

Profigrass SK s.r.o.

# Inštaláčn príručka



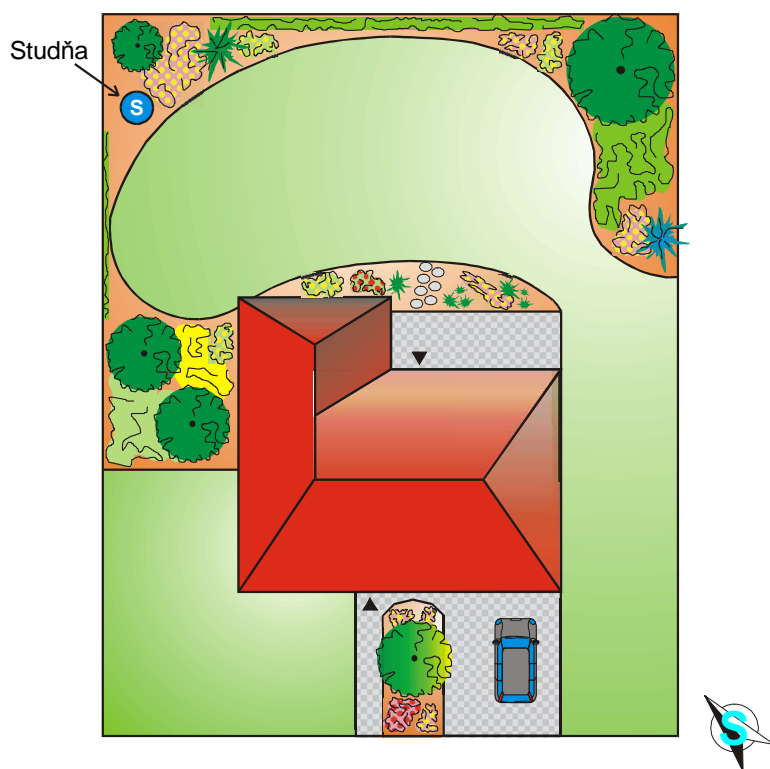
**Count on it.**

# Vstupné informácie

Závlahový systém musí čo najlepšie vyhovovať podmienkam zavlažovanej plochy a musí taktiež rešpektovať obmedzenia ale aj výhody a tvarové špecifiká danej lokality. Rovnako je nutné zakomponovať požiadavky investora na závlahový systém. Z týchto dôvodov je dôležité mať k dispozícii čo najviac informácií o skutočnom stave a pomeroch na danej ploche.

V prípade, že nie je k dispozícii plán pozemku v mierke (prípadne ak v takomto pláne nie sú zakreslené tvary záhonov a výsadby príp. komunikácie a iné spevnené plochy), je potrebné nakresliť náčrt pozemku „v ruke“. Nezabudnite zaznačiť všetky dôležité rozmery a vzdialenosti ako aj tvary jednotlivých objektov a záhonov. Zaznačte si aj polohu zdroja vody, príp. umiestnenie riadiacej jednotky (požiadavok investora) a polohy solitérnej zelene. Uistite sa, že ste správne zaznačili všetky proporcie a rozmery plochy, najmä v prípade ak sa na pozemku nachádza veľa nepravidelných tvarov, či máte dostatok informácií (meraní) pre zakreslenie plochy do výkresu v mierke.

Je potrebné poznať aj charakter využívania pozemku – jedná sa o verejnú plochu, okrasnú alebo intenzívne zaťažovanú chôdzou či športovými aktivitami, alebo o súkromný pozemok (záhradu). Zistíte ktoré časti pozemku sú ako zaťažované, či hrozí v niektorej časti výskyt dopravy, zistíte taktiež aj miesta, ktoré nesmú byť zavlažované (napr. chodníky, alebo iné požiadavky investora). Toto všetko bude ovplyvňovať výber typov postrekovačov. Veľmi dôležité je aj poznať výškové pomery pozemku (prevýšenia, presné zaznačenia výškových zmien v rámci pozemku). Je to dôležité nie len pre výber správneho typu postrekovačov, ale aj pre určenie zmeny tlaku resp. správne tlakové nadimenzovanie závlahového systému.



