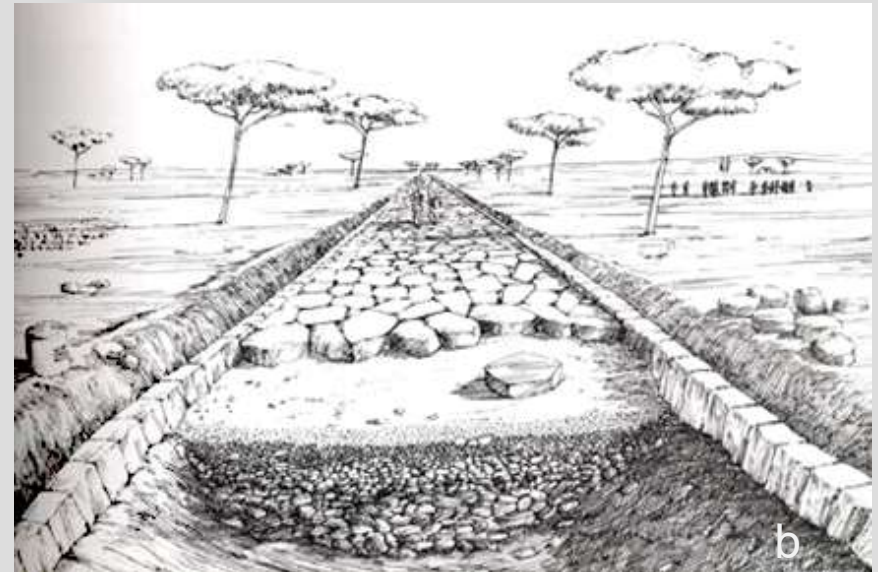


Планирање на комуналната инфраструктура

Големите градови низ историјата, а особено денес, својот развој му го должат на развојот на комуналната инфраструктура. Всушност, постои нераскинлива врска помеѓу (денес најчесто) „невидливата“ градска инфраструктурата и видливата градска супраструктура. Развојот на градот придонесува кон развојот на инфраструктурата, така како што развојот на инфраструктурата го овозможува развојот на градот. Седиштата на некогаш големите империи како Рим, Мадрид или Лондон ѝ ја должеле сопствената грандиозност во значителна мерка и на инфраструктурата која овозможувала големи градителски зафати. Под терминот комунална инфраструктура денес може се подразберат различни сегменти поврзани со комуналните дејности како што се: снабдувањето со вода, транспортот и третманот на отпадните води и цврстиот отпад, снабдувањето со електрична и топлинска енергија, снабдувањето со гас, телефонската и телекомуникациската поврзаност, но исто така и одржувањето на улиците, јавното осветлување, зеленилото, јавниот превоз, итн. Денес овие дејности се поделени помеѓу јавни и приватни претпријатија што во одредена мера може да го усложни нивното планирање, уредување и управување. Од аспект на урбанистичкото планирање ние ќе се задржиме само на водоводната, канализациската, електроенергетската, топловодната, гасоводната, телефонската и телекомуникациската инфраструктура. За сообраќајната инфраструктура и површините за сообраќајот во мирување, кои влегуваат во комуналната инфраструктура, веќе зборувавме. За да го илустрираме значењето на комуналната инфраструктура низ историјата на градовите, ќе го земеме примерот на античкиот Рим. Сложената мрежа на патишта од која произлегува и изреката дека „сите патишта водат кон Рим“, но и сложениот систем на акведуки кои го снабдувале Рим со вода ја овозможиле централната улога што Рим ја поседувал. На сл.1а прикажана е познатата Via Appia изградена 300 години п.н.е, која ги поврзувала Рим и Бриндизи на обалата на Јадранското море. На сл. 1b и 1c покажана е нејзината конструкција и системот на одводнување на атмосферските води, како дел од „невидливите“ системи кои го овозможувале нејзиното нормално функционирање.

