, за пресечне године: 2000, 2005 и 2010-та.

Табела 7.2: Максимално оптерећење стамбеног насеља, Тип 5

		P_m [kW]												
		n	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
t	2000	104	196	284	369	454	537	619	701	781	862	941	1021	
	2005	109	204	295	384	472	558	643	728	812	895	977	1059	
	2010	113	212	308	400	491	581	669	757	844	930	1016	1101	

7.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а бира се тако да оптерећење ЕТ-а у години активирања ТС (P_a) у нормалним погонским условима износи око 80 % назначене снаге.

Број домаћинстава који може да се прикључи на један ЕТ дат је у табели 7.3, за пресечне године у наредном периоду.

Табела 7.3: Број домаћинстава прикључен на ТС, Тип 5

Инсталисана снага ТС S_n [kVA]			250	400	630		
Оптерећење при активирању P_a [kW] *			190	304	479		
Макс. годишње оптерећење P_{mET} [kW] *			309	494	779		
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	49	83	81	138	133	224
	2005	47	79	78	132	128	215
	2010	45	76	75	126	122	207
n_a - број домаћинстава при активирању ТС; * $\cos \varphi = 0,95$ n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу							

7.4 Број извода НН у ТС бира се тако да у години прикључења на мрежу оптерећење вода (I_a) износи око 80 % дозвољеног оптерећења вода ($I_a = 0,8 \cdot I_{dozz}$).

Број НН извода у ТС износи: 8 у МБТС, 4 у МТСП, 4 у СТС 400 и 4 у СТС 250.

Број домаћинства који може да се прикључи на основни кабловски или надземни НН вод дат је у табели 7.4, за пресечне године у наредном периоду. У случају да се уместо PVC каблова користе каблови са изолацијом од умреженог полиетилена типа XP00-ASJ, под једнаким осталим условима дозвољено је прикључење око 10% већег броја домаћинства у односу на број из табеле 7.4.

Табела 7.4: Број домаћинства прикључен на вод, Тип 5

Врста вода		Кабл PP00-ASJ 3x150+70 mm ²						СКК	
Број каблова у рову b_k		1		2		4			
Коеф. полагања каблова k_{bk}		1		0,82		0,66			
Број домаћинства [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	38	48	30	39	24	30	39	49
	2005	36	46	29	37	23	29	37	47
	2010	34	44	28	35	22	28	35	45
n_a - број домаћинства при активирању вода n_m - број домаћинства при максималном годишњем оптерећењу									

7.5 Тип ТС 10(20)/0,4 kV:

За Тип 5 стамбеног насеља по правилу се користе МБТС. Изузетно се користи МТСП или стубне ТС.

7.6 Концепција НН мреже:

7.6.1 Кабловска НН мрежа се гради као "антенска" и по правилу не повезује суседне ТС. Мрежа прихвата објекте преко кабловских прикључних кутија (КПК) по принципу "улаз-излаз", с тим што основни вод - извод из ТС или из слободностојећег кабловског разводног ормана напаја, по правилу, групу објеката.

Група објеката може да се напаја кабловским водом мањег пресека, који се као одвојак прикључује на основни кабловски вод. Кабловски вод-одвојак се по принципу "улаз-излаз" прикључује на основни вод.

Појединачни објекти, из сваке групе објеката, прикључују се на кабловски вод-одвојак по принципу "улаз-излаз" преко КПК мањих димензија. За случај појединачних објеката удаљених 15 m или више од основног кабловског вода, прикључак се изводи из удвојене КПК на најближој згради или из слободностојећег кабловског ормана.

Објекти могу да се прикључе и преко "Т" спојница на основни кабловски вод, под условом да су од овог вода удаљени 15 m или више. У овом случају се поставља по један прикључак "улаз-излаз" на сваких пет "Т" прикључака или десет станова.

