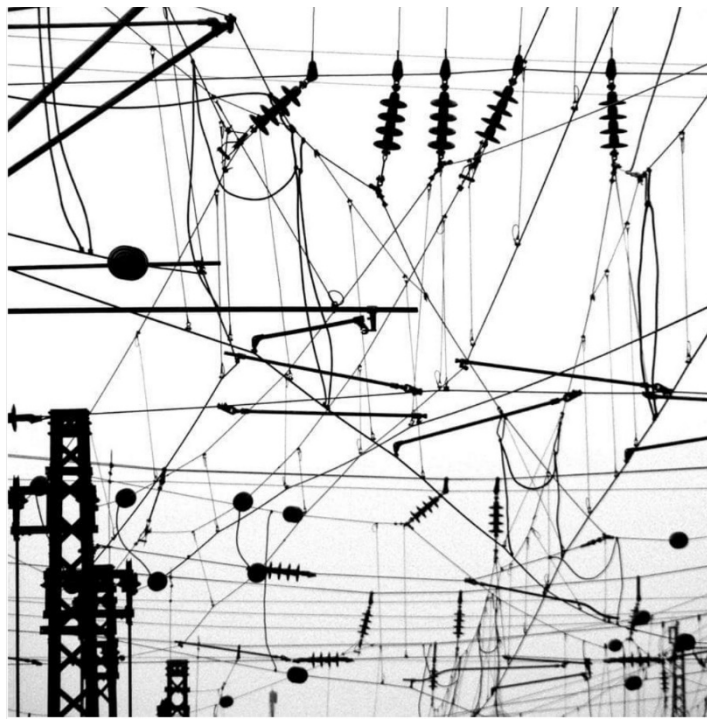


# ПЛАНИРАЊЕ НА КОМУНАЛНАТА ИНФРАСТРУКТУРА



# ПЛАНИРАЊЕ НА КОМУНАЛНАТА ИНФРАСТРУКТУРА

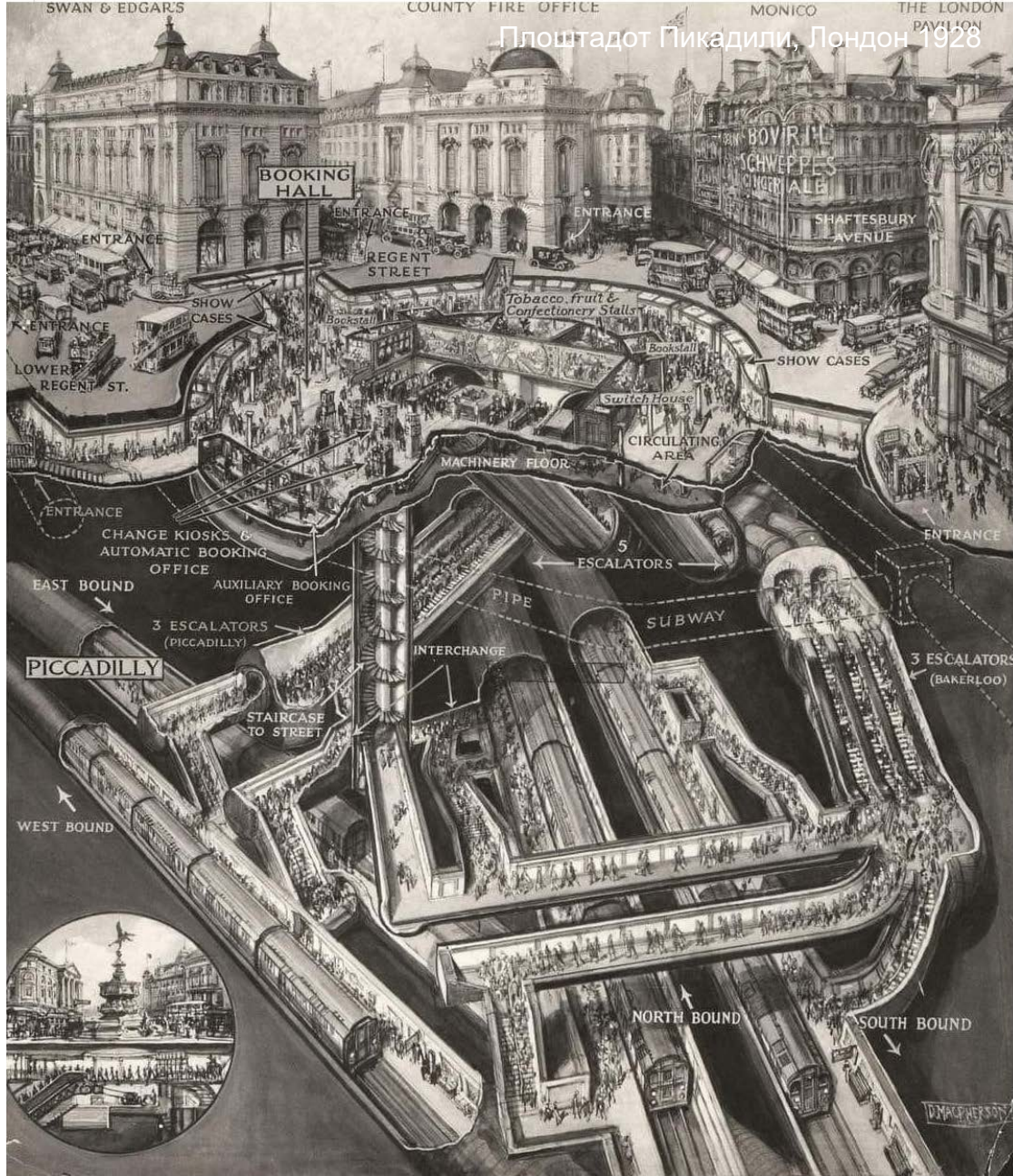
Под терминот комунална инфраструктура треба да се подразберат различни планско-проектни активности и реализации поврзани со задоволување на потребите овозможени од **комуналните дејности** во еден град или друго населено место

