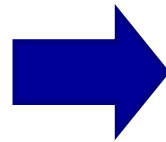


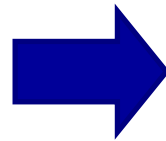
Vrste otpadnih voda

kućanske



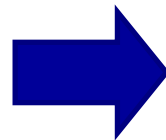
potrošne
fekalne

industrijske
(tehnološke)



onečišćene
uvjetno čiste

oborinske
(atmosferske)



od kiše
od topljenja snijega
od pranja ulica

Kanalizacijski sustavi

MJEŠOVITI ILI SKUPNI

engl. Mixed (Combined) Sewer System

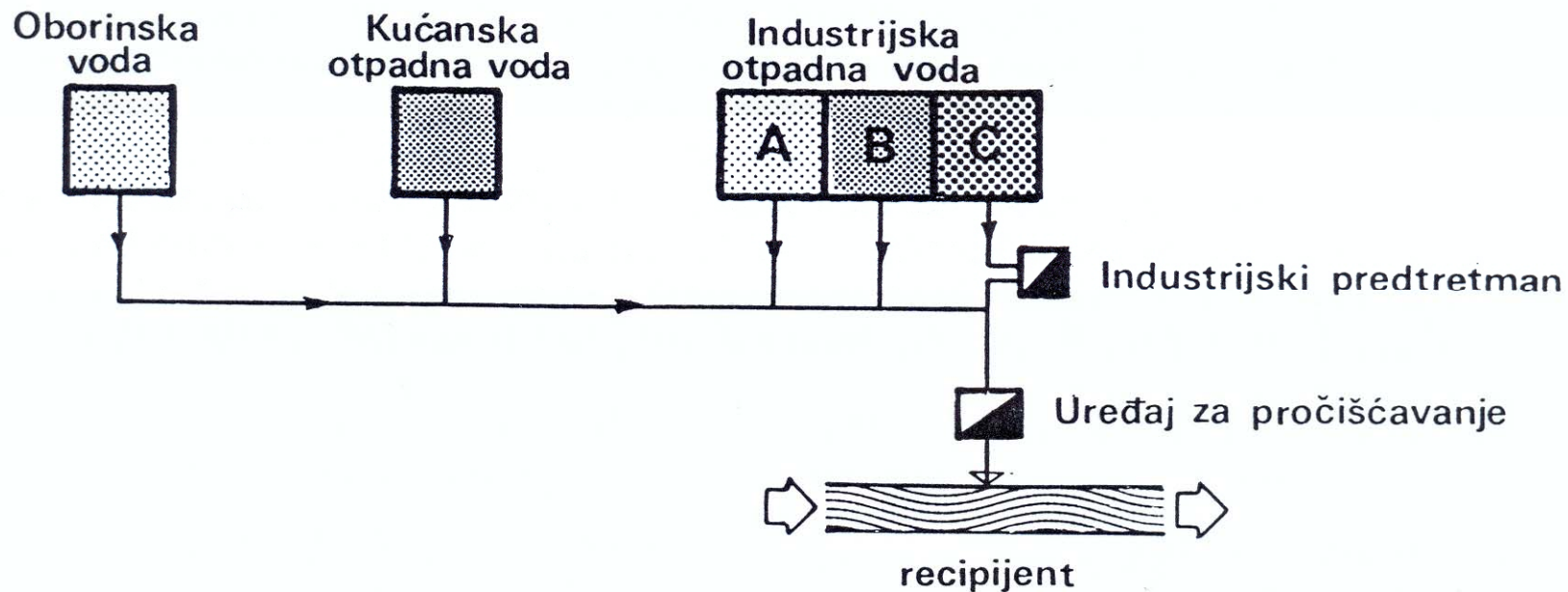
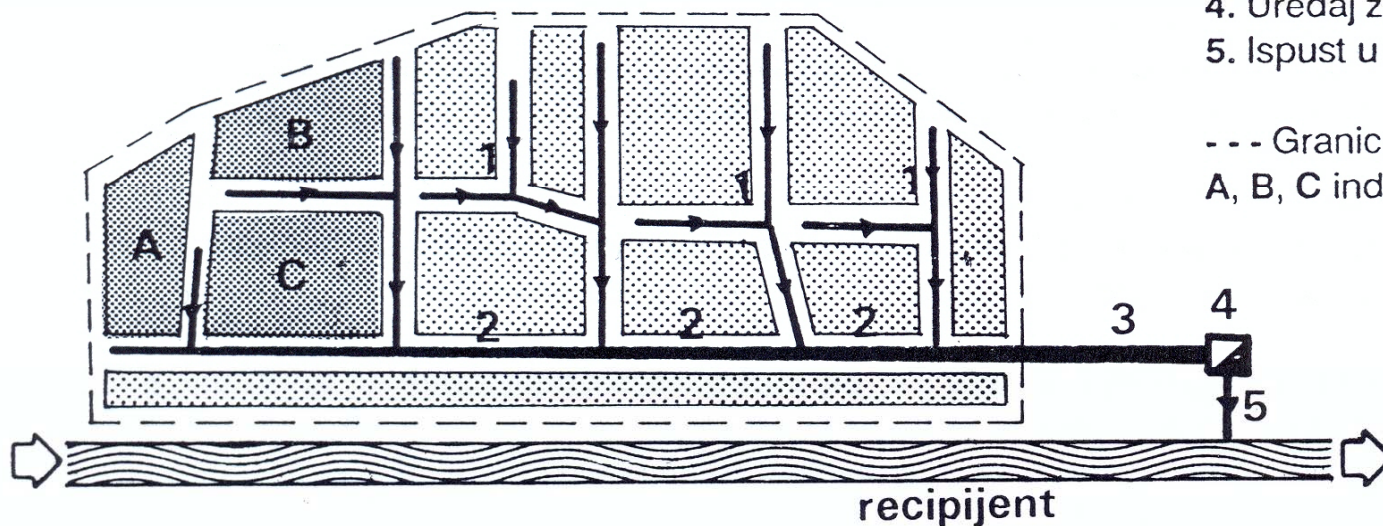
RAZDJELNI ILI ODVOJENI

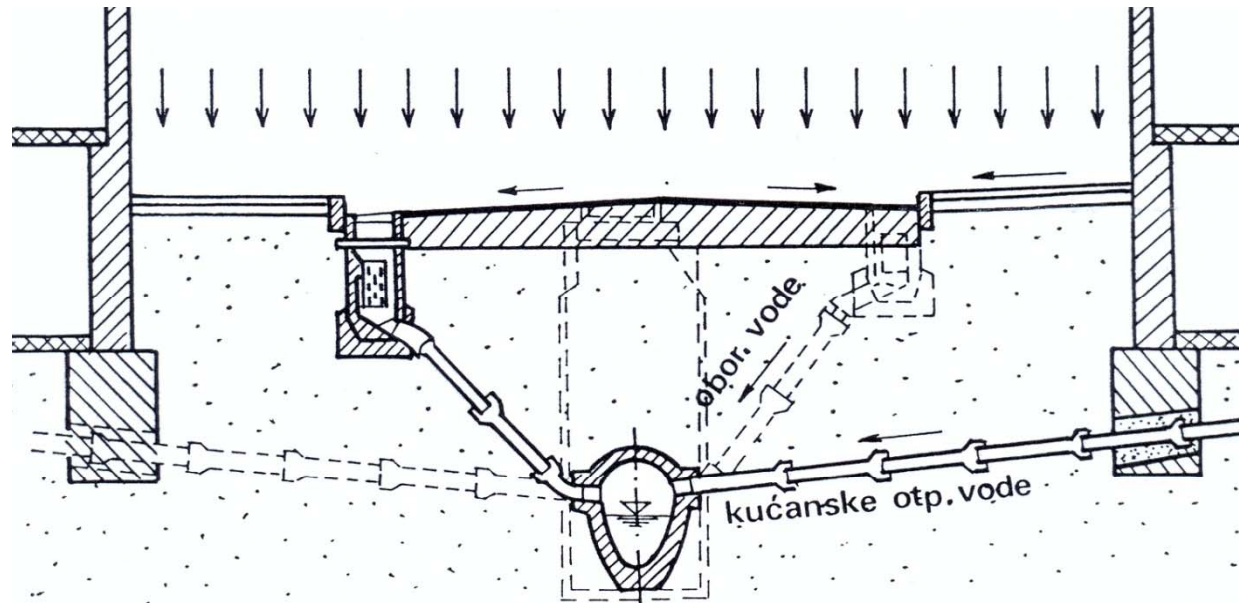
engl. Separated Sewer System

MJEŠOVITI SUSTAV ODVODNJE

1. Sabirni kanali
2. Glavni sabirni kolektor
3. Glavni odvodni kolektor
4. Uređaj za pročišćavanje
5. Ispust u recipijent