7.6.2 Надземна НН мрежа је на бетонским стубовима, повезује суседне ТС или се гради као "антенска". Резервирање се користи само под условима који не доводе до недозвољених оптерећења.

Границе раздвајања мрежа се изводе на стубу, на коме се обавезно повезују неутрални проводници.

7.7 Врста и пресек проводника НН мреже:

Кабловска мрежа:

- кабловски водови су типа PP00-ASJ са PVC изолацијом или XP00-ASJ са изолацијом од умреженог полиетилена, пресека $3 \times 150 + 70 \text{ mm}^2$ за основну мрежу (ТП-3);
- кабловски прикључци могу да се изведу различитим типом и мањим пресеком у односу на основни вод НН мреже (ТП-13).

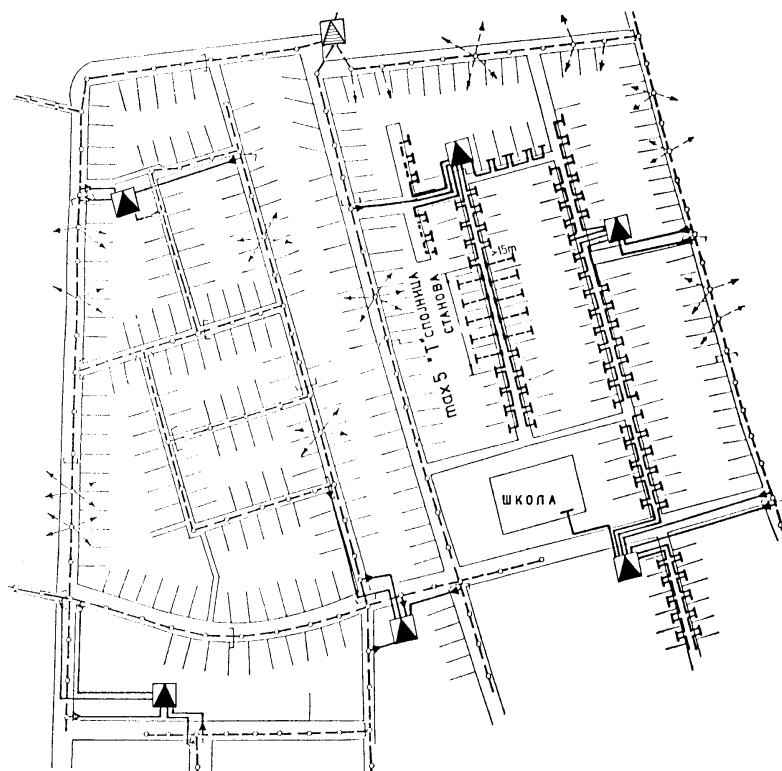
Надземна мрежа:

- надземна НН мрежа се изводи СКС-ом типа X00/O-A пресека $3 \times 70 + 54,6 + 2 \times 16 \text{ mm}^2$ (ТП-8);
- кућни прикључци се изводе СКС-ом типа X00-A пресека $4 \times 16 \text{ mm}^2$ или каблом одговарајућег пресека (ТП-13 и ТП-8);
- потрошачи са већим оптерећењем могу да се прикључе и директно у ТС кабловским водом одговарајућег пресека.

7.8 На сл.7.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 5 стамбеног насеља.

Сл.7.8: Шематски приказ мреже за ТИП 5: НАСЕЉЕ БЕЗ ЦЕНТРАЛНОГ ГРЕЈАЊА И МАЛОМ ГУСТИНОМ СТАНОВАЊА

- организована индивидуална градња -



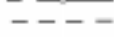
МБТС 10(20)/ 0,4 kV



Стубна ТС 10(20)/ 0,4 kV



Основни кабл, РР00 АSJ, 3x150+70 mm², 1 kV
X00/O-A 3 x 70 +54,6 +2x16 mm²



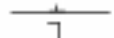
Огранак, РР00 АSJ, одговарајућег пресека



Кућни прикључак, X00-A, 2x16 mm²



КПК



"Т" спојница



Граница напајања

8 ТИП 6: "СРЕМСКИ" ТИП НАСЕЉА

- 8.1 Овај тип обухвата делове ванградског насеља са већом густином становања, са приближно правилним распоредом улица и раскрсница, спратности објеката П и П+1.