**Комунална инфраструктура се градби и системи наменети за јавно сервисирање на основните функции на градот:**

сообраќај | водоснабдување | одведување и прочистување на отпадните води | одржување на чистотата | собирање и обработка на комуналниот отпад | уличното осветлување | површините на зелените пазари, гробиштата, површините за јавна намена и друго

член 2 Став 23 од закон за урбанистичко планирање од 2020 година

[https://www.komoraoui.mk/zakoni-podzakonski\\_akti/zakon-urbanistichko-planiranje.html](https://www.komoraoui.mk/zakoni-podzakonski_akti/zakon-urbanistichko-planiranje.html)



Площадот Пикадили, Лондон 1928

Градовите како инфраструктури



Централ парк, Менхетен, Њујорк

Видлива и „невидлива“ инфраструктура



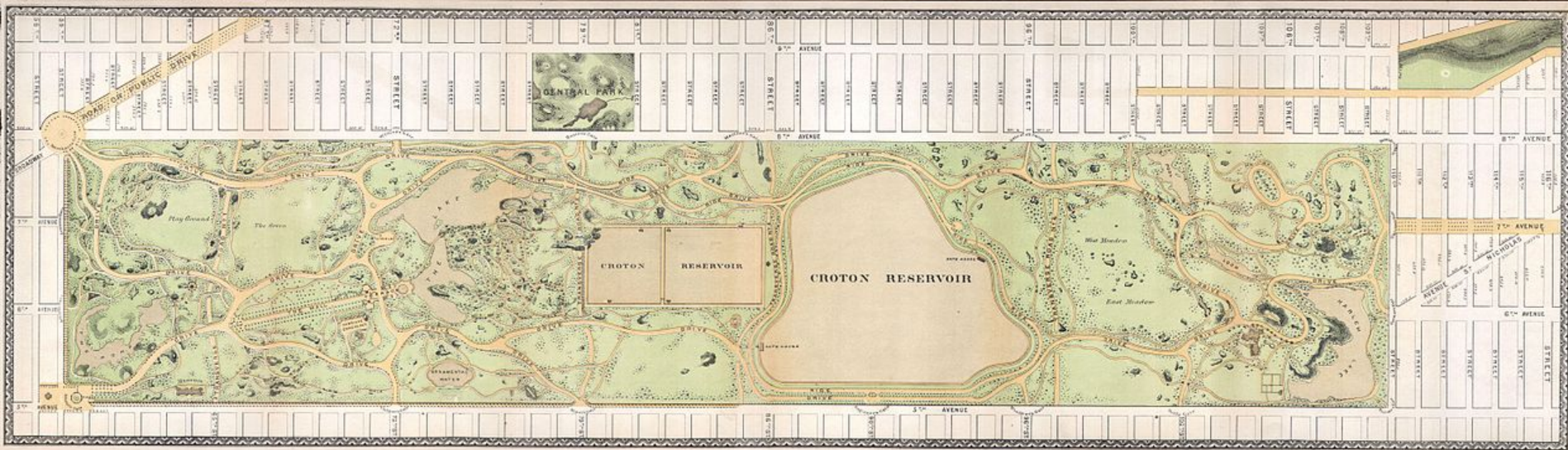
Пробивање на метро линија под  
Централ парк 1902



„Невидливи“ цевководи, Централ парк  
1862



Дренажен систем за одвод на вода,  
Централ парк 1858



Ф.Л. Олмстед и К. Вокс 1857 Централ парк, Њујорк

## Комунална (невидлива) инфраструктура

Градска опрема во која влегуваат разни видови на „скриени“ инсталациски водови

и

**Комунална (видлива) супраструктура** е дел од инфраструктурната градска опрема

терминали, автобуски и железнички станици, пристаништа, аеродроми, катни гаражи, бензиски пумпни станици и услужни центри, мерни станици и градби за производство на енергија итн.