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



Сл. 1 (а) Via Appia, изградена ссa 300 п.н.е. која ги поврзувала Рим и Бриндизи; (b) карактеристична конструкција на римските петишта; (c) систем за одведување на атмосферската вода од патот

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



Сл. 2 (а) Акведуктот Aqua Anio Novus, изграден сса 50 год. н.е. (b) Porta Maggiore како дел од акведуктот со приказ на доводните канали



Сл. 3 Акведуктот во Сеговија изграден сса 100 год. н.е. кој бил во употреба до средината на 19-иот век

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

На сл. 2a и 2b е прикажан акведуктот Aqua Anio Novus во Рим изграден во 50 год. н.е, чии остатоци и денес се инкорпорирани во градското ткиво, каков што е примерот на познатата Porta Maggiore оформена како дел од конструкцијата на Aqua Anio Novus, која покрај означувањето на еден од главните влезови во градот ја опфаќала и утилитарната функција на пренос на вода за потребите на градот. Импозантниот акведукт во Сеговија во Шпанија, изграден околу 100-та година н.е. и денес претставува клучен дел на градскиот физички идентитет и покрај губењето на основната утилитарна функција, која по повеќе од 1800 години, престанала кон средината на 19-от век. (сл. 3a и 3b)

Транспортот на отпадните води во Рим, низ еден од најраните канализациски системи, Cloaca Maxima, го овозможил постоењето на познатите римски форуми и функционирањето на големите јавни објекти, транспортирајќи ги отпадните води во реката Тибер. На сл. 4 се прикажани трасата (a), подземниот канал (b) и слевањето во Тибер (c).



Сл. 4 Cloaca Maxima, Рим, изградена сса 600 п.н.е.

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

Дури и денес делови од системот на Cloaca Maxima се користат за одвод на атмосферските води. Овие примери од антиката имаа за цел да ја илустрираат нераскинливата врска што постои помеѓу комуналната инфраструктура и нормалното функционирање на изграденото градско ткиво.

Таа врска постои и денес, но системот на комуналната инфраструктура постојано се менува, усложнува и дополнува со нови мрежи.

Ако некогаш бил доволен само систем за довод на вода и одведување на отпадните води во природните реципиенти, денес делот на хидротехничката инфраструктура има многу посложена задача. Снабдувањето со вода е преку сложен систем на водови и објекти кои не само што обезбедуваат хемиско-билошки исправна вода за користење на населението, туку обезбедуваат и техничка вода за производните процеси и за одржување на хигиената на градските јавни простори. Системот на одвод, кој е најчесто сепариран на фекална и атмосферска канализација пред испуштање на водата во природните реципиенти, мора да обезбеди нејзин третман за прочистување до степен кој нема да дозволи да дојде до загадување на природните реципиенти/водотеци.

Освен тоа, денес делот на хидротехничката инфраструктура ги третира и површинските водотеци, преку планирање и изградба на системи за заштита од поплави и канализирање на тековите на големите атмосферски води со што се осигурува безбедноста на изградениот градски простор.

Со појавата на масовната употреба на електричната енергија системот на пренос на електрична енергија станал составен дел од системот на комунална инфраструктура.

Неговите постројки, кога се надземни, влијаат на можноста за градба долж нивните линиски коридори, вршејќи влијание врз градската форма.

Денес мрежите на кабловска телевизија или мрежата на оптички кабли како дел на новата информатичка технологија која сè подлабоко навлегува во функционирањето на градот стануваат нов сегмент на градската инфраструктура.

На сл. 5a, 5b и 5c прикажани се различните системи кои денес се водат надземно или подземно, често во единствени канали/коридори кои обезбедуваат поедноставно одржување и порационално користење на градската територија.



Сл. 4 Приказ на различни инфраструктурни системи кои се водат надземно (а) или подземно (b, c) често во единствени канали/коридори кои обезбедуваат поедноставно одржување и порационално користење на градската територија.

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



На сл.6 е прикажан сложениот систем на инфраструктурни водови кои се наоѓаат под површината на една улица, за кој честопати и не сме свесни. Овој систем на инфраструктурни водови го обезбедува нормалното функционирање на околните објекти, одвивањето на различните видови на сообраќај и воопшто нормалното одвивање на активностите во градот.

Вкрстувањето на различните водови се изведува најчесто под прав агол, или во распонот помеѓу 80 и 100°

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

Во рамките на градската територија, водовите на комуналната инфраструктура по правило се водат помеѓу две регулациони линии што дефинираат непарцелирано земјиште за општа употреба, односно најчесто се водат во рамките на сообраќајниот коридор дефиниран со регулационите линии.

Од аспект на планирањето на комуналната инфраструктура урбанистичките планови содржат плански решенија на водовите и објектите на сите градски инфраструктури: водоводни, канализациски (атмосферска и фекална), електрични, топловодни, гасоводни, телефонски и телекомуникациски.

Инфраструктурните системи по правило се состојат од мрежа на водови и придружни објекти.