--- Granice kanalizacijskog sustava
A, B, C industrijski pogoni

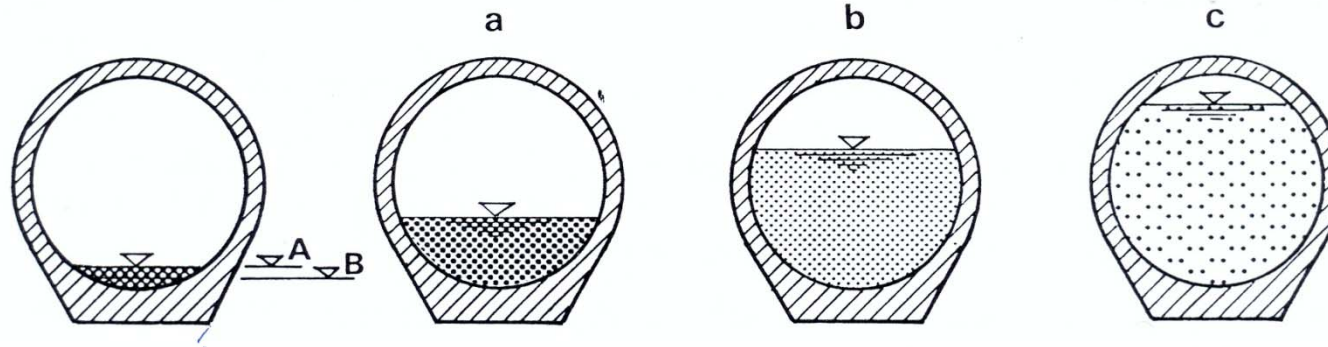




Tipični smještaj kanala u profilu prometnice

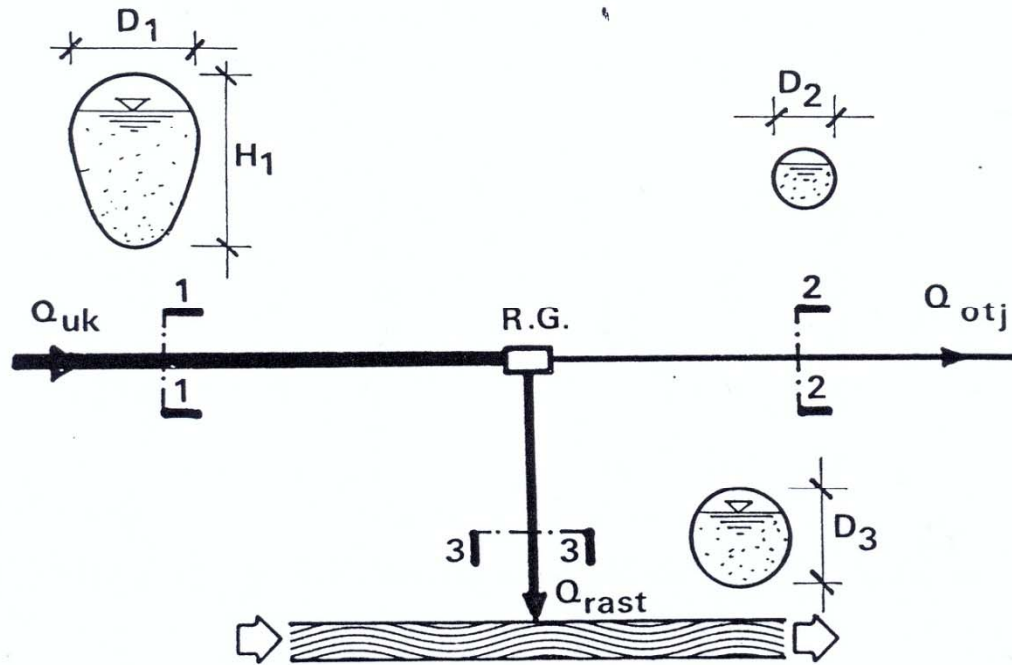
Sušno razdoblje

Kišno razdoblje



Karakteristični režimi tečenja

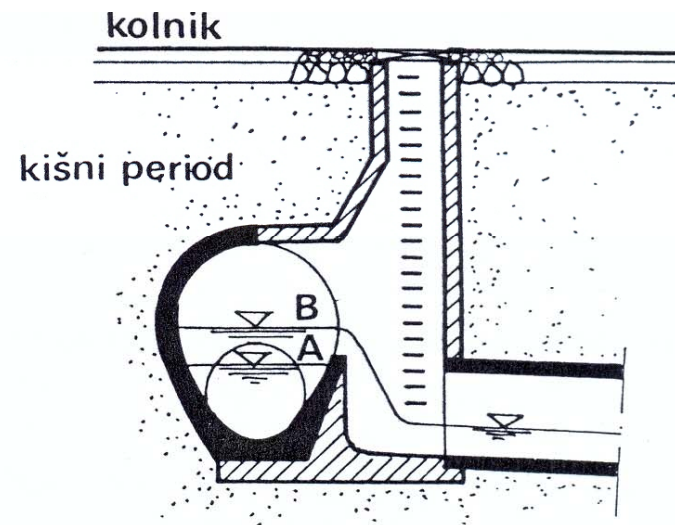
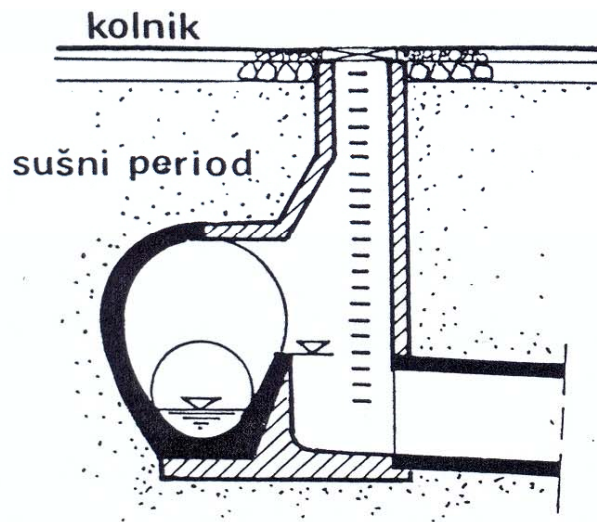
Kišna rasterećenja