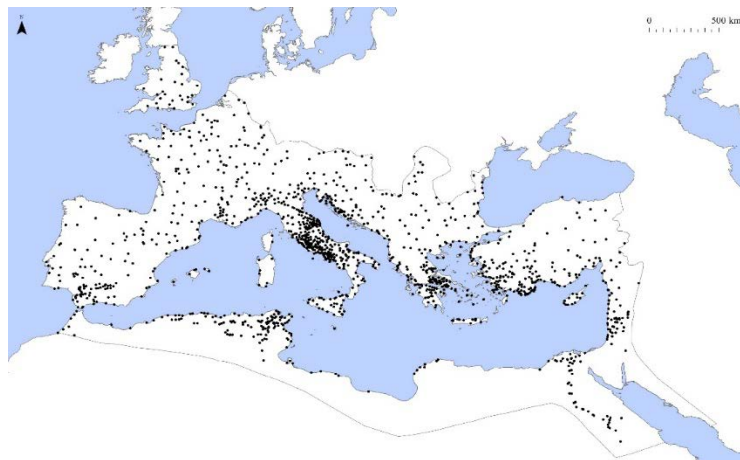


Градски водоводен тунел бр.3  
Централ парк, Менхетн 2013

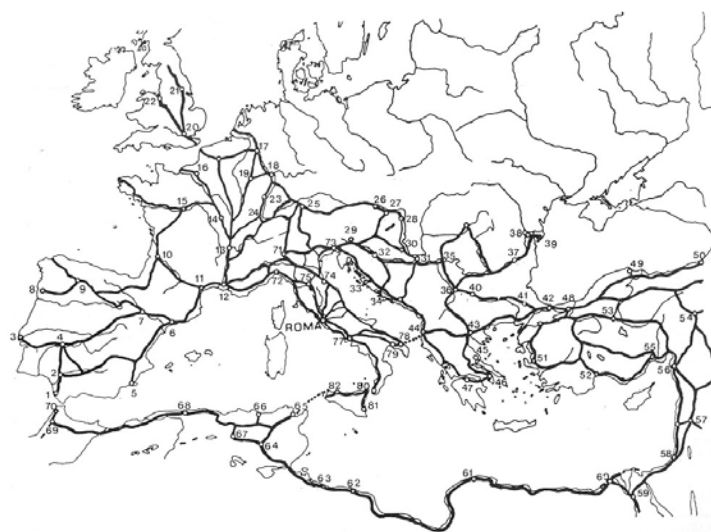


а

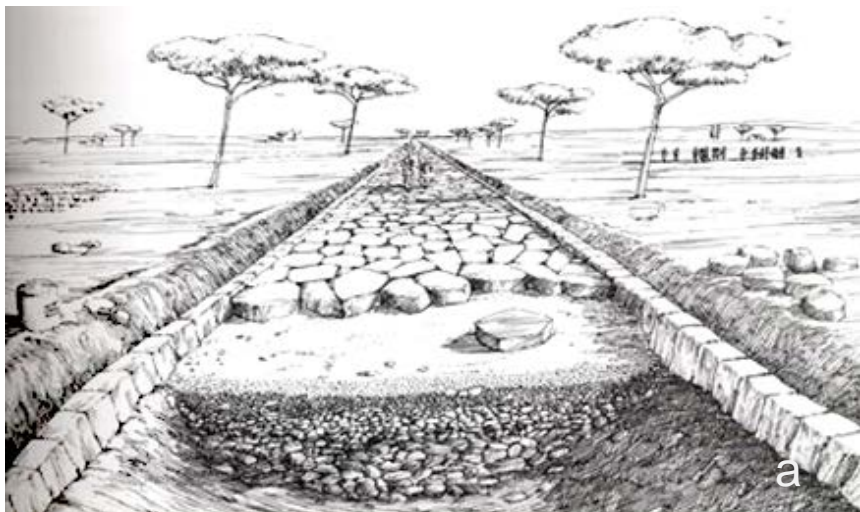
(а) Via Appia, изградена сса 300 п.н.е. која ги поврзувала Рим и Бриндизи



Географска диспозиција на градовите и колониите за време на римското царство



Дали навистина сите патишта водат кон Рим? За време на Римското царство се изградени ~400.000 км сообраќајна мрежа од кои ~80.000 км се поплочени



a'



(a) карактеристична конструкција на римските патишта; (a') изградба на патиштата  
 (b) состојба на патиштата денес; (c) систем за одведување на атмосферската вода од патот



На сликите е прикажан Аквадуктот 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.

**(a)** Аквадуктот Aqua Anio Novus, изграден сса 50 год. н.е. **(b)** Porta Maggiore како дел од Аквадуктот со приказ на доводните канали



Импозантниот аквадукт 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.



**Аквадуктот во Сеговија изграден сса 100 год. н.е. кој бил во употреба до средината на 19-иот век**

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 Тибар.

Делови од системот на Cloaca Maxima и денес 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.



**Cloaca Maxima, Рим, изградена сса 600 п.н.е.**

**(а) трасата на канализацискиот систем, (b) подземниот канал, (c) слевањето во Тибар**



Снабдувањето со вода е 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.

**Приказ на надземен инфраструктурни систем сочинет од мрежа на отворени канали/коридори**



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.