Покрај проблемот на обезбедување на изворишта на вода и систем за нејзино пречистување, системот на водоводната инфраструктура има за цел да изврши транспорт на водата до крајните корисници. Тој се состои од водови и објекти, при што се формира мрежа од главни, магистрални, доводни и приклучни водови, кои зависно од „висинската зона“ односно висината до која треба да се искачи водата во системот се наоѓаат под притисок од 4 до 11 бари, односно овозможуваат искачување на водата до височина од 40 до 110 метри.

Големината на цевките во мрежата зависи од видот на водот, па приклучните водови се обично со димензија од Ø 50-100 мм, дистрибутивните водови од Ø 150-200 мм, а магистралните и главните водови се со димензија од Ø 300-900 мм и повеќе.

Од дистрибутивната мрежа се изведуваат и приклучоци за хидранти кои се лоцираат на јавните површини на растојание од 50-100 м и можат да бидат високи или во рамнина на површината во која се лоцирани.

Канализациската мрежа најчесто се дели на фекална и атмосферска канализација, при што фекалната канализација се поставува најдлабоко под сообраќајницата за да може да ги прифати отпадните води од поземните катови на објектите, додека атмосферската канализација може да се лоцира и повисоко. Канализациската мрежа се одликува со значителен степен на крутост заради гравитацискиот принцип на водење на отпадните води, но отпадните води од обата канализациски система задолжително треба да се пречистат пред да бидат испумпани во природниот реципиент. (в. сл. 13с)

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

Електроенергетската мрежа врши напојување на населбите од единствен систем со напон од 220 kV и 380 kV. По трансформирањето на напонот, разводот на електричната енергија се врши со кабловска мрежа од 110 kV кај главните водови и 10 kV кај дистрибутивните водови и 380/220 V кај приклучните водови. За поврзување на овие водови со различни напонски нивои постојат трафостаници како на пример 400/110 kV, 110/10 kV итн.

Кај гасоводната мрежа магистралните водови имаат работен притисок од 50 бари и тие не се воведуваат во населените места туку завршуваат во ободни мерно-регулациони станици во кои се приклучува градската мрежа со работен притисок од 5-13 бари.

Градската гасоводна мрежа се поставува во профилите на примарната сообраќајна мрежа и се води до поголемите потрошувачи како што се индустријата, топланите и сл., кај кои се лоцираат мерни станици, а доколку постои дистрибутивна мрежа во станбените зони, таа е со притисок од 1 бар и од неа се изведуваат приклучоци до корисниците со притисок од 0,05-0,02 бари.

Во урбанистичките планови концептот и елементите на различните инфраструктурни системи се опишуваат во текстуалниот дел, а графичките прилози на инфраструктурните системи содржат просторен приказ на планските решенија на сите инфраструктурни водови и објекти.