У овом насељу мрежа НН је, по правилу, надземна и повезује суседне ТС, док су ТС слободностојеће или стубне.

За овај тип стамбеног насеља се рачуна да изврстан број домаћинстава користи електричну енергију за загревања станова, али се у стану не греју све просторије.

- 8.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 6 стамбеног насеља одређује се по обрасцу (1) из тачке 2.6:

$$P_m = n \cdot 1,5 \cdot \left[0,55 + \frac{0,45}{\sqrt{n}} \right] + 2,86 \cdot n^{0,88} \cdot 1,015^{(t-1990)}$$

У табели 8.2 дати су подаци о максималном годишњем једновременом оптерећењу P_m групе од "n" домаћинстава ($25 \leq n \leq 200$) прикључених на ТС или НН вод, за пресечне године: 2000, 2005 и 2010-та.

Табела 8.2: Максимално оптерећење стамбеног насеља, Тип 6

		P _m [kW]								
		n	25	50	75	100	125	150	175	200
t	2000	80	150	216	280	343	405	466	526	
	2005	85	158	227	295	361	426	490	553	
	2010	89	166	240	311	380	449	516	582	

- 8.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а бира се тако да оптерећење ЕТ-а у години активирања ТС (P_a) у нормалним погонским условима износи око 80 % назначене снаге.

Број домаћинстава који може да се прикључи на један ЕТ дат је у табели 8.3, за пресечне године у наредном периоду.

Табела 8.3: Број домаћинстава прикључен на ТС, Тип 6

Инсталисана снага ТС S_n [kVA]			250	400	630		
Оптерећење при активирању P_a [kW] *			190	304	479		
Макс. годишње оптерећење P_{mET} [kW] *			309	494	779		
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	66	112	110	187	181	308
	2005	62	106	104	177	171	291
	2010	58	100	98	167	162	276
n_a - број домаћинстава при активирању ТС; * $\cos \varphi = 0,95$ n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу							

- 8.4 Број извода НН у ТС бира се тако да у години прикључења на мрежу оптерећење вода (I_a) износи око 80 % дозвољеног оптерећења кабловског вода ($I_a = 0,8 \cdot I_{dozz}$).

Број НН извода у ТС износи: 8 у МБТС, 4 у МТСП, 4 у СТС 400 и 4 у СТС 250.

Број домаћинстава који може да се прикључи на основни кабловски или надземни НН вод дат је у табели 8.4, за пресечне године у наредном периоду. У случају коришћења каблова са изолацијом од умреженог полиетилена типа ХР00-АSЈ, под једнаким осталим условима дозвољено је прикључење око 10% већег броја домаћинстава у односу на број из табеле 8.4.

Табела 8.4: Број домаћинстава прикључен на вод, Тип 6

Врста вода	Кабл РР00-А 3x150+70 mm ²								СКС 70 mm ²		АI/Љ 50 mm ²	
Број каблова у рову b _k	1		2		4							
Коеф. полагања каблова k _{bk}	1		0,82		0,66							
Број домаћинстава [n]	t	n _a	n _m	n _a	n _m	n _a	n _m	n _a	n _m	n _a	n _m	
	2000	50	64	40	52	32	41	52	66	55	70	
	2005	47	61	38	49	30	38	49	63	52	66	
	2010	45	57	36	46	28	36	46	59	49	62	
n _a - број домаћинстава при активирању вода n _m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу												

8.5 Тип ТС 10(20)/0,4 кV:

За Тип 6 стамбеног насеља се користе МБТС, стубне ТС или МТСП.