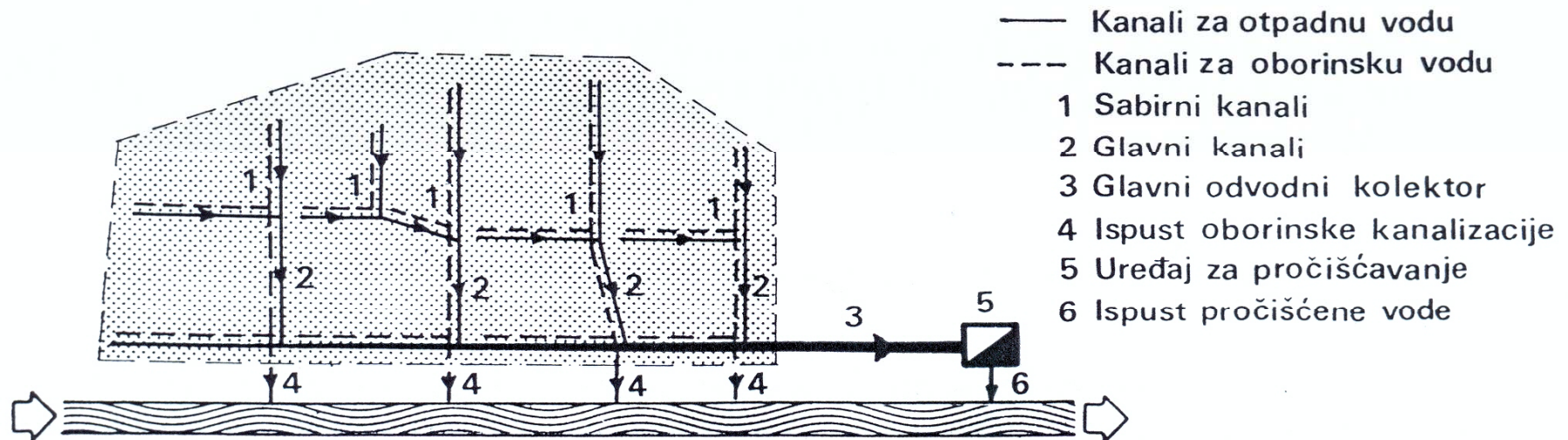
$$Q_{uk} = Q_s + Q_{ob}$$

$$Q_{ras} = Q_{uk} - Q_{otj}$$

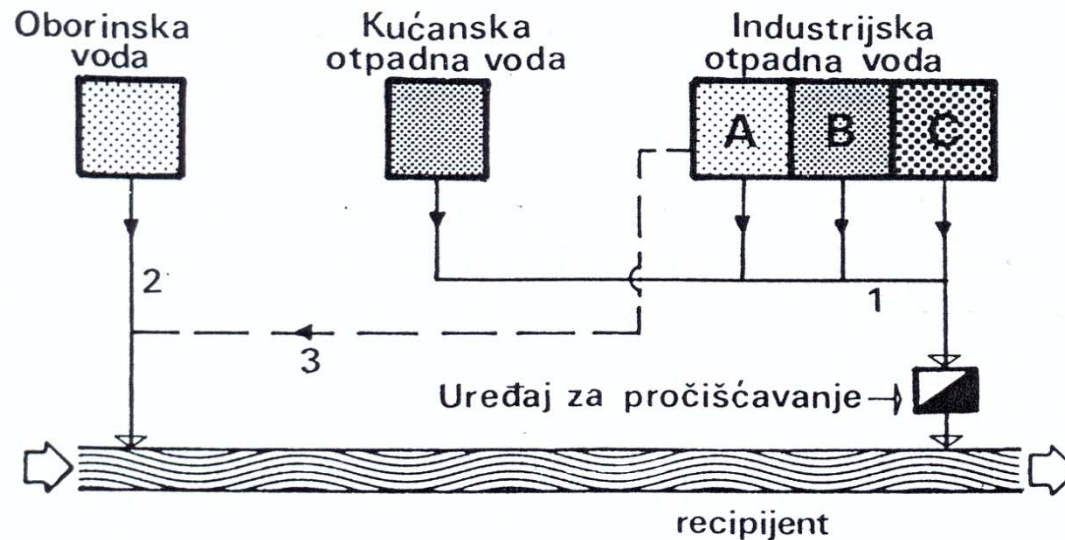
$$Q_{otj} = Q_s (1 + n)$$



RAZDJELNI SUSTAV ODVODNJE

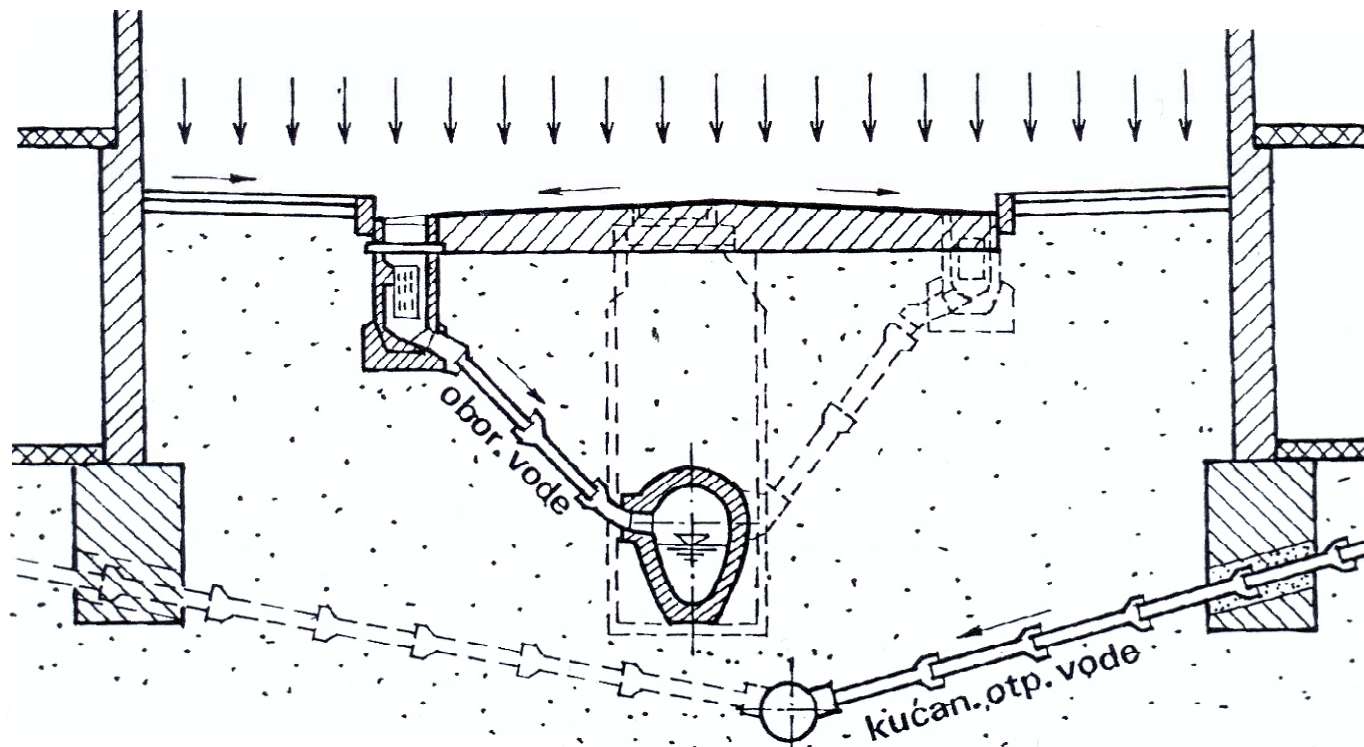


- Kanali za otpadnu vodu
- - - Kanali za oborinsku vodu
- 1 Sabirni kanali
- 2 Glavni kanali
- 3 Glavni odvodni kolektor
- 4 Ispust oborinske kanalizacije
- 5 Uređaj za pročišćavanje
- 6 Ispust pročišćene vode

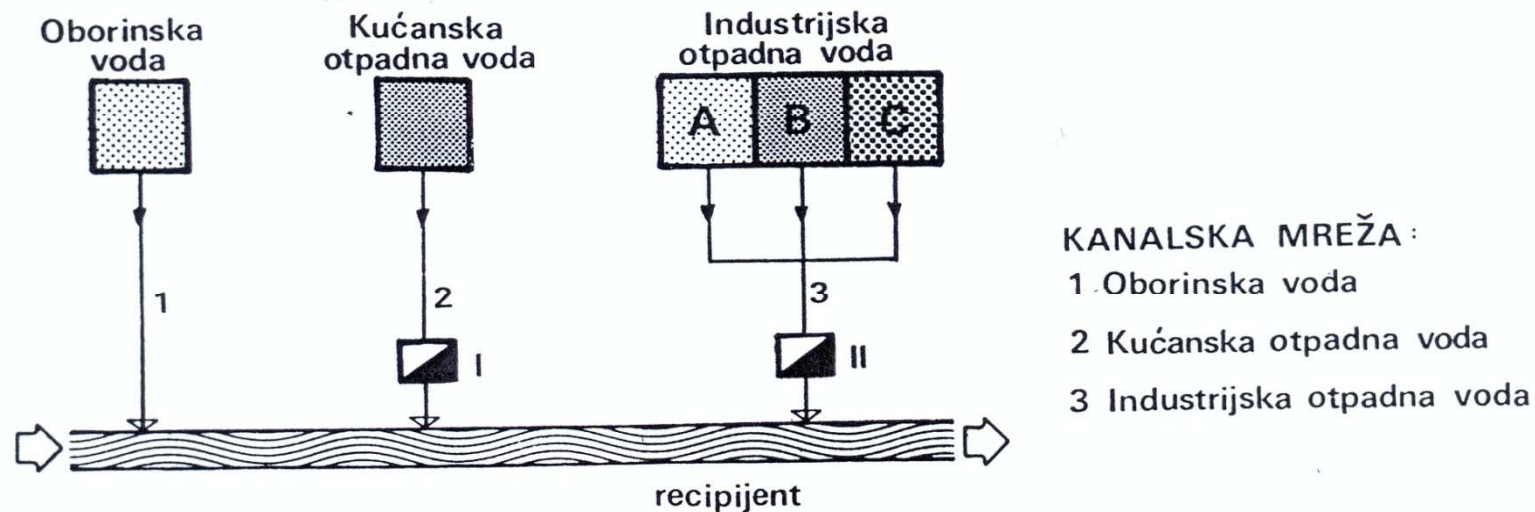


LEGENDA:

