



UNIVERZITET U BEOGRADU

GRAĐEVINSKI FAKULTET

NAVODNJAVANJE

ŠKOLSKA 2016/2017

METODE ZALIVANJA KIŠENJE

Predmetni profesor:

Dr Miloš Stanić, dipl. građ. inž.

Predmetni asistent:

Željko Vasilić, dipl. građ. inž.

Beograd, 2016

Metode zalivanja - kišenje



Kako zalivati? Odgovor daju metode zalivanja.

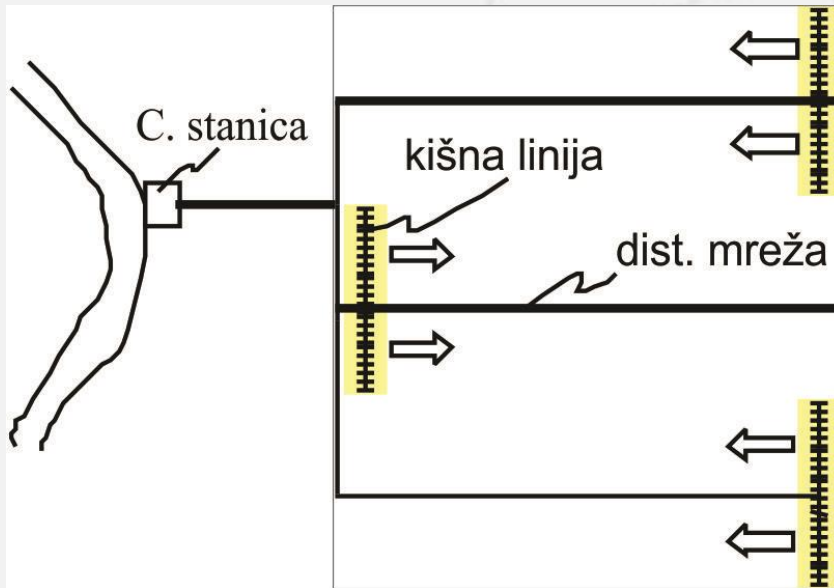
Osobine kišenja:

- Voda se dovodi do prskača pod odgovarajućim pritiskom potrebnim za ispravan rad prskača (distributivna mreža je pod pritiskom).
- Mreža je ukopana pa se time štedi obradiva površina.
- Moguć je visok stepen automatizacije sistema.
- U velikoj meri je nezavisan od reljefa terena. Ne zahteva velike investicije u ravnanje i planiranje terena.
- Ne dolazi do znatne degradacije zemljišta.
- Štedi se voda jer nema znatnijih gubitaka na procurivanje u dublje slojeve.
- Ne dolazi do većeg zagađivanja podzemne vode štetnim hemijskim elementima koji se koriste za đubrenje zemljišta.
- Kišenjem se mogu unositi mineralna đubriva rastvorena u vodi.
- Metod zalivanja koji je najpogodniji u sistemima sa slobodnom distribucijom vode.
- Po pravilu zahteva veća ulaganja od površinsko gravitacionih metoda, osim kada su za primenu ovih metoda potrebni izuzetno veliki zemljani radovi na planiranju i uređenju terena.

Metode zalivanja - kišenje



Elementi sistema za zalivanje kišenjem:



Podela sistema za zalivanje kišenjem:

- **Polustacionaran:** neki delovi sistema su pokretni (najčešće kišne linije).
- **Stacionaran:** čitava navodnjavana površina je pokrivena stacionarnim prskačima (zahteva znatno veće investicije u opremu i ima ekonomskog opravdanja jedino kada se u sistemu gaje visoko vredne kulture npr. staklenici u kojima se gaji cveće).
- **Mobilan:** svi delovi su pokretni - samo u slučaju veoma malih parcela u privatnom vlasništvu.