8.6 Концепција мреже НН:

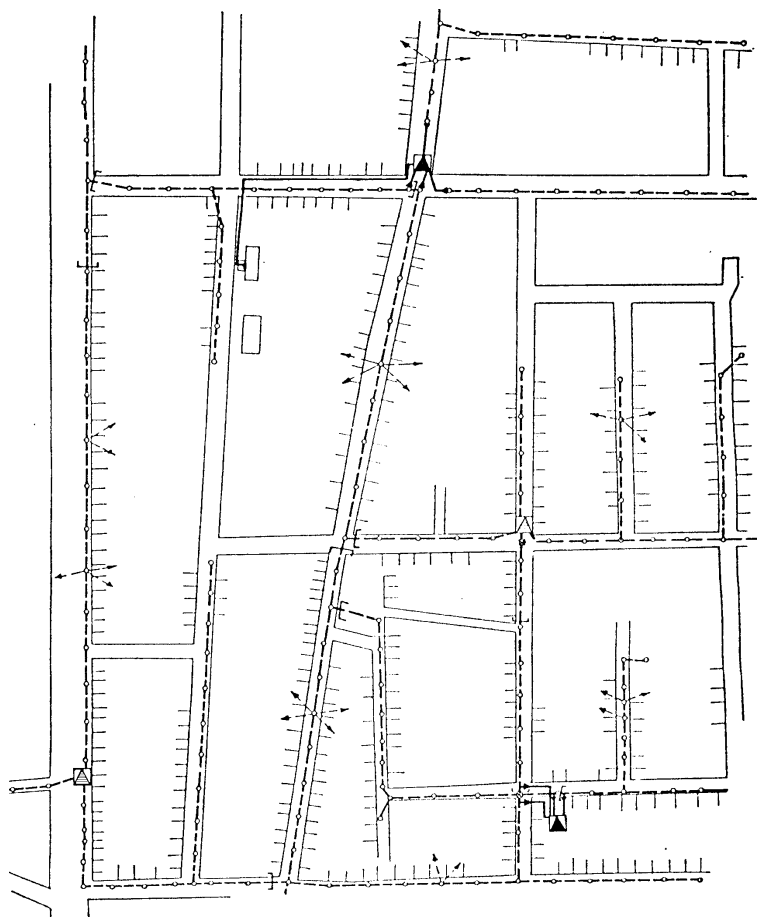
Надземна НН мрежа је на бетонским стубовима, повезује суседне ТС или се гради као "антенска". Границе раздвајања мрежа се изводе на стубу, на коме се обавезно повезују неутрални проводници. По правилу се користи СКС, али је дозвољено коришћење и голих АI/Љ ужади.

8.7 Врста и пресек проводника НН мреже:

- надземна НН мрежа се изводи СКС-ом типа Х00/О-А пресека 3x70+54,6+2x16 mm² или 3x35+54,6+2x16 mm² (ТП-8), односно са голим АI/Љ ужадима одговарајућег пресека;
- кућни прикључци се изводе СКС-ом типа Х00-А пресека 4x16 mm² (ТП-8).

8.8 На сл.8.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 6 стамбеног насеља.

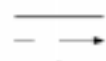
**Сл.8.8: Шематски приказ мреже за ТИП 6:
ВАНГРАДСКА НАСЕЉА СА ВЕЋОМ ГУСТИНОМ СТАНОВАЊА**
- тип "сремски" -



МБТС 10(20)/0,4 kV



Стубна ТС 10(20)/0,4 kV



Основни кабл, РР00 АSJ, 3x150+70mm², 1 kV

Кућни прикључак, Х00-А, 2 x 16 mm²

Х00/О-А, 3 x 70 + 54,6 + 2 x 16 mm² 1 kV



Граница напајања

9 ТИП 7: "ШУМАДИЈСКИ" ТИП НАСЕЉА

- 9.1 Овај тип обухвата делове ванградског насеља са малом густином становања, са неправилним распоредом слабо попуњених улица и без правих раскрсница. Стамбени објекти су претежно стихијски постављени, спратности П, П+1 и П+1+П.