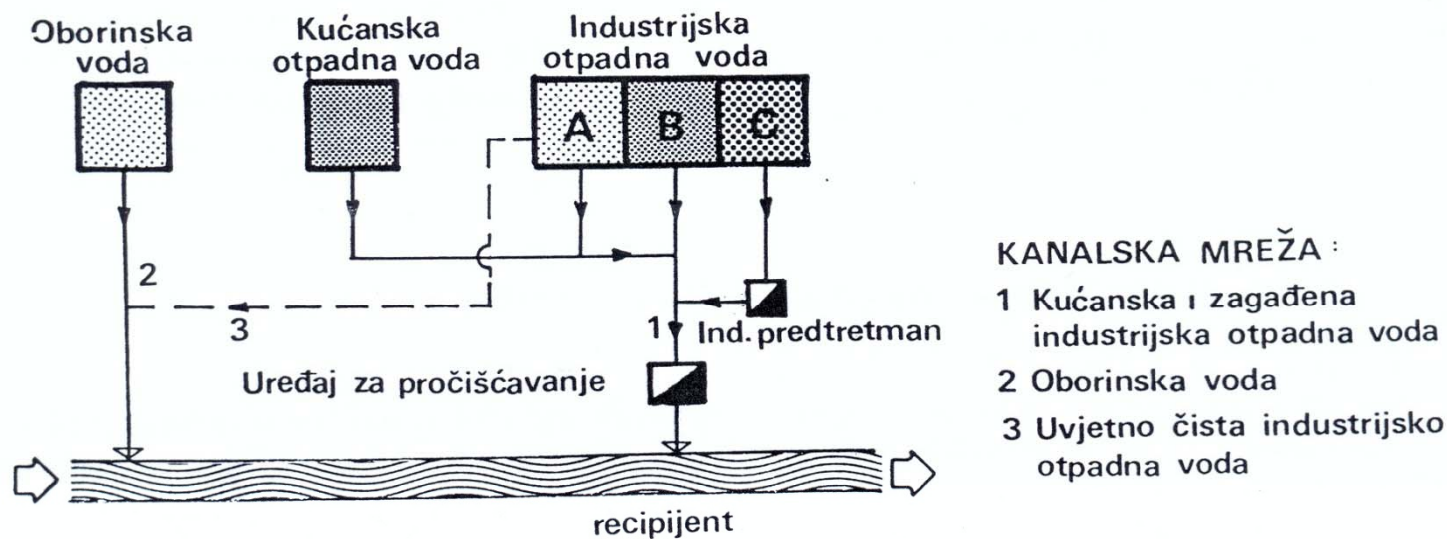
- 1 Kućanska i zagađena industrijska otpadna voda
- 2 Oborinska voda
- 3 Uvjetno čista industrijsko otpadna voda
- 6 Ispust pročišćene vode



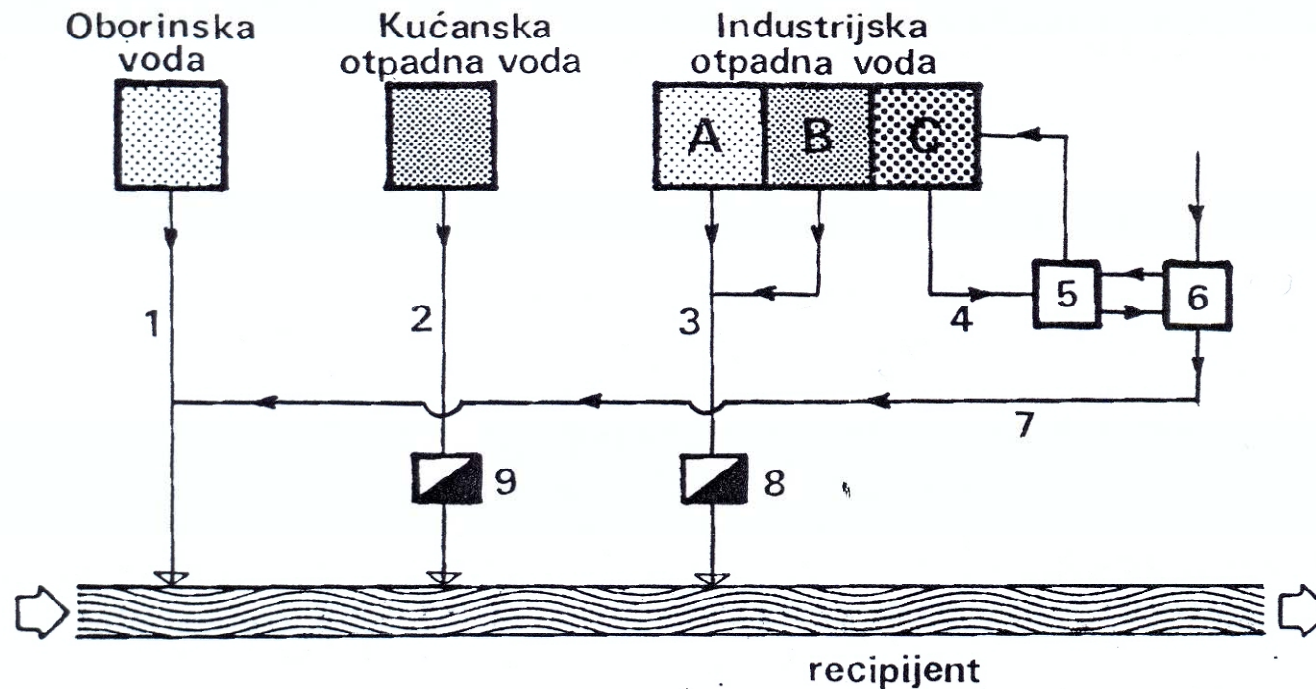
Tipični smještaj kanala u profilu prometnice



Razdjelni sustav s tri odvojene kanalske mreže



Razdjelni sustav s odvojenim uređajem za pročišćavanje



KANALSKA MREŽA :

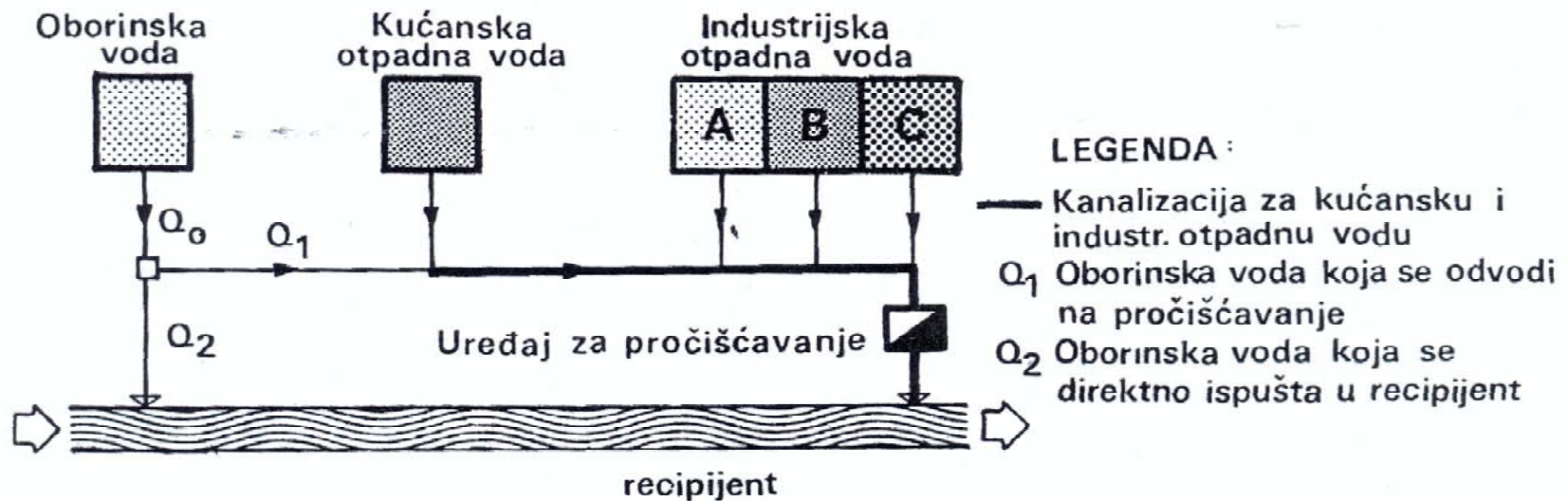
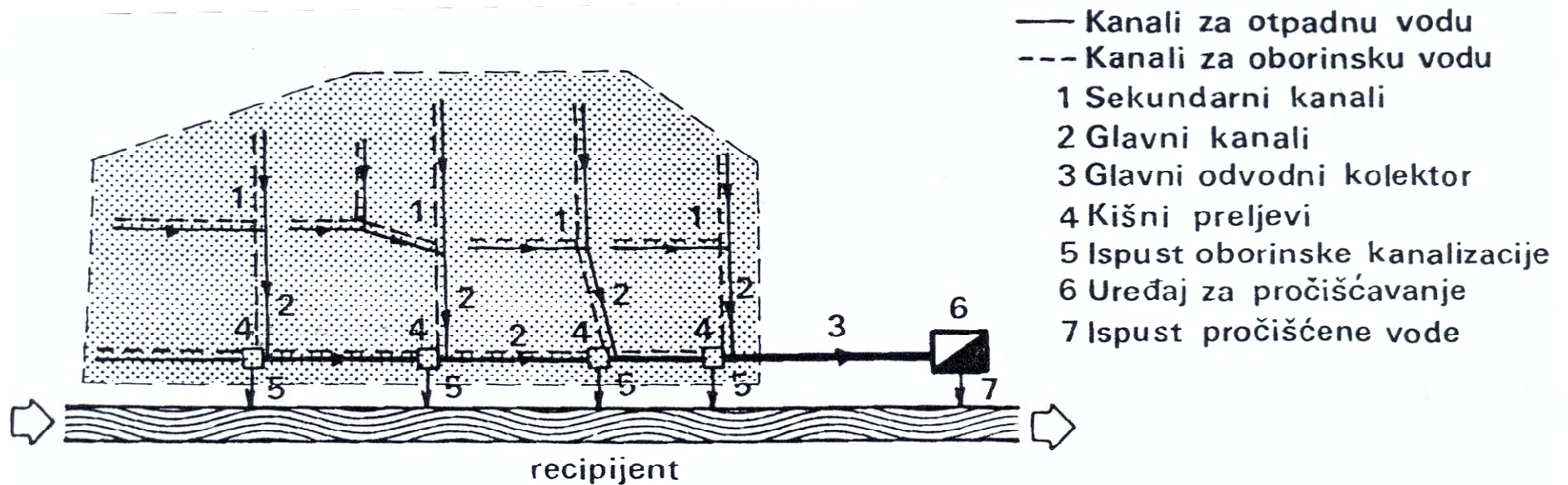
- 1 Oborinska voda
- 2 Kućanska otpadna voda
- 3 Zagađena industrijska otpadna voda
- 4 Uvjetno čista industrijska otpadna voda