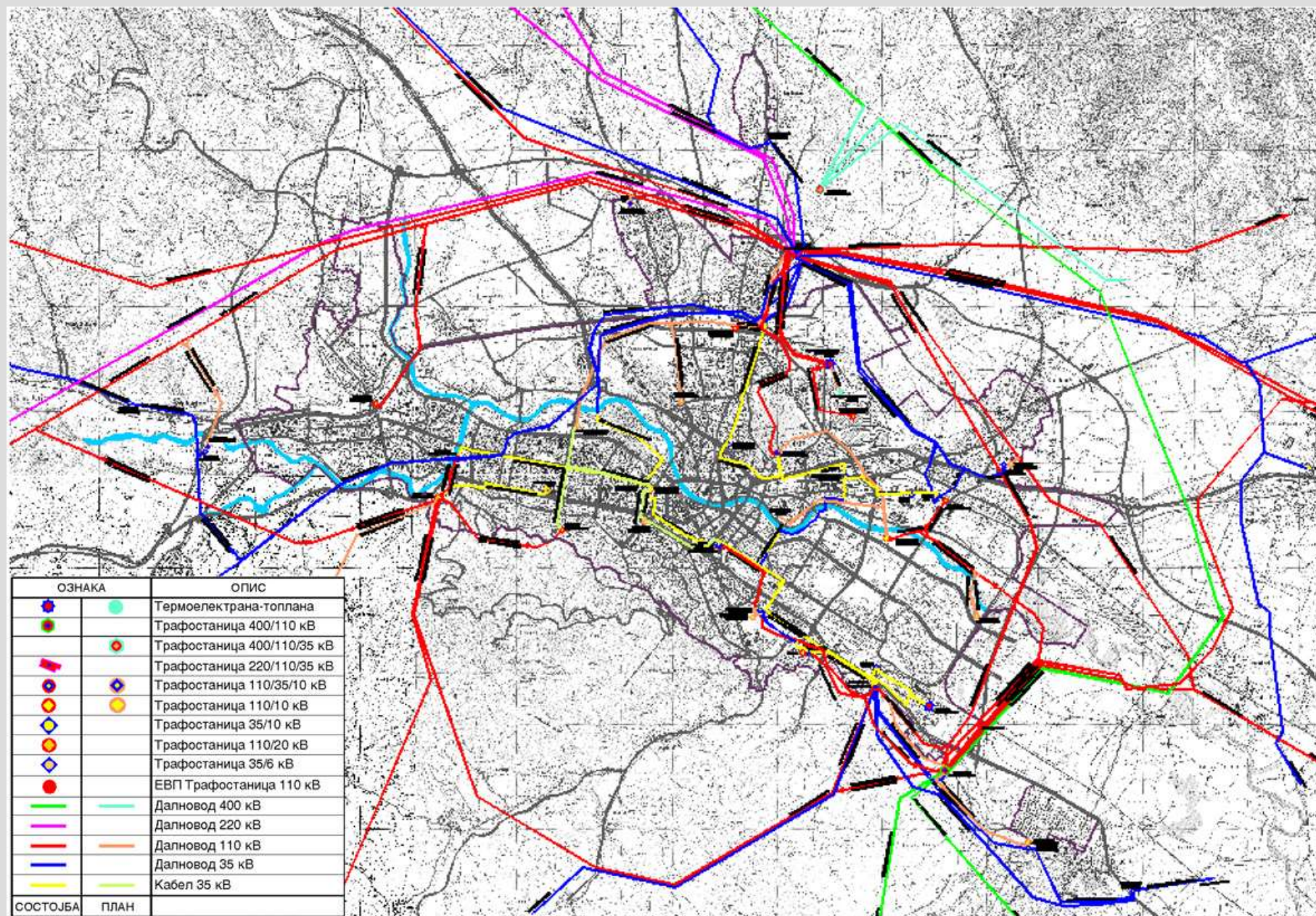
Врските на секој објект со градските комунални инфраструктурни мрежи се остваруваат преку секундарни инфраструктурни мрежи и приклучни инсталации. Секоја од овие мрежи има основни (собирни, заеднички и сл.) водови и приклучни водови и потребни објекти за редукција, ревизија и сл.

Освен изградените простори, односно објектите, на одделни мрежи на комуналната инфраструктура се приклучуваат и уредените слободни површини во населбата, како што се електричната, водоводната и канализациската мрежа).