Informácie z náčrtku preneste na milimetrový papier (príp. do elektronickej podoby) v mierke, ktorá bude najväčšia a adekvátne pre daný rozmer papiera príp. tlačového výstupu.

## **Výsadby**

Rôzne typy výsadiet zavlažuje rôznym spôsobom a často krát je k dispozícii viac možností závlahy danej plochy. Trávnik sa najčastejšie zavlažuje postrekom, čo je z fyziologického hľadiska aj najvhodnejší spôsob. Kvetinové záhony s výškou do 30-40 cm môžeme zavlažovať postrekom alebo mikrozávlahou. Výsadby krov a stromov sa najčastejšie zavlažujú mikrozávlahou, ale tieto plochy môžeme zavlažovať aj zavodňovacími tryskami. Všetko záleží od konkrétnych (fyziologických) požiadaviek rastlín, ale je nutné brať do úvahy aj estetické hľadisko a v neposlednej rade aj výškovú situáciu pozemku resp. záhonu. Preto je dobré vedieť aké záhony sa na ploche nachádzajú príp. budú nachádzať a zaznačiť to do výkresu. Tieto plochy majú vždy odlišnú intenzitu a frekvenciu zavlažovania ako trávnaté plochy.

## **Zdroje vody**

Vyznačte miesto napojenia na zdroj vody. Môže to byť studňa, mestský vodovodný rad prípadne jazero alebo potok. Zdroj vody je často krát limitujúcim faktorom, preto je dôležité o ňom zistiť čo najviac informácií.

Ak je zdrojom vody studňa určite jej kapacitu, výšku hladiny resp. hĺbku a vodný stĺpec. Pokiaľ už je inštalované čerpadlo a bude zdrojom vody pre závlahový systém, zistite jeho parametre príkon motora, výkon čerpadla - m<sup>3</sup>/hod, výtlak – bar. Ideálne je mať k dispozícii výkonnostnú krivku čerpadla.

V prípade vodovodného radu je potrebné zistiť tlak a prietok, ktorý je k dispozícii a miesto kde je možné sa napojiť na tento zdroj vody.

Pri zdroji vody z jazera alebo potoka je situácia podobná ako pri studni. Treba určiť a zaznačiť polohu čerpadla výšku nasávania a výtláčnú výšku čerpadla. Ak už čerpadlo existuje na takomto zdroji vody, treba o ňom zistiť rovnaké parametre ako boli popísané pri studni.

## **Poveternostné vplyvy**

Pri navrhovaní závlahového systému je potrebné brať do úvahy vplyv vetra (pokiaľ je v danej lokalite silnejšie a pravidelné prúdenie vetrov, ako napr. otvorené nechránené polohy). Vplyv vetra ovplyvňuje maximálny spon, v niektorých prípadoch dokonca až výber typu postrekovačov. Rovnako dôležité je poznať otvorené - slnečné a zatienené miesta (osvetlené a zatienené plochy budú mať rôzne nároky na potrebu vody). Je dobré zaznačiť si je „prekážky“ mimo pozemku, ktoré by mohli tieniť zavlažovanú plochu.

## **Typ pôdy**

Pôda má priami vplyv na intenzitu (dĺžku a frekvenciu) závlahy. Pre stanovenie režimu závlahy je preto brať do úvahy aj pôdne pomery, resp. typ pôdy a jej prípadne zatienenie alebo naopak osvetlenie slnkom, spolu s jej vsakovaciu schopnosťou.