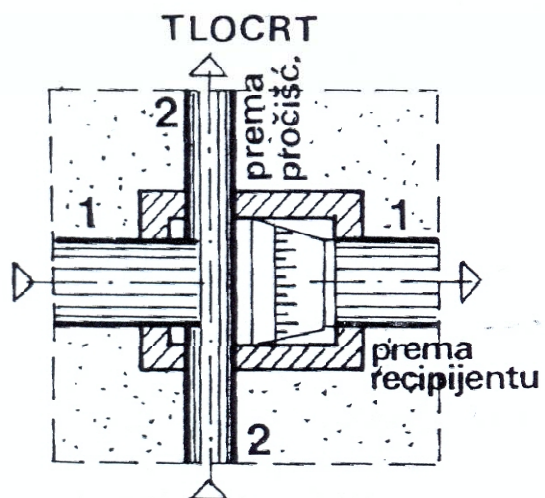
OBJEKTI

- 5 Crpna stanica
- 6 Uređaj za rashlađivanje vode
- 7 Odvod suvišne vode
- 8 Uređaj za pročišćavanje zagađene industrijske otpadne vode
- 9 Uređaj za pročišćavanje kućanske otpadne vode

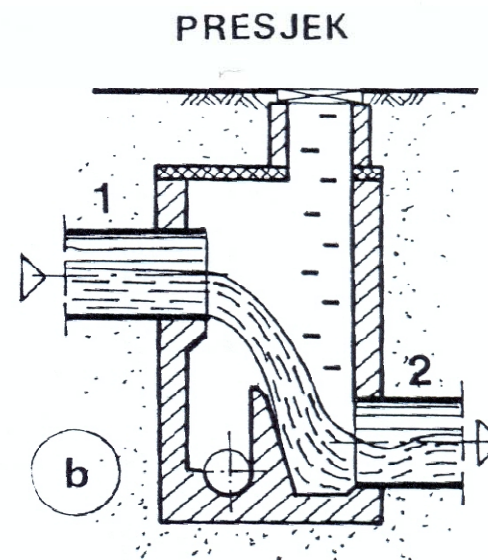
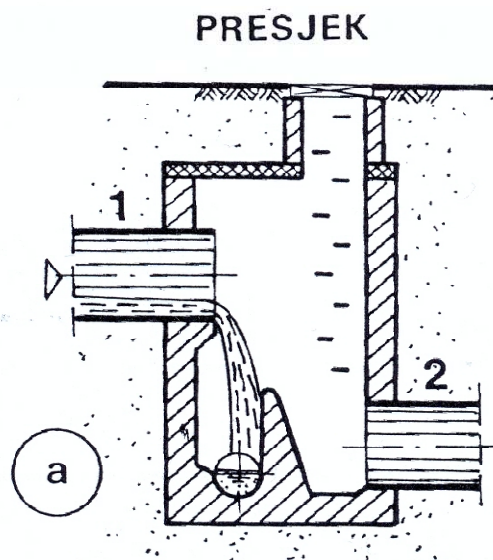
Razdjelni sustav s djelomičnom recirkulacijom