У овом насељу мрежа НН је, по правилу, надземна и не повезује суседне ТС, док су ТС по правилу стубне, а изузетно МТСП.

За овај тип стамбеног насеља се рачуна да одређен број домаћинстава користи електричну енергију за загревања станова, али се у стану не греју све просторије.

За овај тип стамбеног насеља се предвиђа стагнација потрошње у наредном периоду.

- 9.2 Максимално годишње једновремено оптерећење (P_m) на нивоу објекта за Тип 7 стамбеног насеља одређује се по обрасцу (1) из тачке 2.6:

$$P_m = n \cdot 0,75 \cdot \left[0,55 + \frac{0,45}{\sqrt{n}} \right] + 2,86 \cdot n^{0,88}$$

У табели 9.2 дати су подаци о максималном годишњем једновременом оптерећењу P_m групе од "n" домаћинстава ($25 \leq n \leq 200$) прикључених на ТС или НН вод.

Табела 9.2: Максимално оптерећење стамбеног насеља, Тип 7

		P_m [kW]							
t	n	25	50	75	100	125	150	175	200
	2000	61	112	162	209	256	301	346	390
	2010								

- 9.3 Назначена снага (S_n) ЕТ-а бира се тако да оптерећење ЕТ-а у години активирања ТС (P_a) у нормалним погонским условима износи око 90 % назначене снаге.

Број домаћинстава који може да се прикључи на један ЕТ дат је у табели 9.3.

Табела 9.3: Број домаћинстава прикључен на ТС, Тип 7

Инсталисана снага ТС S_n [kVA]	100	250	400				
Оптерећење при активирању P_a [kW] *	86	215	342				
Макс. годишње оптерећење P_{mET} [kW] *	124	309	494				
Број домаћинстава [n]	t	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
	2000	37	56	103	155	173	260
	2010						
n_a - број домаћинстава при активирању ТС; * $\cos \varphi = 0,95$ n_m - број домаћинстава при максималном годишњем оптерећењу							

- 9.4 Број извода НН у ТС бира се тако да у години прикључења на мрежу оптерећење вода (I_a) износи око 90 % дозвољеног оптерећења вода ($I_a = 0,9 \cdot I_{dozz}$).

Број НН извода у ТС износи: 4 у МТСП, 4 СТС 400, 4 у СТС 250 и 1 у СТС 100.

Број домаћинстава који може да се прикључи на основни надземни НН вод, изведен СКС-ом типа Х00/О-А или са голим АИ/Џ ужадима, дат је у табели 9.4.

Дужина НН извода до најудаљенијег објекта не треба да буде већа од 400 m.

Табела 9.4: Број домаћинстава прикључен на вод, Тип 7

Врста вода	СКС				АИ/Џ			
	35		70		50		70	
Пресек [mm ²]	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m	n_a	n_m
Број домаћинстава [n]	51	58	81	91	86	97	123	138

9.5 Тип ТС 10(20)/0,4 kV:

За ово конзумно подручје предвиђају се, по правилу стубне ТС, а изузетно МТСП.

9.6 Концепција мреже НН:

НН мрежа је надземна на бетонским стубовима и по правилу не повезује суседне ТС. По правилу се користи СКС, али је дозвољено коришћење и голих АИ/Џ ужади.

9.7 Врста и пресек проводника НН мреже:

- надземна НН мрежа се изводи СКС-ом типа Х00/О-А пресека $3 \times 70 + 54,6 + 2 \times 16$ mm² или $3 \times 35 + 54,6 + 2 \times 16$ mm² (ТП-8), односно са голим АИ/Џ ужадима одговарајућих пресека;
- кућни прикључци се изводе СКС-ом типа Х00-А пресека 4×16 mm² (ТП-8).