Metode zalivanja - kišenje



Prskači

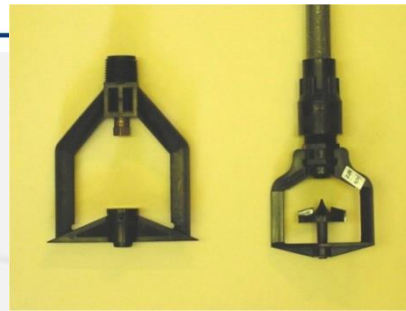
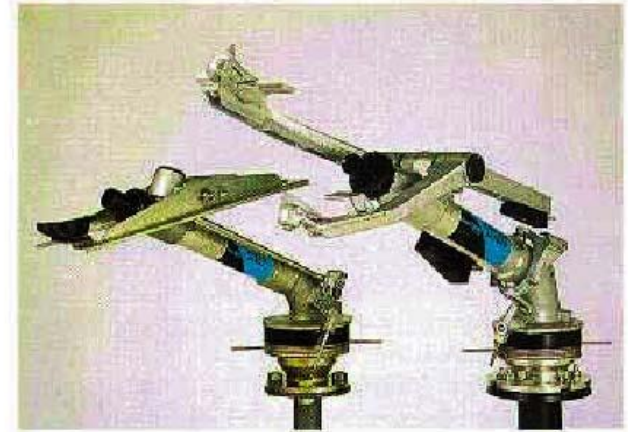
Podela prema dometu

- malog dometa: R manje od 10 m
- srednjeg dometa: R je od 10 do 20 m
- velikog dometa: R je od 20 do 40 m
- dalekometne: R je od 40 do 100 m.

TABLE 5 - Sprinkler classification

Agriculture sprinklers (two nozzle)	Nozzle size mm	Operating pressure (bars)	Flow rate (m ³ /h)	Diameter coverage (m)