POLURAZDJELNI ILI DJELOMIČNO RAZDJELNI SUSTAV ODVODNJE



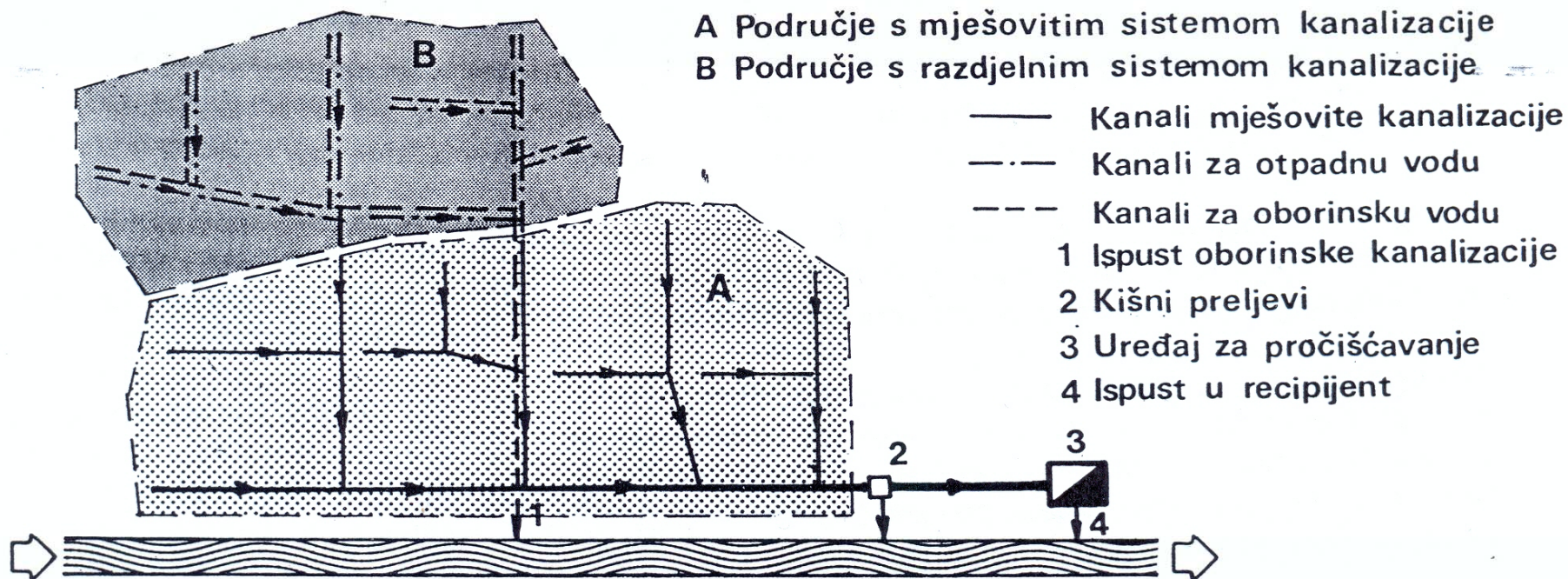


1 Kanal za oborinsku vodu
2 Kanal za otpadnu vodu



Rasterećenje na polurazdjelnom sustavu odvodnje

KOMBINIRANI SISTAVI ODVODNJE



NEPOTPUNI RAZDJELNI SUSTAV ODVODNJE

Ima izgrađene samo kanale za otpadnu vodu

Oborinske vode odvođe se jarcima rigolima

Moguće je u povoljnim uvjetima oborinske vode upustiti u tlo

Odvodnja oborina može se riješiti naknadno

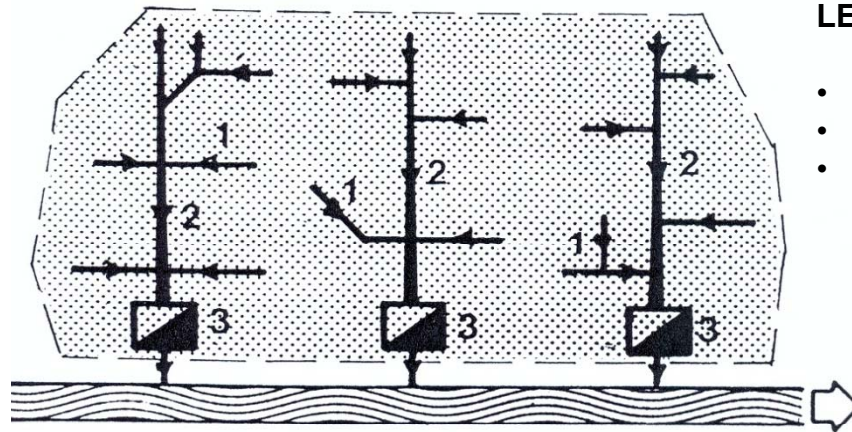
IZBOR NAČINA ODVODNJE

Lokalni uvjeti

Ekološko - sanitarni uvjeti

Tehnički i ekonomski zahtjevi

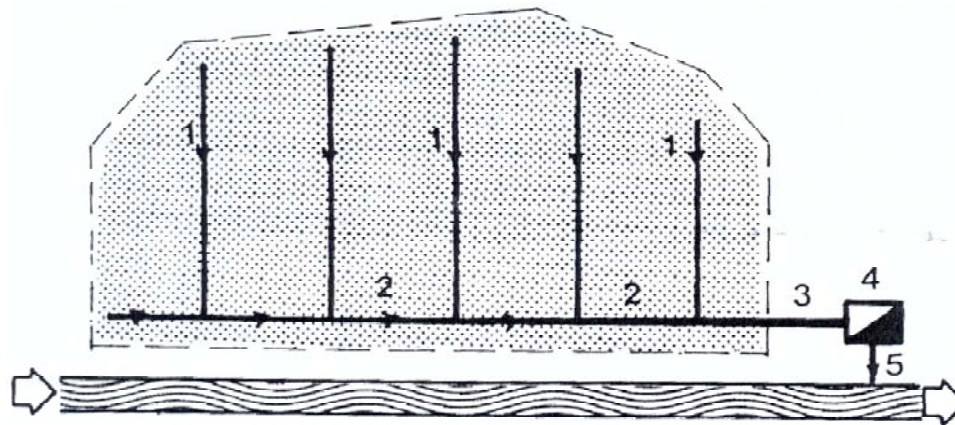
UOBIČAJENE TLOCRTNE DISPOZICIJE KANALSKIH SUSTAVA



LEGENDA:

- Sekundarni kanali
- Glavni poprečni sakupljač
- UPOV s ispustom

**Normalna (okomita ili
poprečna)**



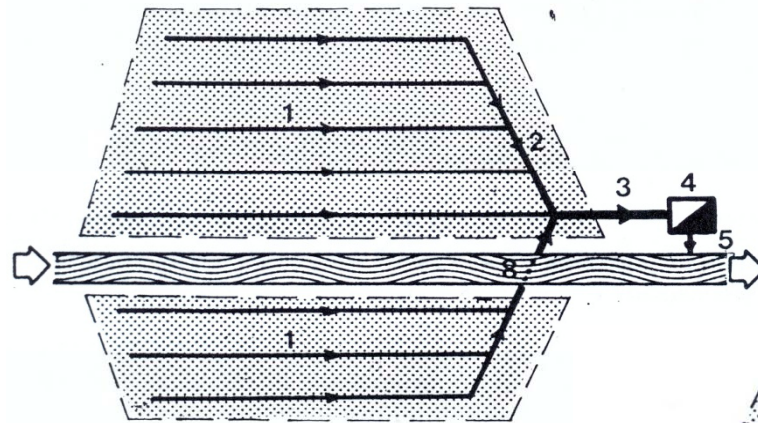
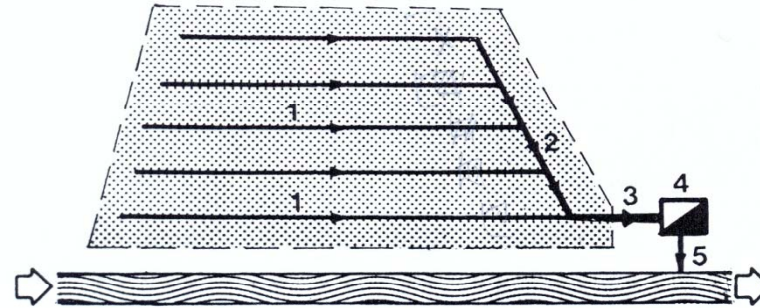
LEGENDA:

1. Poprečni kanal
2. Glavni obuhvatni kolektor
3. Glavni odvodni kolektor
4. Uredaj za pročišćavanje
5. Ispust u prijemnik

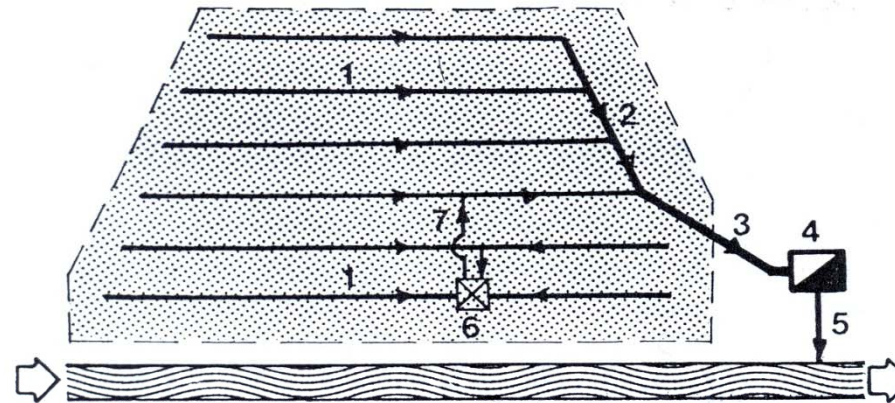
Jednostrana obuhvatna

Uzdužna ili paralelna

Paralelna jednostrana



Paralelna - lepezasta



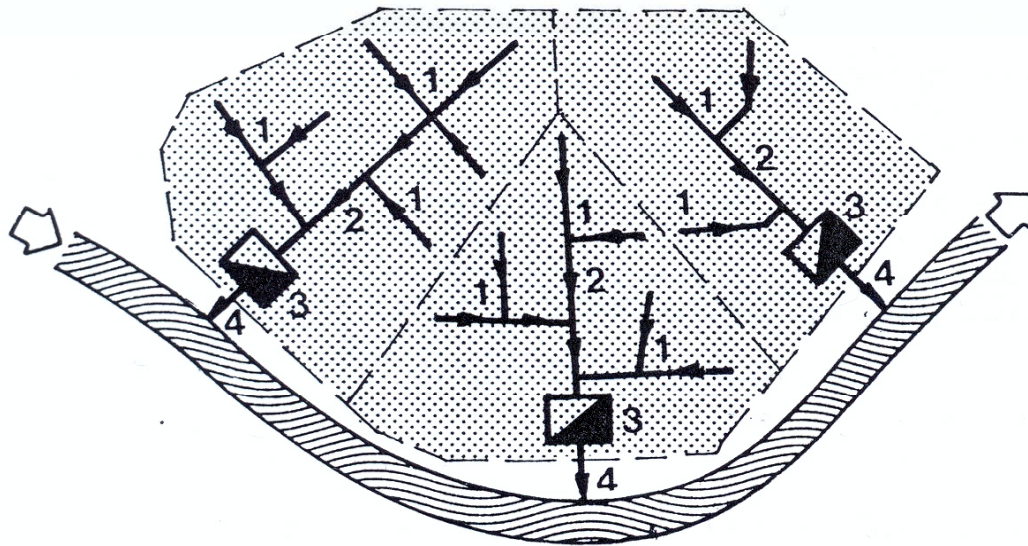
Paralelna - zonska

LEGENDA:

1. Osnovna kanalizacijska mreža
2. Glavni sabirni kolektor
3. Glavni odvodni kolektor
4. Uređaj za pročišćavanje

5. Ispust u recipijent
6. Crpna stanica
7. Tlačni cjevovod
8. Sifonski prelaz vodotoka

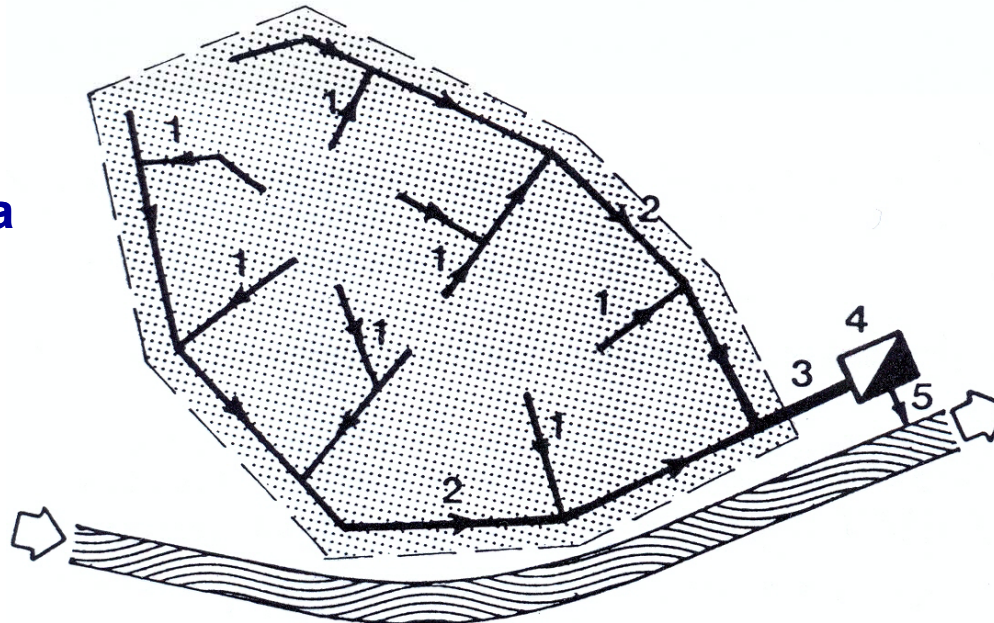
Radijalna



LEGENDA:

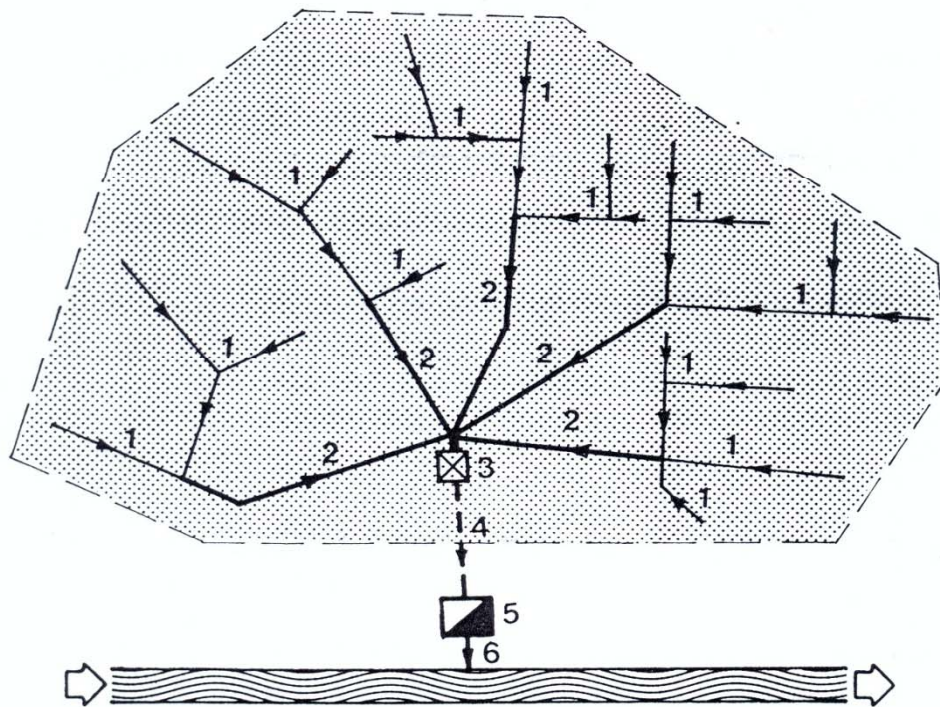
1. Sabirni kanali
2. Glavni kolektor
3. Uređaj za pročišćavanje
4. Ispust u prijemnik

Prstenasta



LEGENDA:

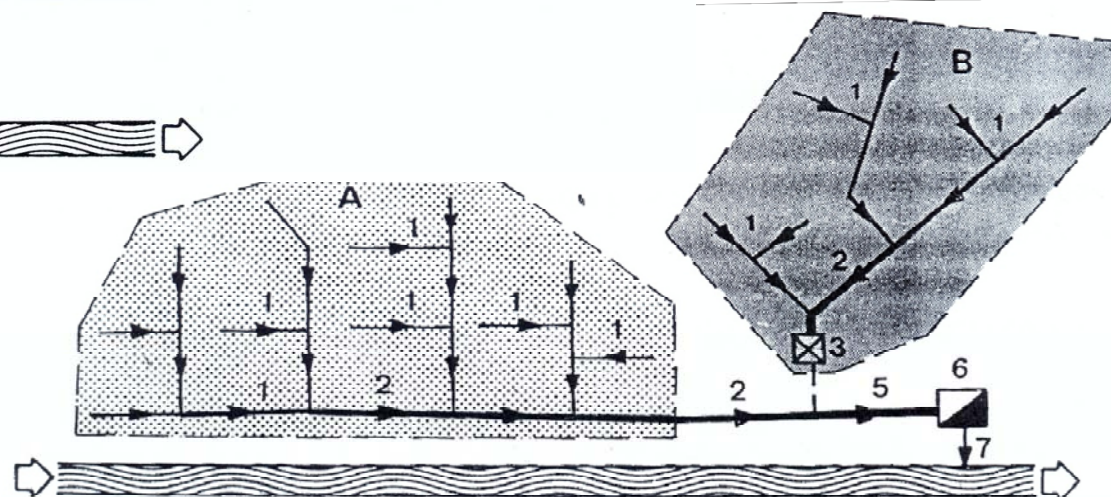
1. Sabirni kanali
2. Obodni kanali
3. Glavni odvodni kolektor
4. Uređaj za pročišćavanje
5. Ispust u prijemnik



LEGENDA:

1. Sabirni kanali
2. Glavni odvodnici
3. Crpna stanica
4. Tlačni cjevovod
5. Uređaj za pročišćavanje
6. Ispust u prijemnik

Razgranata



LEGENDA:

- | | |
|--------------------|----------------------------------|
| 1. Sabirni kanali | 5. Glavni odvodni kolektor |
| 2. Glavni kolektor | 6. Uređaja za pročišćavanje |
| 3. Crpna stanica | 7. Ispust u prijemnik |
| 4. Tlačni cjevovod | ---- Granice područja zone A i B |

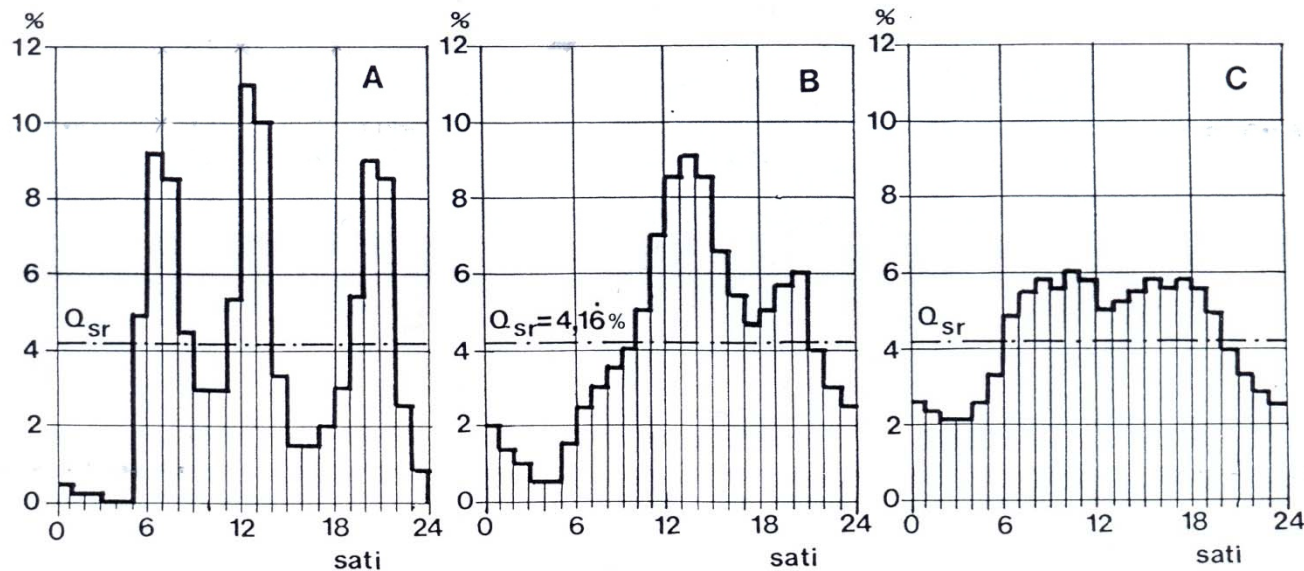
Zonirana

MJERODAVNE KOLIČINE OTPADNIH VODA

Kućanske otpadne vode

I. na temelju prognozirane potrošnje vode

- broj stanovnika po planskim razdobljima (projekcije iz planske dokumentacije)
- jedinična vodoopskrbna norma (specifična potrošnja)



LEGENDA :
A – mala naselja
B – naselja srednje veličine
C – veliki gradovi

Oscilacije satnih potrošnji u funkciji veličine naselja

1. Odredi udio od potrošene vode koji dospije u sustav odvodnje (**pazi na gubitke u vodoopskrbnoj mreži!**)
2. Odredi koeficijente neravnomjernosti za maksimalni dnevni satni protok

$$Q_D = M \cdot q_{sp} \quad (l/d)$$

M planski broj stanovnika
 q_{sp} specifična količina otpadnih voda (l/st/d)

$$Q_{sr} = \frac{Q_D}{86400} \quad (l/s)$$

Q_D dnevni dotok otpadnih voda (l/d)