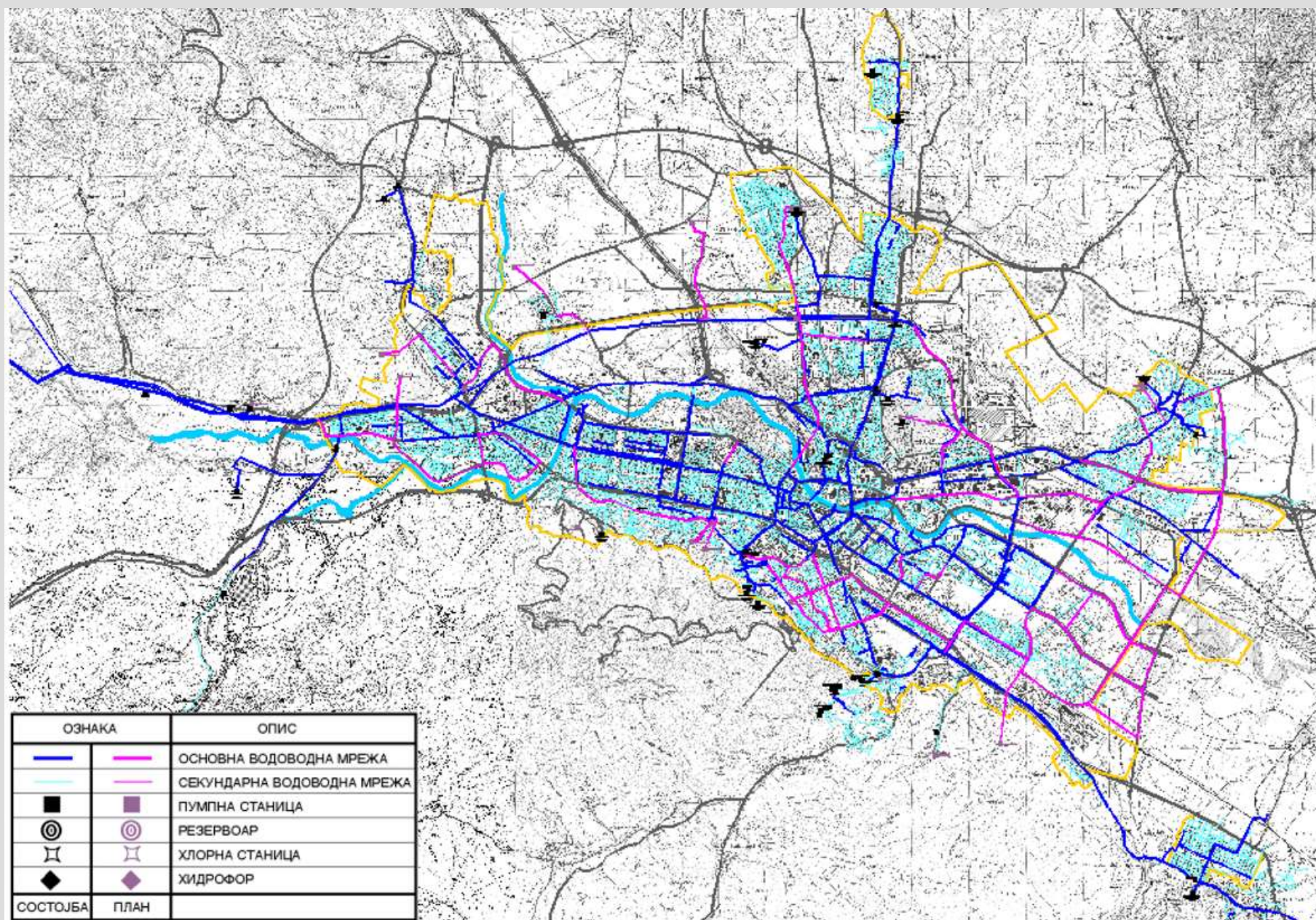
Паралелните водови на основните мрежи на различните инсталации по можност треба да се водат во заеднички инсталациски канали/тунели.

Пожелно е основните водови (освен канализациските) да формираат затворени прстени, односно да се врзани на едно или повеќе места на примарната градска мрежа со што се зголемува сигурноста во снабдувањето при можни прекини во снабдувањето.

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



Сл. 7 Графички приказ на решението на основните водови и објекти на електро енергетската мрежа според ГУП за град Скопје од 2002 година



Сл. 8 Графички приказ на основното решение на водоводната мрежа (вододви и објекти) според ГУП за град Скопје од 2002 година

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

Инфраструктурниот план треба да овозможи:

- обезбедување на неопходна инфраструктура за планираниот развој на градот и неговите делови која ќе обезбеди задоволување на планираните стандарди на снабдување со различните видови на комунални инфраструктурни сервиси
- воспоставување на етапен план на реализација на инфраструктурата во зависност од реализацијата на планираната изградба, како и оптимизација на постојната инфраструктура за задоволување на потребите до изградба на новата инфраструктурна мрежа.

Како и останатите сегменти на планот и инфраструктурниот план треба:

- да ги утврди видовите на комунална инфраструктура кои ќе бидат уредени со планот во зависност од конкретните состојби во населбата;
- да изврши инвентаризација и оценка на постојната состојба на инфраструктурата и нејзината адекватност;
- да предложи обем и стандарди на снабдување на населбата или нејзини делови во зависност од видот на намени утврдени со планот;
- да ги утврди просторните аспекти за лоцирање на водовите и објектите на комуналната инфраструктура и да го обезбеди нивното непречено изведување.