9.8 На сл.9.8 дат је шематски приказ НН мреже и припадајућих ТС за Тип 7 стамбеног насеља.

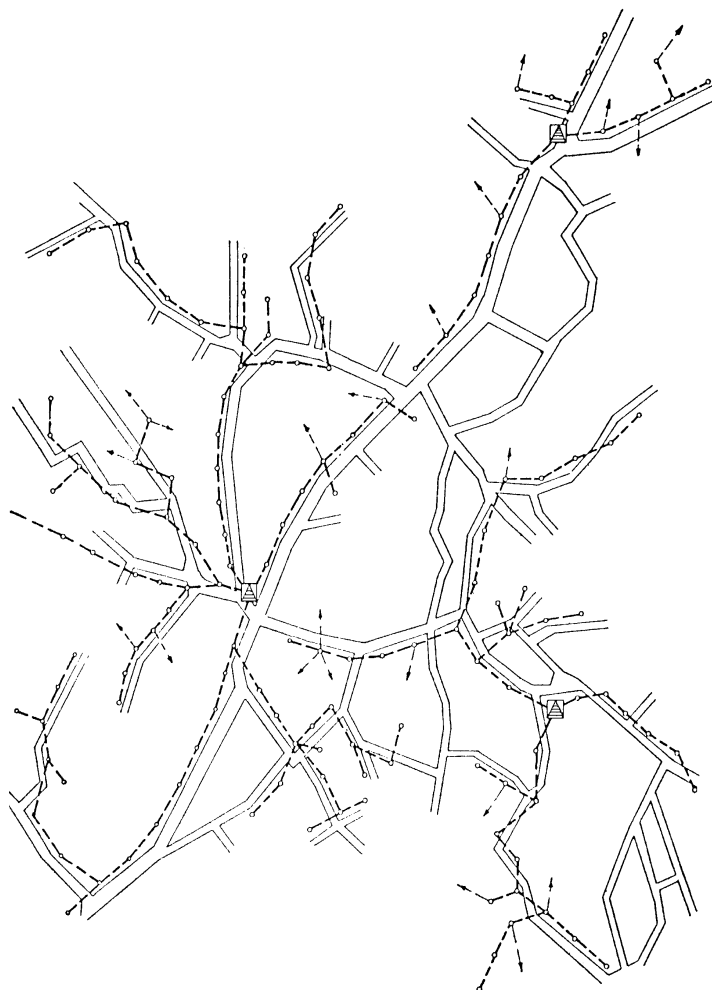
Литература:

- 1 Мирко Јеличић и сарадници: "Упутство код планирања, пројектовања, изградње и експлоатације електричних мрежа 0,4 kV и ТС 10/0,4 kV на конзуму ЕДБ", Београд, 1986. година
- 2 Техничке препоруке ЕД Србије.

Сл.8.8: Шематски приказ мреже за ТИП 7:

ВАНГРАДСКА НАСЕЉА СА МАЊОМ ГУСТИНОМ СТАНОВАЊА

- тип "шумадијски" -



Стубна ТС 10(20)/0,4 kV

СКС X00/O-A 3 x 70 + 54,6 + 2 x 16 mm² 1 kV

Кућни прикључак X00-A, 2 x 16 mm²

САДРЖАЈ

Р. бр.		Стр.
1	Опсег важења и намена	1
2	Основни технички услови	1
3	Тип 1: Уже градско подручје	7
4	Тип 2: Шире градско подручје	10
5	Тип 3: Колективна стамб. насеља са центр. грејањем	12
6	Тип 4: Индивидуална стамб. насеља са центр. грејањем	15
7	Тип 5: Индивидуална стамб. насеља без центр. грејањем	17
8	Тип 6: "Сремски" тип насеља	21
9	Тип 7: "Шумадијски" тип насеља	24