Low pressure	3.0-4.5 x 2.5-3.5	1.5-2.5	0.3-1.5	12-21
Medium pressure	4.0-6.0 x 2.5-4.2	2.5-3.5	1.5-3.0	24-35
High pressure	12.0-25.0 x 5.0-8.0	4.0-9.0	5.0-45.0	60-80

FIGURE 3.25 - Polypropylene (PP) fittings with a lock connector.



Metode zalivanja - kišenje



Karakteristike prskača

Intenzitet kišenja :

$$J_k = \frac{dh}{dt} = \frac{q}{A}$$

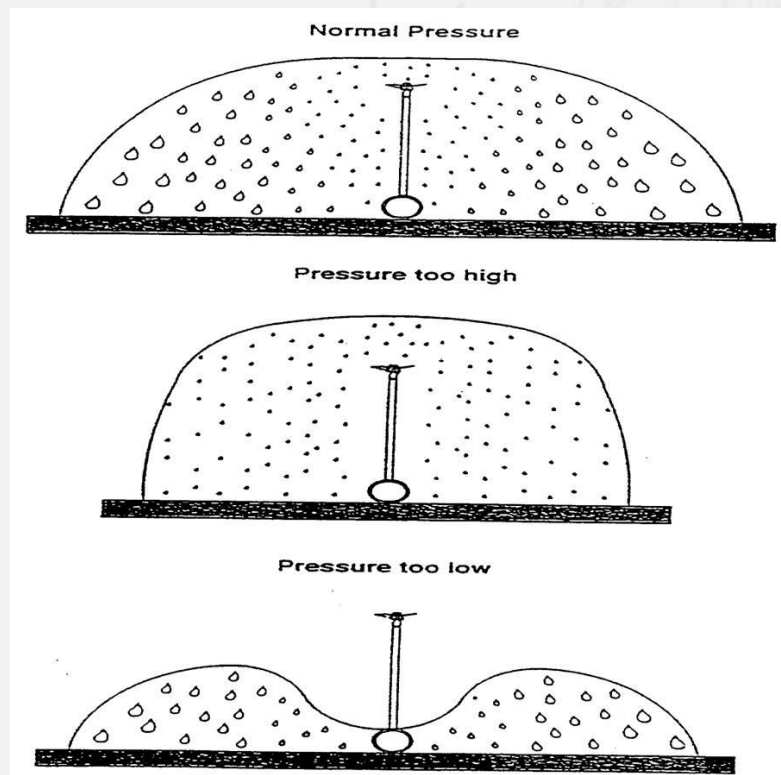
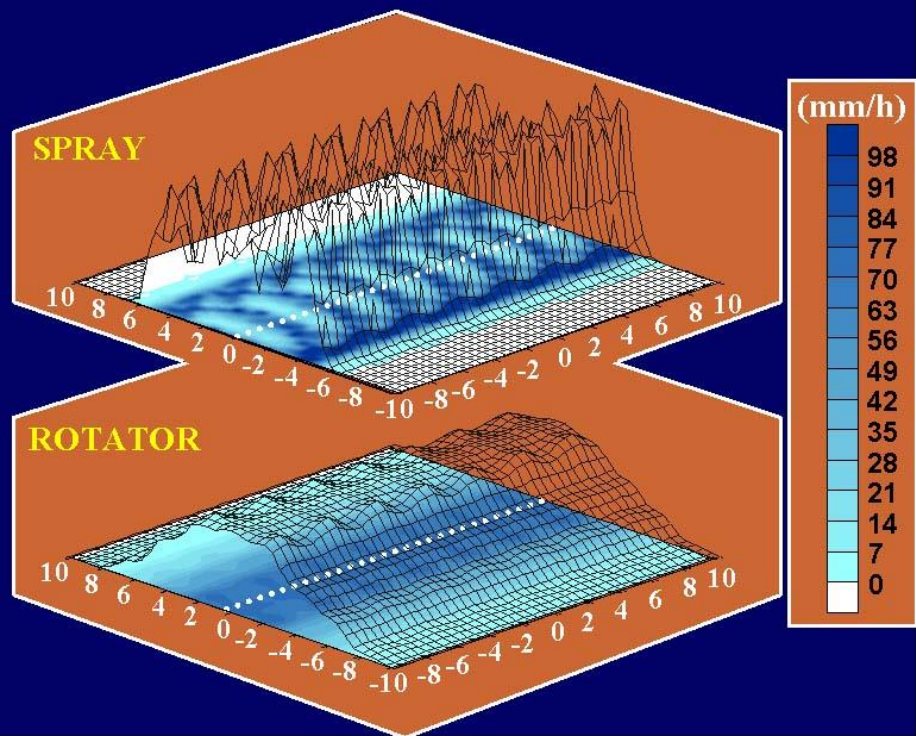