При изведувањето на водовите на различните инфраструктурни системи потребно е да се обезбеди минимално хоризонтално растојание од водовите кое создава безбедни услови за нивно нормално функционирање. (в. сл.9)

За унификација на начинот на водење на линиските водови на различните инфраструктури се препорачува стандардизирање на начинот на нивно поставување во рамките на уличниот профил (в. сл.10)

Можен распоред на инфраструктурните водови во напречниот профил на улица од секундарната сообраќајна мрежа е прикажан на сл.11, додека на сл.12, за појасна претстава на изведувањето на инфраструктурните водови, паралелно се дадени графичкиот приказ од сл.11 и конкретна состојба на изведба на инфраструктурата од сл.6

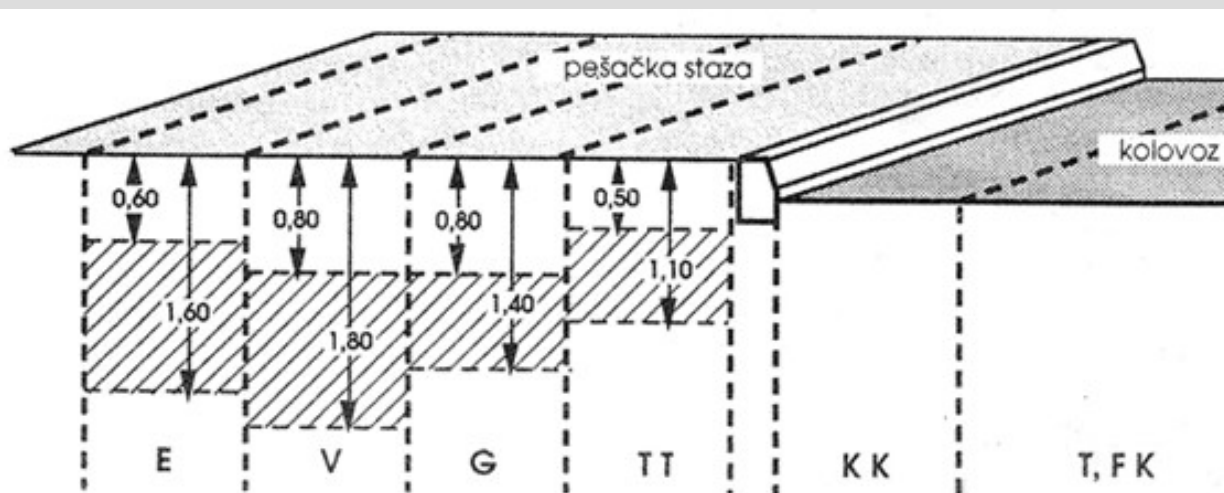
vrsta voda	temelj zgrade	žel.* pruga	tramvaj*	vazdušni energetski vod (temelj stuba)		
				≤1 (kV)	1 - 35 (kV)	110 (kV)
vodovod**	5,0**	4,0	2,8	1,0	2,0	3,0
kanalizacija	3,0	4,0	2,8	1,0	2,0	3,0
el. energija	0,6	2,5***	2,0	1,0	2,0	3,0
telekomunik.	0,6	2,5	2,0	ne preporučuje se paralelno vođenje		
toplovod	2,0	4,0***	2,8	1,0	2,0	3,0
gradska gasna mreža						
0,05 - 1 (bar)	2,0	4,0	4,0	1,0	5,0	10,0
> 1 (bar)	7,0	8,0	8,0	2,0	10,0	20,0

* za koloseke u nivou terena, kod višekolosečnih pruga odstojanje od osovine bližeg koloseka