**Подземни инфраструктурни системи сочинети од мрежа на затворени канали/коридори**



Приказ на сложениот систем на инфраструктурни водови кои се наоѓаат под површината на улиците

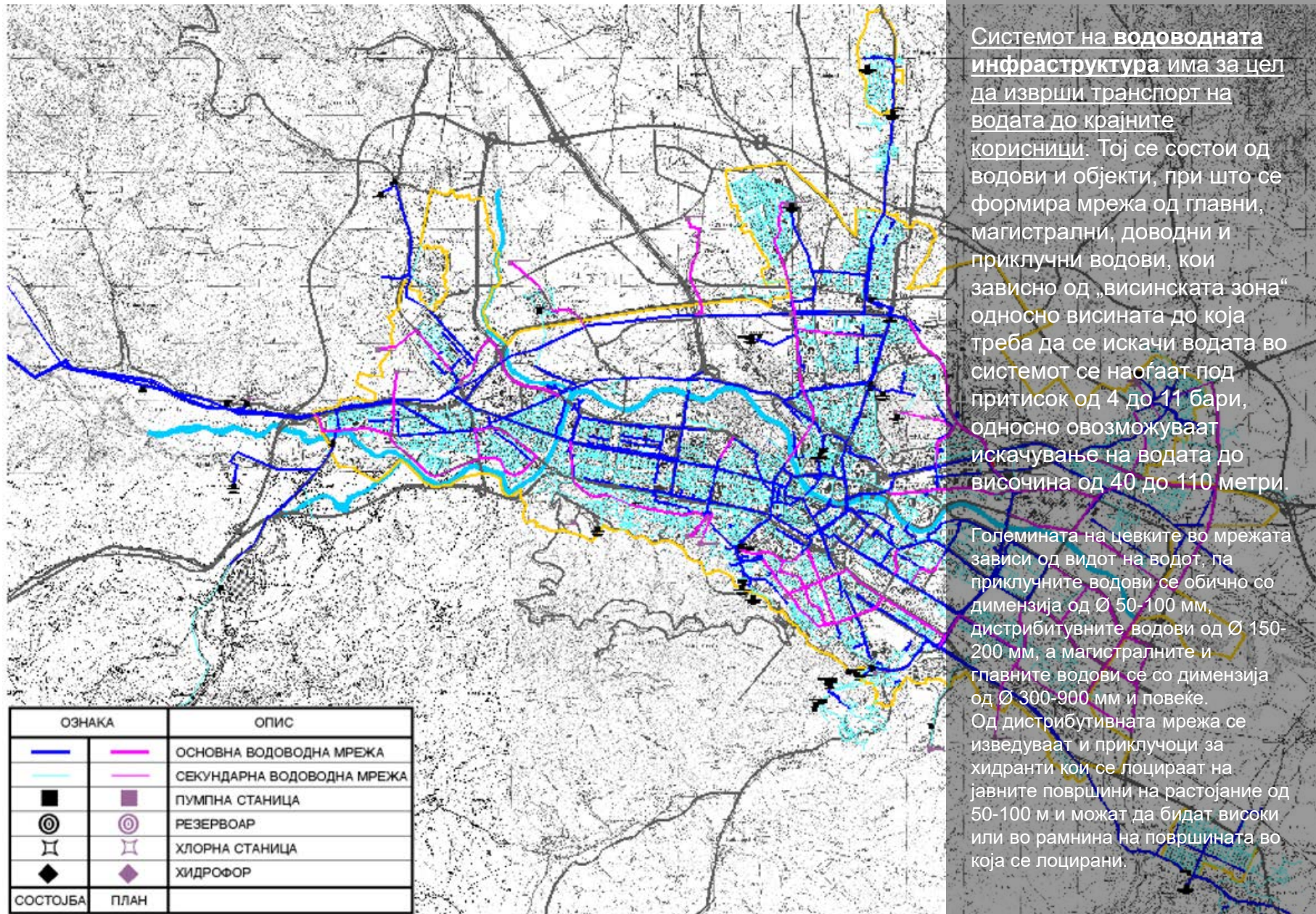
Инфраструктурните системи по правило се состојат од мрежа на водови и придружни објекти.

Во рамките на градската територија, **водовите на комуналната инфраструктура 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.