Figure 11.5. Sprinkler distribution for at different operating pressures.



Metode zalivanja - kišenje



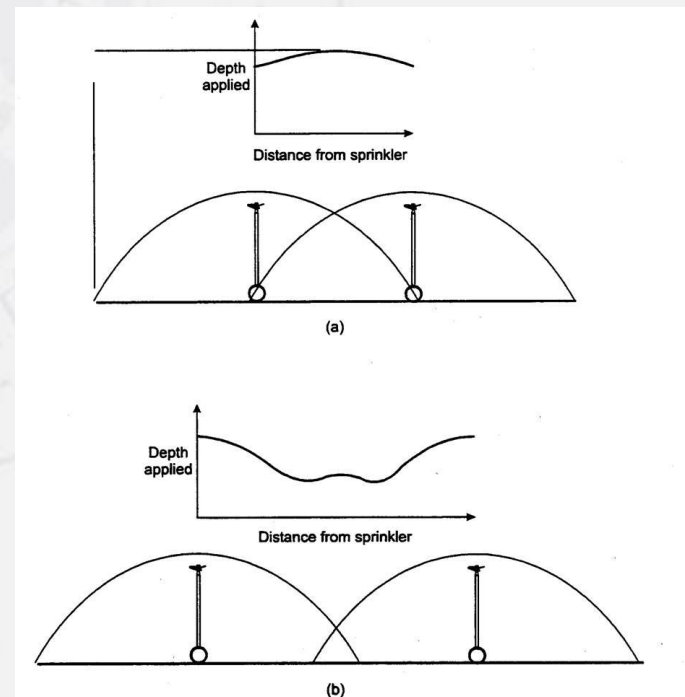
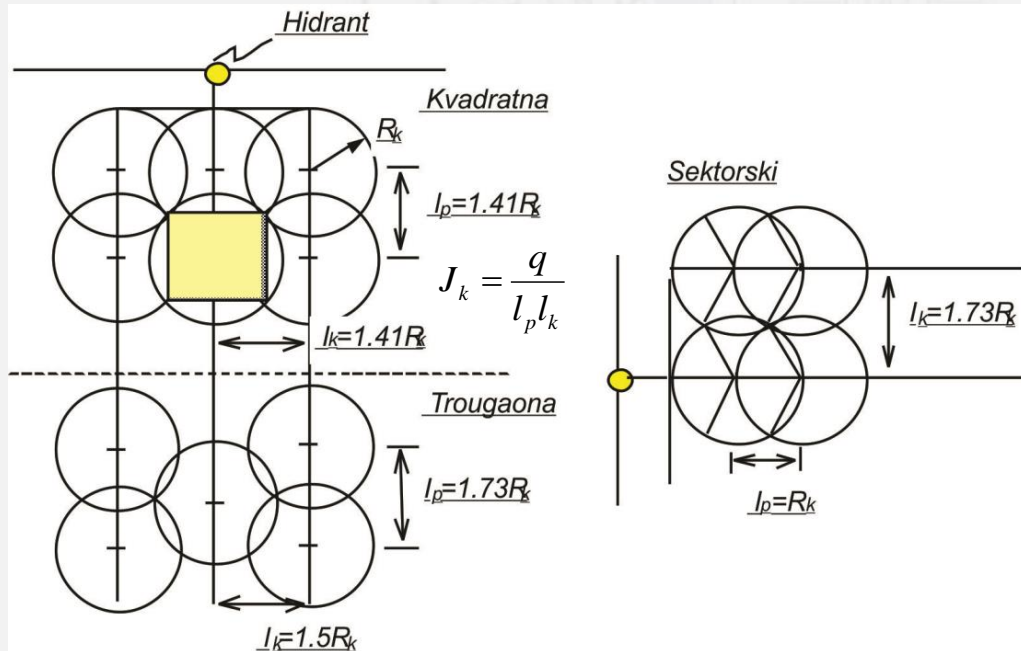
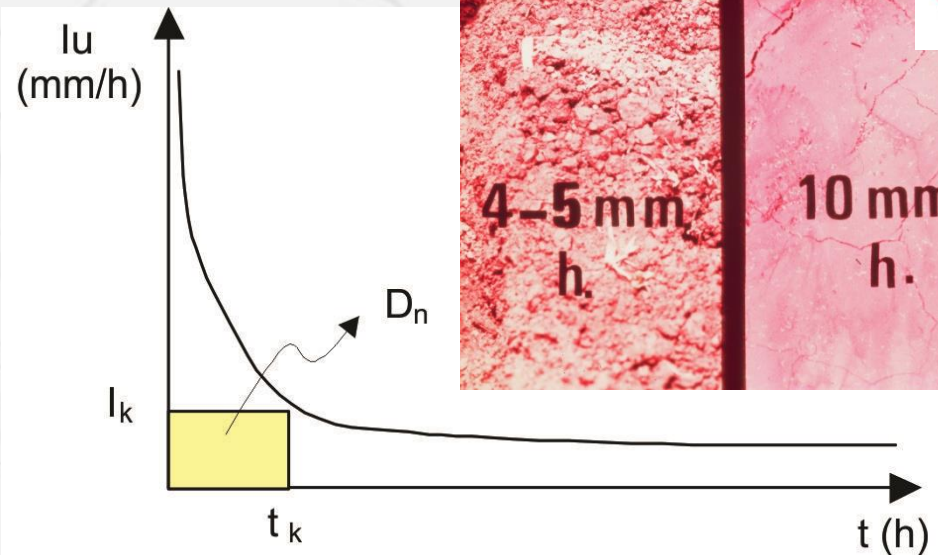
Karakteristike prskača

Uslovi za izbor prskača:

- Intenzitet kišenja manji od Intenziteta upijanja zemljišta

Uslovi za postavljanje prskača:

- Uniformnost kišenja – radne sheme prskača



Metode zalivanja - kišenje



Uslovi za postavljanje prskača:

- Uniformnost kišenja se postiže delimičnim preklapanjem kružnih sektora koje pokriva svaki prskač.

Uticaj vetra:

Remeti se uniformna raspodela kiše. Brzina vetra manja od 2 m/s ima veoma mali uticaj.

Brzina od 2 do 4.5 m/s ima nepovoljan uticaj (smanjuje se rastojanje između prskača – najčešće se usvaja da je rastojanje prskača jednako radijusu kišenja).

Brzine preko 4.5 m/s su veoma nepovoljne i treba prekinuti sa zalivanjem.