** distributivna 3,00 (m) i priključna mreža 1,00 (m)

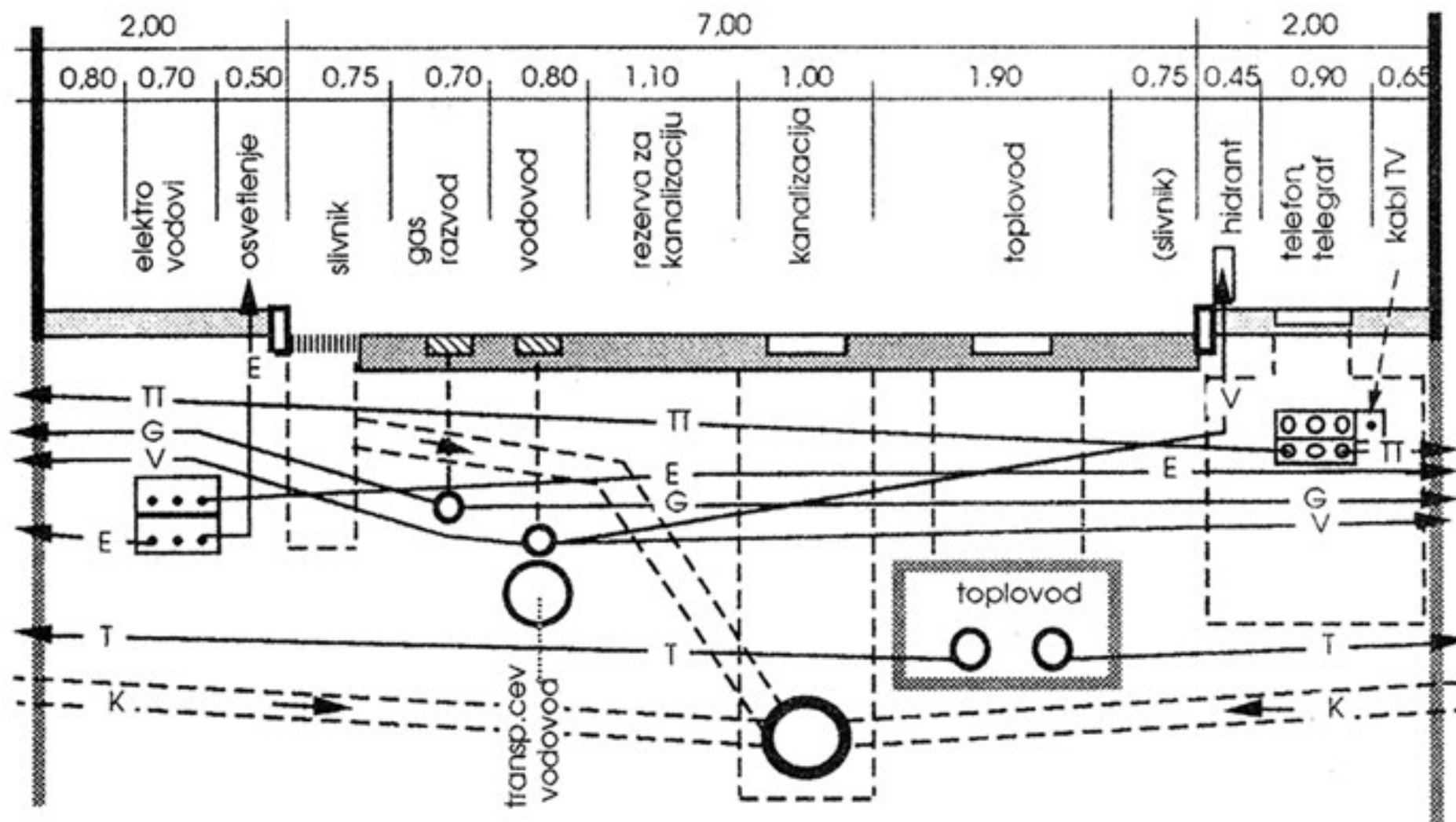
*** za elektrificirane pruge 10,00 (m)

Сл. 9 Препорачани минимални хоризонтални растојанија од одделни водови



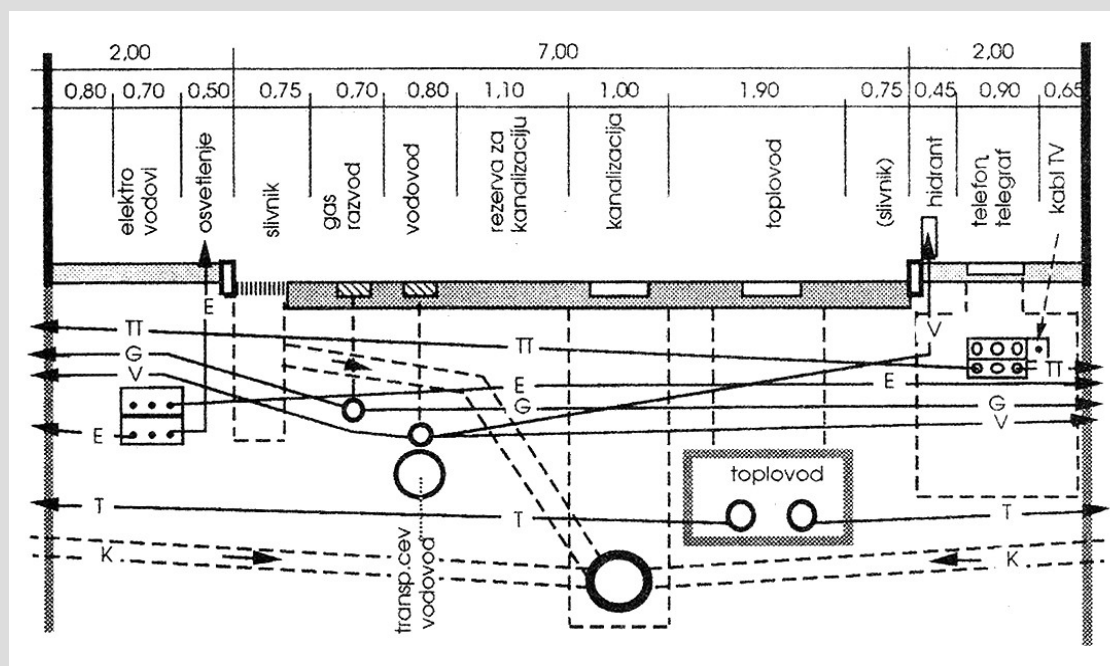
Сл. 10 Поделба на зони за сместување на водовите на комуналната инфраструктура во напречниот пресек на улицата