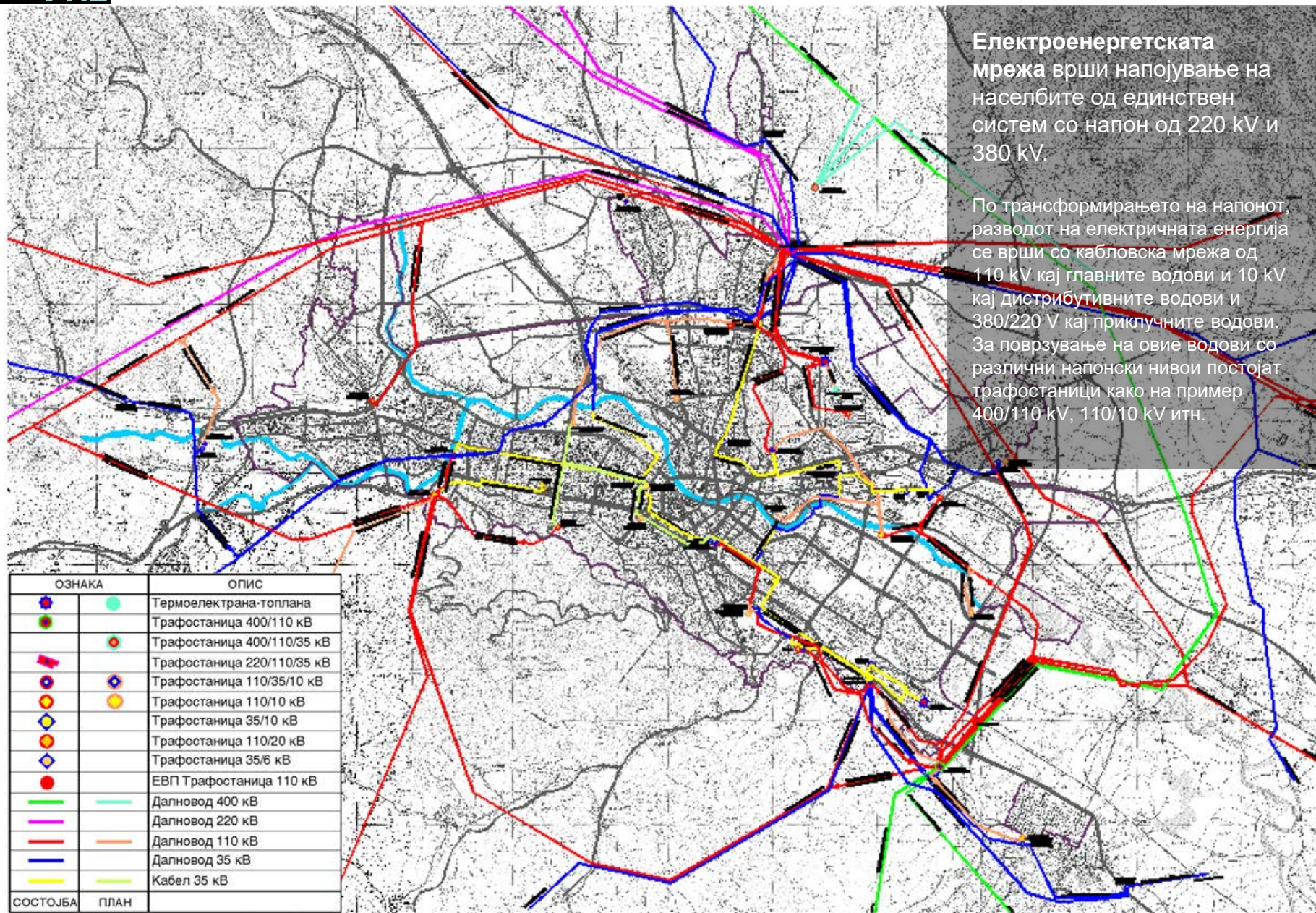
Од аспект на планирањето на комуналната инфраструктура урбанистичките планови содржат плански решенија на водовите и објектите на сите градски инфраструктури:

- водоводни,
- канализациски (атмосферска и фекална),
- електрични,
- топловодни,
- гасоводни,
- телефонски и телекомуникациски.

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.



Графички приказ на основното решение на водоводната мрежа (водови и објекти) според ГУП за град Скопје од 2002 година



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

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.

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.



Цевковод за дистрибуција на плин



Приказ на „пречистителна станица“

**Инфраструктурниот план треба да овозможи:**

- обезбедување на **неопходната 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 видовете 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.

Покрај наведените вообичаени видови на комунална инфраструктура со плановите можат да бидат третирани и површински водени текови како канали и сл., заштита од поплави од речни текови и други површински води.

**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.

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.

### Препорачани минимални хоризонтални растојанија од одделни водови

(според Mihajlo Maletin, *Gradske saobraćajnice*, Orion-Art, 2009 Beograd)

vrsta voda	temelј zgrade	žel.* pruga	tramvaj*	vazдушни energetski vod (temelј 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 odstoјanje od osovine bližeg koloseka

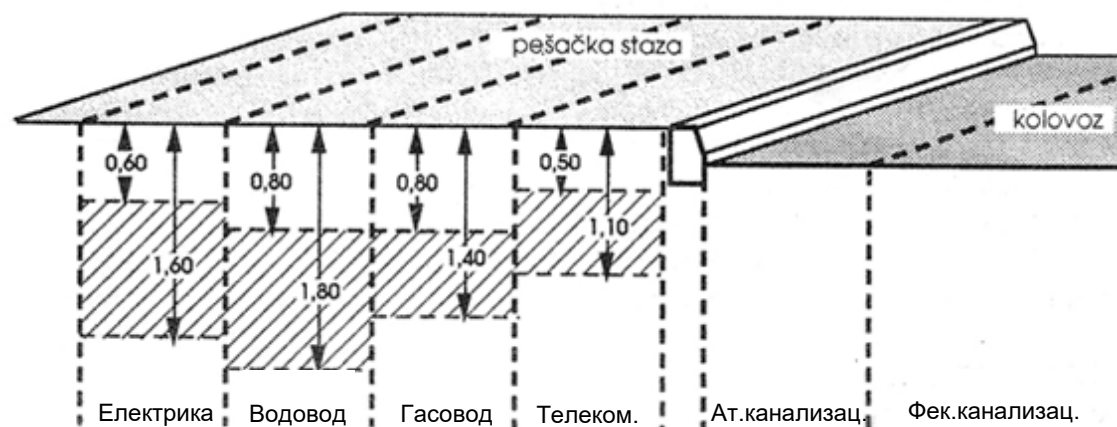
\*\* distributivna 3,00 (m) i priključna mreža 1,00 (m)