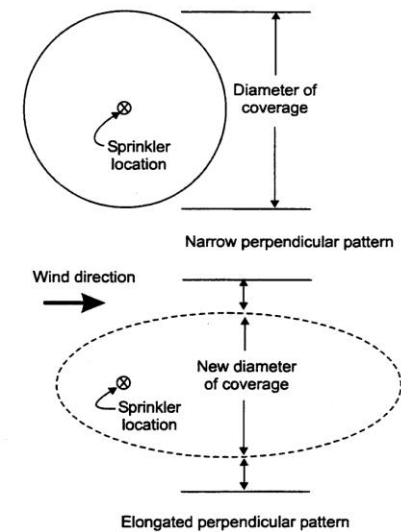
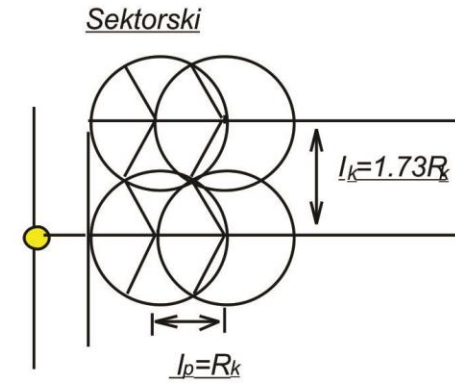
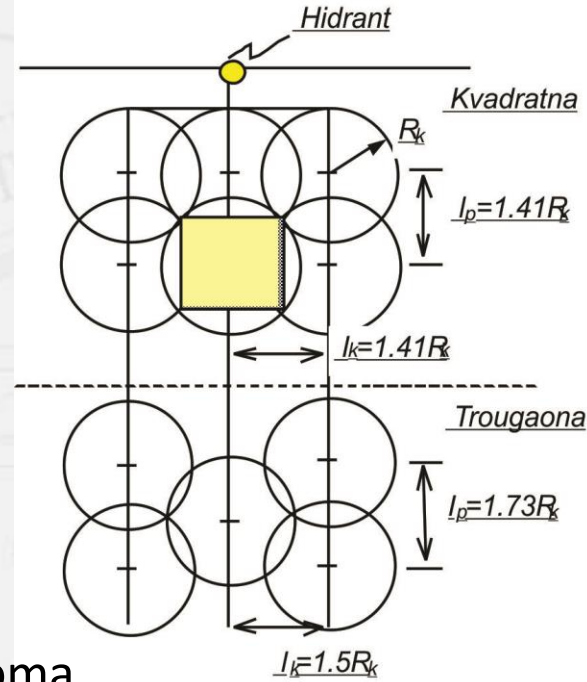