(сл.9 и 10 според Mihajlo Maletin, Gradske saobraćajnice, Orion-Art, 2009 Beograd)



Сл. 11 Можен распоред на инфраструктурните водови во попречниот профил на улица од секундарната сообраќајна мрежа (според Mihajlo Maletin, *Gradske saobraćajnice*, Orion-Art, 2009 Beograd)

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



Сл. 12

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

Посебен дел на овие планови претставуваат објектите на комуналната инфраструктура директно поврзани со заштитата на животната средина кои ги опфаќаат:

-прибирањето, транспортот, одлагањето и третманот на цврстиот отпад; третманот на отпадните води; и третманот на хазардниот отпад.

Во последните децении сè повеќе отпадот се сепарира и се користи за секундарна употреба или производство на електрична енергија.

Овие постројки кои најчесто беа третирани како дел од индустриски и сервисни зони и лоцирани на периферијата или вон опфатот на планот, денес, заради достигнатиот развој на чистата технологија на производство на електрична енергија, стануваат дел на градското подрачје примајќи дополнителни содржини. (в.сл. 14)



Сл. 13 Приказ на постројки за сепарирање на отпад (а), за производство на електрична енергија со согорување на отпад (b) и пречистителна станица за отпадни води (c)



Сл. 14 BIG, CopenHill, во Копенхаген, Данска е централа за производство на електрична енергија со согорување на отпад, која на својот покрив има скијачка патека и простори за релаксација, интегрирајќи на прв поглед неспоива утилитарна функција поврзана со третманот на отпадот, со простор за спортување и рекреација. Ова е овозможено со развојот на чиста технологија, која не ја загадува околината во процесот на производство на електрична енергија од комуналниот отпад.

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

Во последно време сè поинтензивните климатски промени поставуваат нови предизвици пред инфраструктурните системи.

Климатските промени сè повеќе влијаат на безбедноста, здравјето и животот на луѓето, на имотот и околината, на економската стабилност и функционирањето на целокупната заедница.

Посебно влијание врз инфраструктурните системи имаат екстремните температури во летниот и зимскиот период, кои придонесуваат за зголемени оптеретувања на одредени системи, како на пример, електроенергетскиот систем, системот за водоснабдување, итн.

Во континенталните подрачја, климатските промени се манифестираат и со екстремно обилни врнежи во релативно кратки периоди што можат да доведат до неможност на системот на атмосферска канализација да ги прифати големите количества на вода, поради што може да дојде до поплави во одделни градски делови.

Во урбаните средини кои имаат надворешни водотеци овие обилни врнежи можат да предизвикаат нивно излевање и поплави во ниските зони на населбата кои доведуваат до досега невидени штети на изградените градски делови.





Сл. 15 Несекојдевна атмосферска појава т.н. микропукот над Скопје/Стајковци во август 2016 година, која доведе до создавање на огромен воден талог што резултираше со поплава во реонот на с. Стајковци



Сл. 16 Овие несекојдневни атмосферски појави доведоа, особено во големите градови до изграба на нови инфраструктурни инсталации за прифаќање на големите води каков што е прикажаниот Токиски систем на подземни инсталации/тунели за заштита од екстремно интензивни врнежи и нивои на воден талог изграден во 2006 год.

На следните слики се прикажани делови од системот, контролната просторија и димензиите на зафатот.

УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2



УРБАНИСТИЧКО ПЛАНИРАЊЕ 2