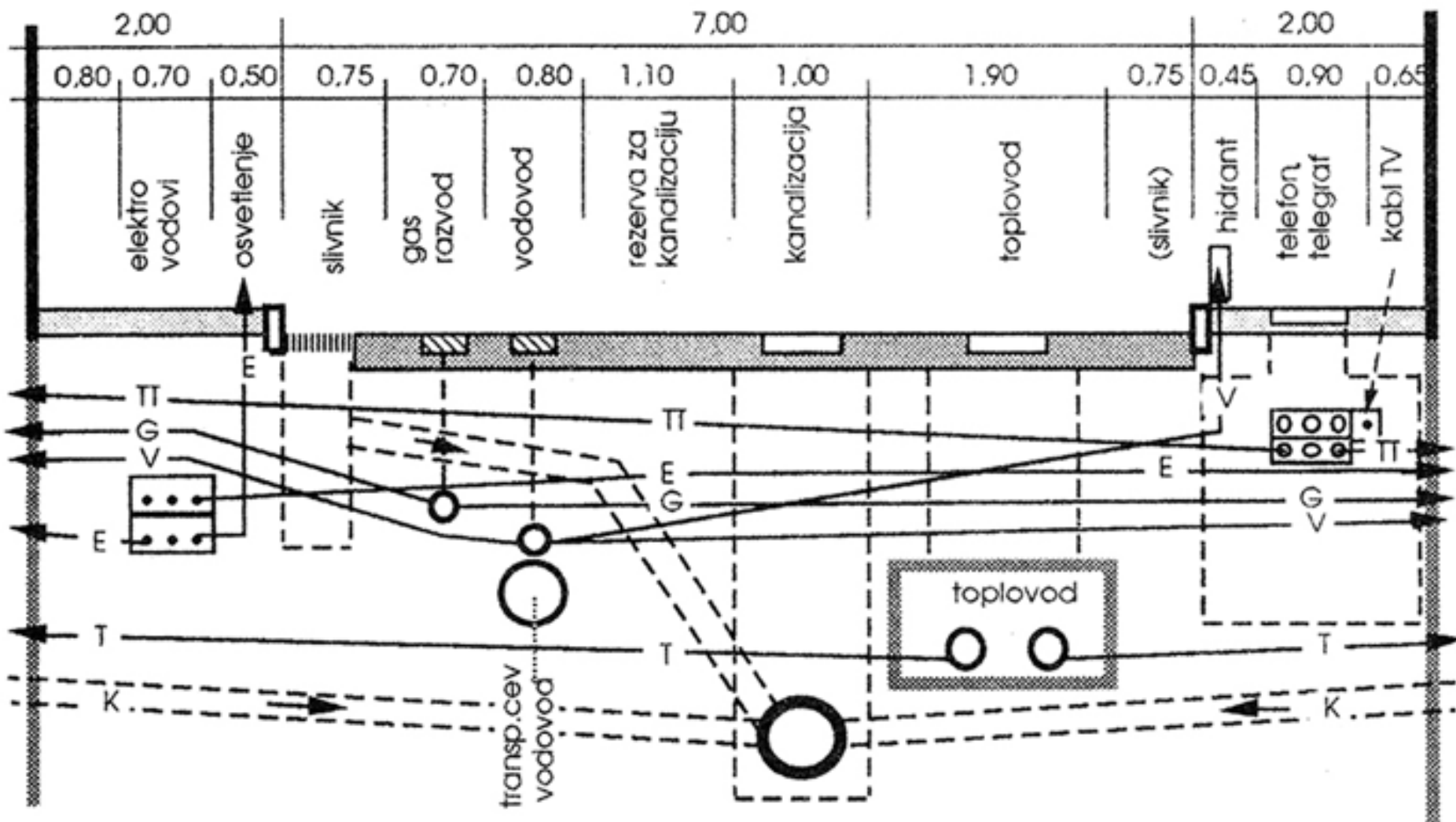
\*\*\* za elektrificirane pruge 10,00 (m)