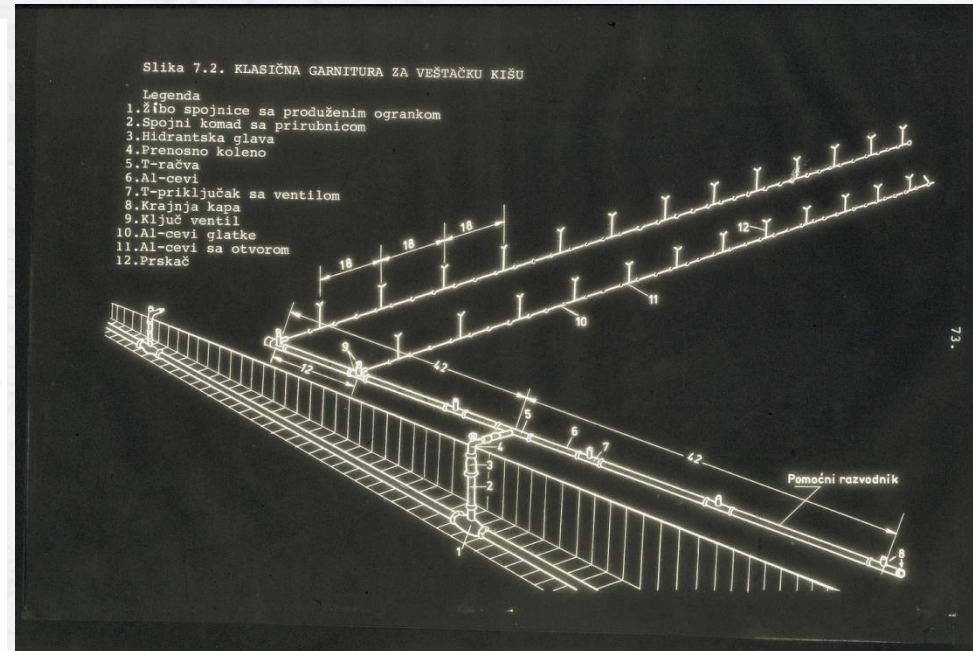
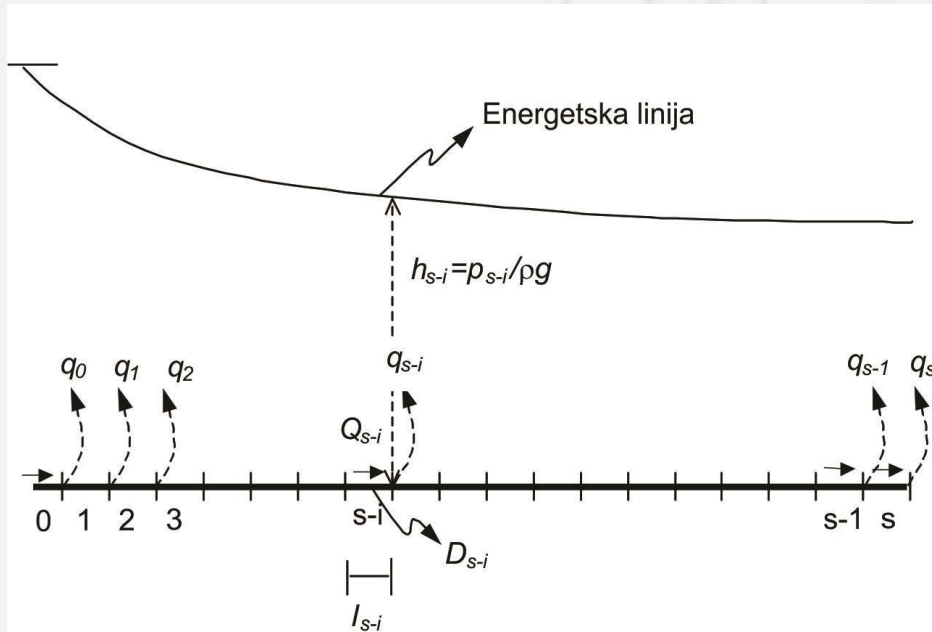
Figure 11.7. Areal view of the effect of wind on the distribution of water from a sprinkler.

Metode zalivanja - kišenje



Kriterijumi za projektovanje kišne linije:

- Uniformnost kišenja prskača duž kišne linije se postiže pravilnim izborom broja prskača i prečnika kišne linije



Hidraulički proračun kišne linije:

Iteracije

$$1. \quad q_{s-i} = C_q \cdot A_o \cdot \sqrt{2gh_{s-i}}$$

$$2. \quad Q_{s-i} = Q_{s-i+1} + q_{s-i} \quad \leftarrow \text{(prolaz unazad – suprotno od toka)}$$

$$3. \quad \Delta E_{s-i} = \lambda_{s-i} \frac{l_{s-i}}{D_{s-i}} \frac{V_{s-i}^2}{2g}, \quad \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{5.1286}{R_e^{0.89}} + \frac{k/D}{3.71} \right)$$

$$4. \quad \Pi_{s-i} = \Pi_{s-i-1} - \Delta E_{s-i}, \quad h_{s-i}^* = \Pi_{s-i} - z_{s-i} \quad \leftarrow \text{(prolaz unapred – u pravcu toka)}$$