$Q_{max,D}$ najveći dnevni dotok (l/s)

$$Q_{max,D} = \frac{Q_{dn}}{86400} \cdot K_D \quad (l/s)$$

$Q_{max,S}$ najveći satni dotok (l/s)

K_D koeficijent najveće dnevne neravnomjernosti dotoka (1)

K_S koeficijent najveće satne neravnomjernosti dotoka (1)

$$Q_{max,S} = \frac{Q_D}{86400} \cdot K_D \cdot K_S \quad (l/s)$$

Kategorija potrošača	K_{Dmax}	K_{Dmin}	K_{Dmax}/K_{Dmin}
Naselje seoskog tipa	2,00	0,40	5,00
Naselje mješovitog tipa	1,70	0,50	3,40
Naselje gradskog tipa:			
do 10.000 st.	1,50	0,60	2,50
10.000 – 50.000 st.	1,40	0,65	2,20
50.000 – 100.000 st.	1,30	0,70	1,90
preko 100.000 st.	1,25	0,70	1,80
Turistički objekti:			
najviše kategorije	1,40	0,60	2,35
ostale kategorije	1,60	0,60	2,70
privatni smještaj	1,80	0,50	3,60
kampovi	2,00	0,40	5,00
Bolnice i sanatoriji	1,50	0,60	2,50
Stoka	1,50	0,60	2,50

Koeficijenti dnevne neravnomjernosti

K_{Dmax} maksimalne dnevne,

K_{Dmin} minimalne dnevne

Empiričke jednačbe za izračun koeficijenta maksimalne satne neravnomjernosti:

Fedorov:

$$K_f = \frac{2,69}{Q_{sr}^{0,121}}$$

Vodopija:

$$K_v = \frac{13,5}{\sqrt[5]{M}} \quad \text{za } M < 10.000 \text{ st.}$$

Koeficijent maksimalne satne neravnomjernosti može se izraziti kroz omjer vremena dnevnog ciklusa i pretpostavljenog trajanja otjecanja

$$K_T = \frac{T}{t_r}$$

$$T = 24\text{h}$$

$$t_r = 10, 12, 14, 16 \dots 18\text{h}$$



$$K_T = 2,4, 2,0, 1,5 \dots 1,3$$

INDUSTRIJSKE OTPADNE VODE

Količina i dinamika dotjecanja ovisi o proizvodnim postupcima – potrebno je snimanje postupka ili kvalitetni podaci iz tehnološkog projekta

Tehnološkim razvitkom mijenja se udio energije, sirovina i vode u jediničnom proizvodu.

Proizvodni procesi mogu vodu koristiti jednokratno – protočni sustavi ili uz recirkulaciju – povratno

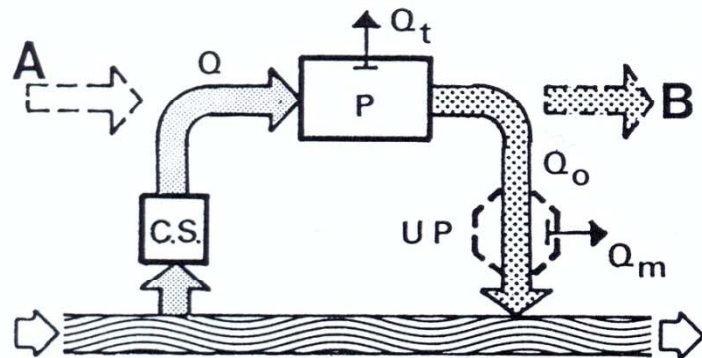
Ovime se štedi voda i možebitne korisne sirovine koje bi se inače ispustile u sustav odvodnje.

ATV-A-118

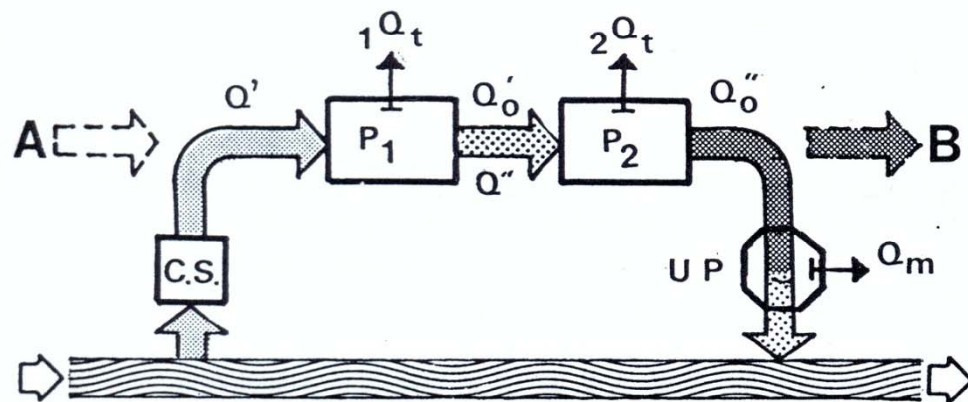
0,5 l/s/ha za aktivnosti s malim utroškom vode

1,0 l/s/ha za aktivnosti sa srednjim utroškom vode




1,5 l/s/ha za aktivnosti s velikim utroškom vode



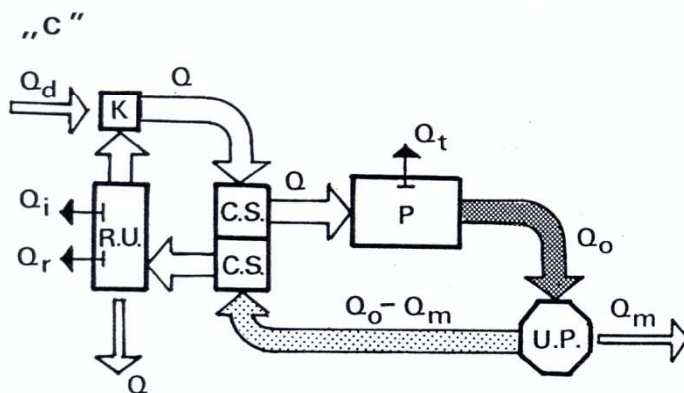
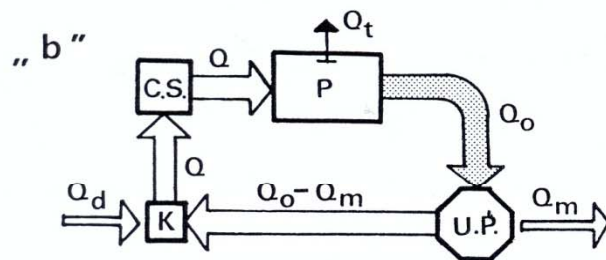
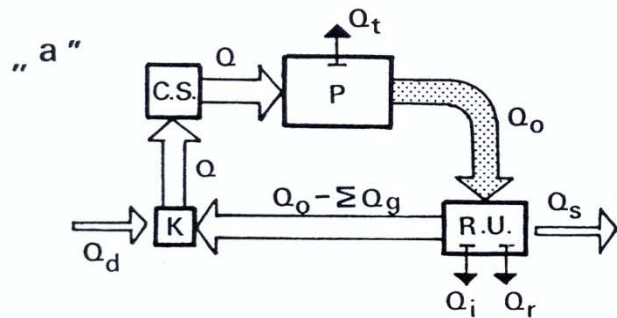
S.7.1



LEGENDA:

-  Čista voda
-  Zagrijana voda
-  Zagađena i zagrijana voda
- $Q, Q' \text{ i } Q''$ Količina vode potrebna za P, P₁ i P₂
- $Q_o, Q'_o \text{ i } Q''_o$ Količina otpadne vode od P, P₁ i P₂
- $Q_t, 1Q_t \text{ i } 2Q_t$ Količina vode utrošena u P, P₁ i P₂
- P, P₁ i P₂ Proizvodni procesi
- C.S. Crpna stanica
- U.P. Uređaj za pročišćavanje

Protočni sustav korištenja vode u industriji – jednokratno i dvokratno korištenje



LEGENDA:

	Čista voda
	Zagrijana voda
	Zagađena voda
	Zagrijana i zagađena voda

P	Proizvodnja
C.S.	Crpna stanica
R.U.	Rashladni uređaj
U.P.	Uređaj za pročišćavanje
K	Distribucijska komora

Recirkulacijski sustav korištenja vode u industriji

SHEME:

“a”	HLADENJE OTPADNE VODE
“b”	PROČIŠĆAVANJE OTPADNE VODE
“c”	HLADENJE I PROČIŠĆAVANJE

Q = količina vode koja se doprema u proizvodnju

Q_t = količina vode koja se troši u proizvodnji

Q_o = količina otpadne vode poslije upotrebe u proizvodnji

Q_i = gubici vode na isparavanju kod hlađenja

Q_r = direktni gubici kod hlađenja

Q_s = količina ispuštene vode zbog “osvježavanja”

Q_m = količina vode ispuštene s muljem (talogom)

Q_d = količina vode koja se dodaje sustavu za nadoknadu gubitaka