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

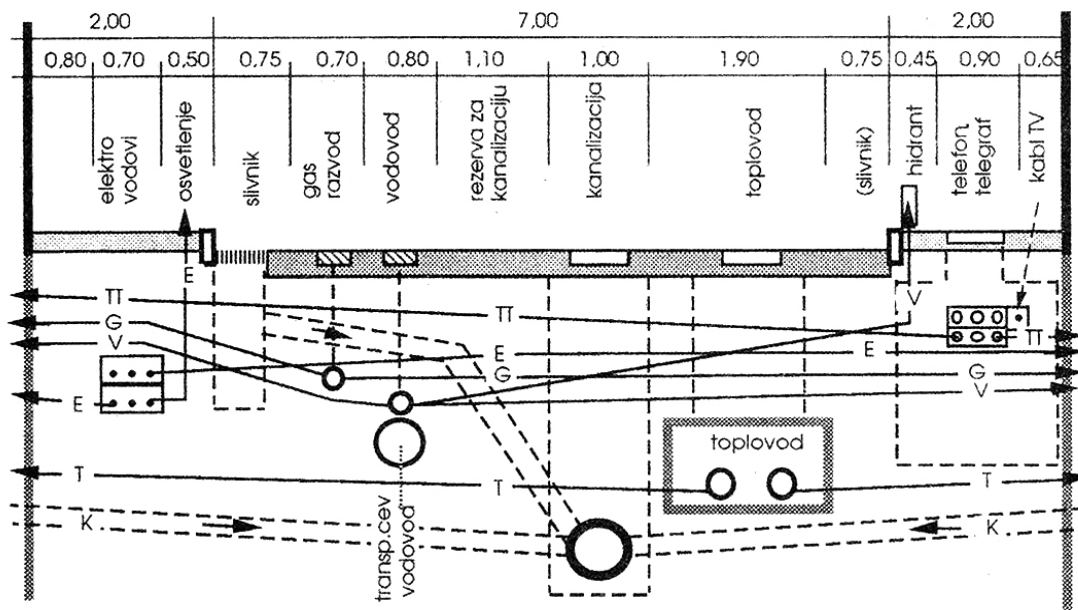
### Поделба на зони за сместување на водовите на комуналната инфраструктура во напречниот пресек на улицата

(според Mihajlo Maletin, *Gradske saobraćajnice*, Orion-Art, 2009 Beograd)





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



Посебен дел во планирањето на комуналната инфраструктура заземаат објектите кои се 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 порано 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.



Приказ на постројки за (a) сепарирање на отпад, (b) производство на електрична енергија со согорување на отпад



**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.



THE HIGHLINE, Менхетен Њујорк  
изграден 1847



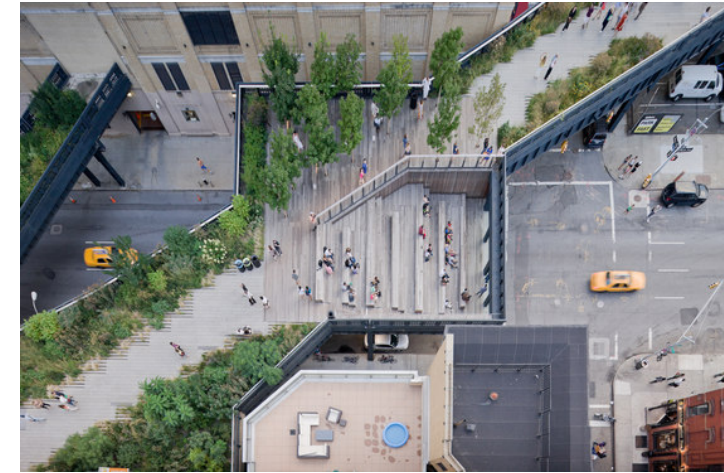
THE HIGHLINE, Менхетен Њујорк  
изграден 1847



**Diller, Scofidio + Renfro, THE HIGHLINE,  
Менхетен, Њујорк, 2000-2019**

Ре-употребата на постојните  
инфраструктурни кои ја изгубиле својата  
функционална улога е од особено  
значање за градскиот простор.