Metode zalivanja - kišenje

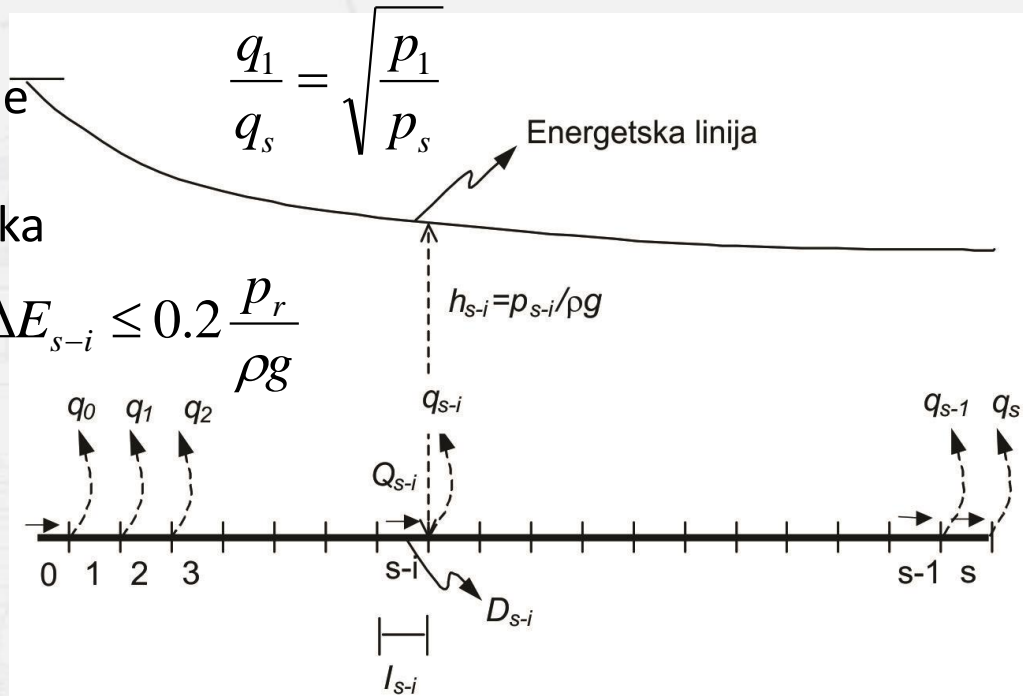


Kriterijumi za projektovanje kišne linije:

Uslov za dimenzionisanje kišnih linija je uniformno kišenje duž kišne linije.

Ovo se postiže ograničavanjem gubitaka duž kišne linije:

$$\Delta E = \sum_i \Delta E_{s-i} \leq 0.2 \frac{P_r}{\rho g}$$



Ako se hidraulički proračun sprovede sa pretpostavkom o ravnomernom kišenju svih prskača ($q = \text{const}$) može se izvesti jednostavan izraz za gubitak energije duž kišne linije u kojoj je: $l = \text{const}$, $D = \text{const}$:

$$\Delta E = \frac{8\lambda (sl)(sq)^2}{D^5 \pi^2 g} \frac{(2s^2 + 3s + 1)}{6s^2}$$



Metode zalivanja - kišenje



Određivanje površine koju pokriva jedna kišna linija:

Uslov: podmirivanje specifične potrošnje u merodavnom periodu q_s

Turnus u merodavnom periodu (dan): $\tau = \frac{D_n}{q_s}$

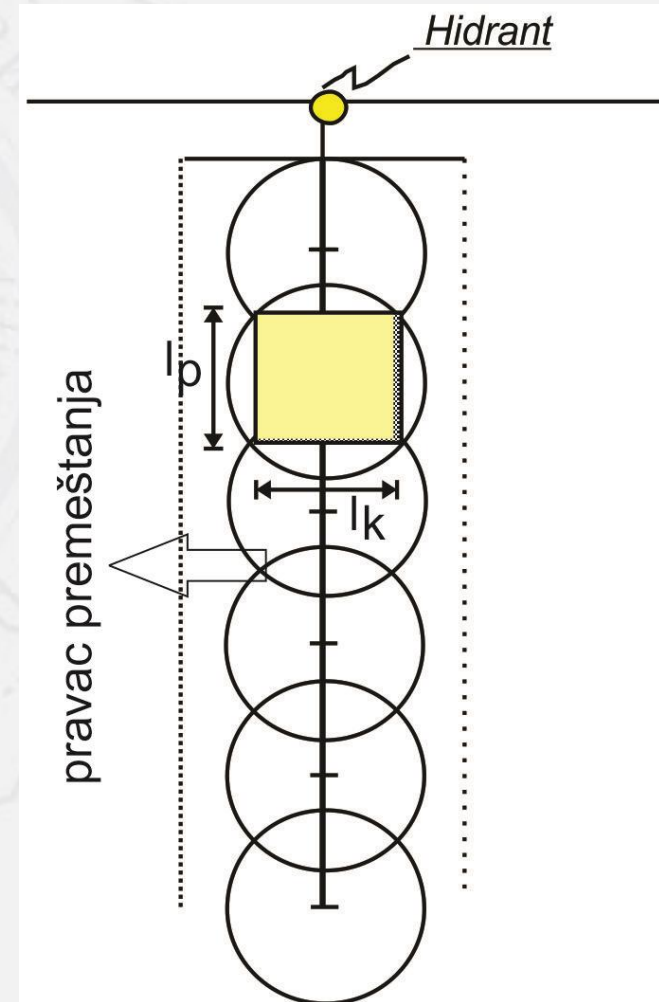
Trajanje kišenja (čas): $t_k = D_n / I_k$