<https://dsrny.com/project/the-high-line>

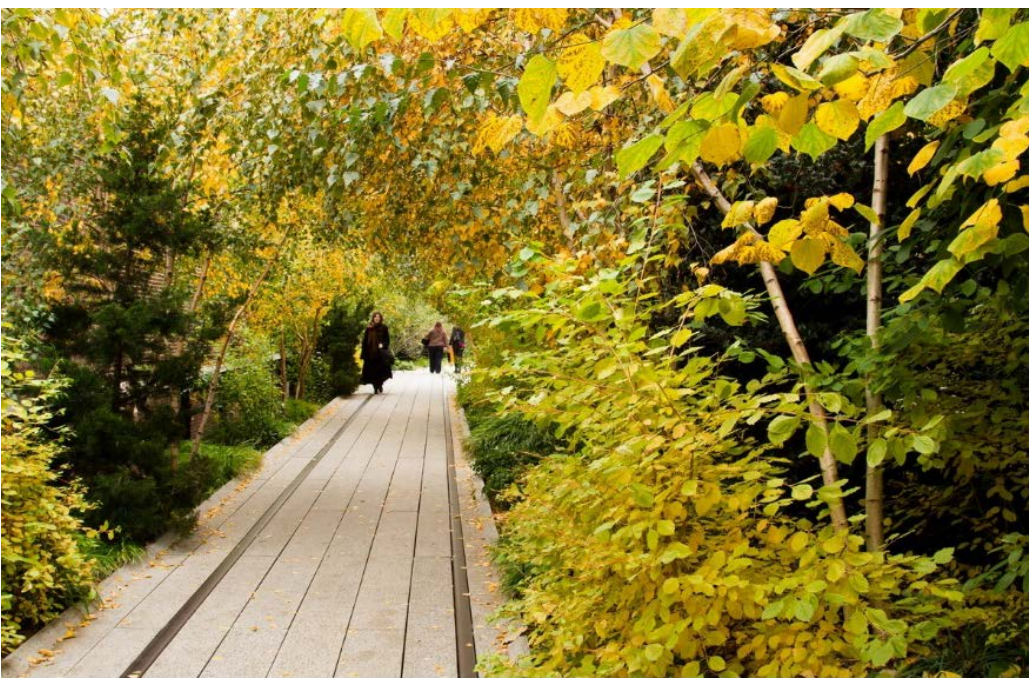


Пример за интеграција на т.н. „зелена“ инфраструктура во рамките на густо изграден градски простор

**Diller, Scofidio + Renfro, THE HIGHLINE, Менхетен, Њујорк, 2000-2019**

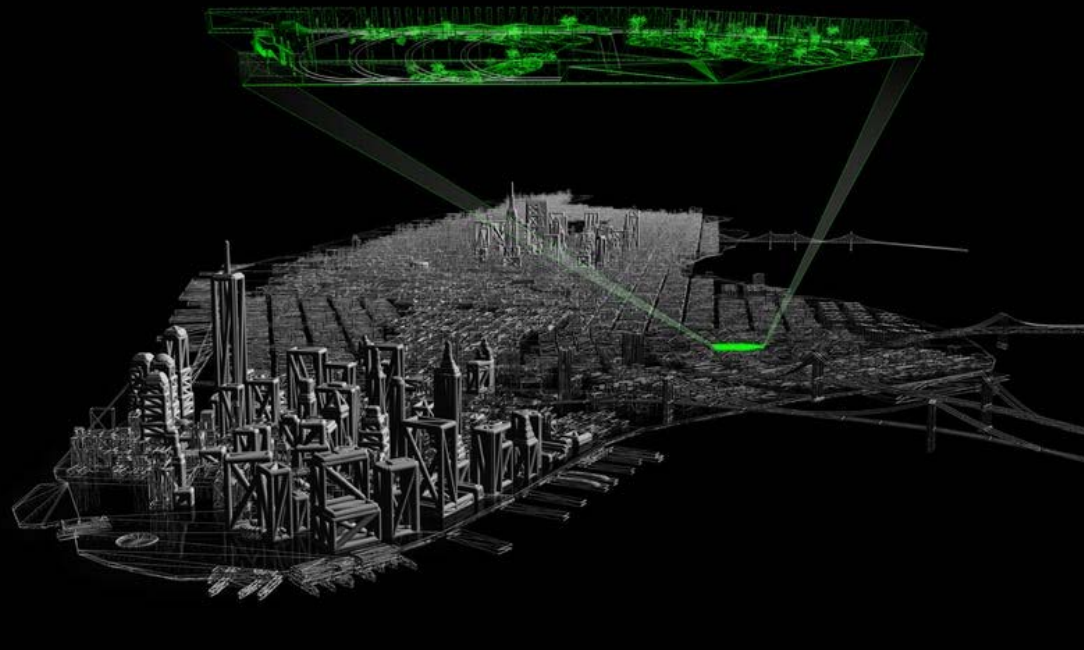
Од причина што истите се масивни структури нивната физичка елиминација е тешка и скапа и затоа треба да се направи напор истите да се ползуваат согласно новите градски потреби.

<https://dsrny.com/project/the-high-line>



**Diller, Scofidio + Renfro, THE HIGHLINE,  
Менхетен, Њујорк, 2000-2019**

<https://dsrny.com/project/the-high-line>



**RAAD Studio and partners, THE LOWLINE, Менхетен, Њујорк, 2012-**  
Реквалификација на напуштено депо за вагони од метро системот на градот во нов повеќенаменски простор осветлен со употреба на нови иновативни технологии

<http://thelowline.org/>  
<https://www.insider.com/lowline-project-new-york-city-approves-the-worlds-first-underground-park-2016-7>



**RAAD Studio and partners, THE LOWLINE, Менхетен, Њујорк, 2012-**

<http://thelowline.org/>  
<https://www.insider.com/lowline-project-new-york-city-approves-the-worlds-first-underground-park-2016-7>



**RAAD Studio and partners, THE  
LOWLINE, Менхетен, Њујорк, 2012-**

<http://thelowline.org/>  
<https://www.insider.com/lowline-project-new-york-city-approves-the-worlds-first-underground-park-2016-7>

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.



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

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.





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

↑ Приштина  
↑ Priština

↑ Тетово  
↑ Tetovo

Стајковци  
Stajkovci

Црешево  
Creševo

↑

TRANSIT  
TRANSIT









Подземен систем на тунели за заштита од поплави (MAOUDC), Токио 2006



Подземен систем на тунели за заштита од поплави (MAOUDC), Токио 2006



Контрола на подземниот систем на тунели за заштита од поплави (MAOUDC), Токио 2006



Подземен систем на тунели за заштита од поплави (MAOUDC), Токио 2006