Trajanje premeštanja (čas): t_p
- zavisi od broj segmenata kišne linije
- angažovane radne snage

Broj premeštanja u toku dana: $n_d = T_d / (t_p + t_k)$
- T_d dnevno radno vreme sistema

Broj premeštanja u toku turnusa: $n_p = n_d \tau$

Veličina parcele: $A = (s I_k) (n_p I_p)$



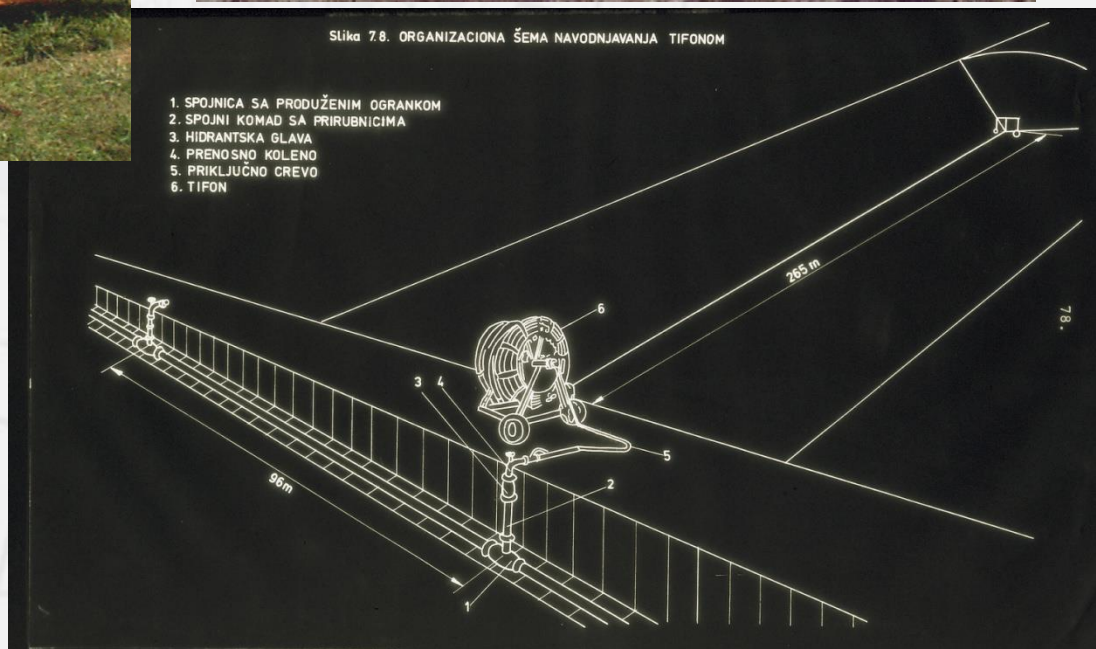
Metode zalivanja - kišenje

Uređaji za zalivanje - TIFON



Slika 7.8. ORGANIZACIONA ŠEMA NAVODNJAVANJA TIFONOM

1. SPOJNICA SA PRODUŽENIM OGRANKOM
2. SPOJNI KOMAD SA PRIRUBNICIMA
3. HIDRANTSKA GLAVA
4. PRENOSNO KOLENO
5. PRIKLJUČNO CREVO
6. TIFON



Metode zalivanja - kišenje

Uređaji za zalivanje – CENTAR PIVOT



Metode zalivanja - kišenje



Uređaji za zalivanje – CENTAR PIVOT sa
korner sistemom



Metode zalivanja - kišenje



Uređaji za zalivanje – LINEAR