# Zdroj vody

Zdroj vody je najvýznamnejším limitujúcim faktorom pri navrhovaní a realizácii závlahového systému. Preto je dôležité dokonale posúdiť kapacitu zdroja. Táto nám pomôže určiť nasledujúce zásadné body závlahy :

- Objem vody (l/min.), ktorý máme k dispozícii pre správne fungovanie jednej sekcie pri zachovaní optimálnych prevádzkových tlakových parametrov.
- Voľbu typu postrekovačov prípadne trysiek a následne na to
- Počet sekcií závlahového systému, čo ovplyvňuje
- Voľbu riadiacej jednotky (typ a veľkosť)

Ako už bolo spomenuté zdroje vody môžeme rozdeliť na nasledujúce tri varianty, pričom najčastejšie využívané sú prvé dva :

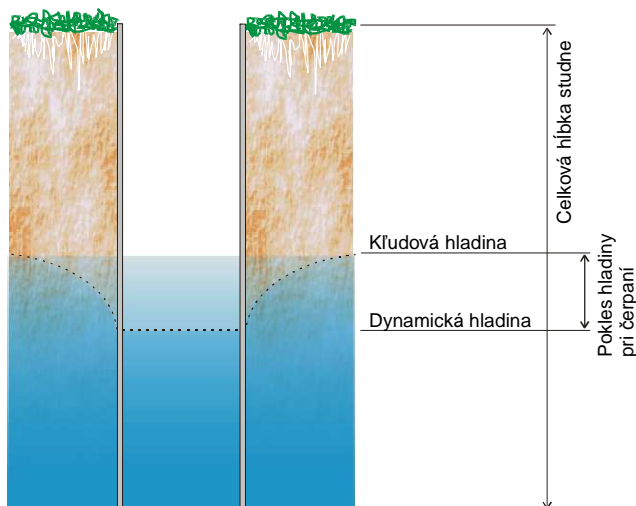
1. Studňa (narážaná, vrtaná, kopaná)
2. Verejný vodovodný rad
3. Jazero alebo povrchový tok

## Studňa

Kopané a vrtané studne majú na rozdiel od narážanej studne väčšiu zásobu vody pre nárazové (jednorazové) čerpanie, preto sú vhodnejším zdrojom vody pre závlahový systém ako narážané studne, ktoré majú spravidla aj celkovú nižšiu kapacitu čerpania. Na tento typ studní sa odporúčajú čerpadlá s max. výkonom do 30 l/min, čo je pomerne nízka hodnota vstupného prietoku pre závlahu.

Pri studni je potrebné vedieť nasl. parametre :

- Celkovú hĺbku studne meranú od úrovne terénu
- Hĺbku vodnej hladiny v kľude (bez čerpania) – tzv. kľudová hladina
- Pokles hladiny resp. hĺbku vodnej hladiny pri špičkovom čerpaní (čerpanie maximálneho objemu vody, potrebného pre závlahový systém, príp. pri maximálnom výkone čerpadla.)
- Objem piesku alebo iných nečistôt v čerpanej vode.
- Priemer studne (pokiaľ ide o vrtanú studňu)
- Dostupnosť zdroja elektrickej energie



Dynamickú hladinu resp. pokles hladiny zistíme až pri čerpacej skúške. Počas čerpania neustále sledujeme zmeny hladiny. Tieto merania je potrebné niekoľko krát zopakovať. Z uvedených informácií vieme určiť objem, resp. zásobu vody, a maximálny špičkový odber (objem vody, ktorý by sme pri čerpaní nemali prekročiť napr. 1 l/s), ktorý je k dispozícii pre závlahu. Počas čerpania sledujeme aj množstvo piesku v čerpanej vode. Tieto informácie budete musieť poznať aj v prípade, že vám čerpadlo dodáva a inštaluje špecializovaná firma. Súčasťou výstavby studne už je čerpacia skúška, ktorá stanoví kapacitu studne maximálne prípustne čerpané množstvo príp. čistotu vody a zároveň studňu vyčistí. Výsledky tejto správy musí mať investor k dispozícii a všetky vyššie uvedené, potrebné informácie sú v nich obsiahnuté.

Jednoduchšia situácia je, keď investor už má čerpadlo adekvátne k studni, resp. už studňu využíva. V takomto prípade je potrebné zistiť výkonnostné parametre čerpadla :

- Maximálny objem čerpanej vody – Q max
- Maximálnu dopravnú výšku – H max
- Príkon motora – kW príp. 220 V alebo 380 V
- Priemer výstupu čerpadla, resp. priemer výtlačného potrubia, alebo priemer armatúry kde sa budete napájať
- Spôsob spúšťania čerpadla tlakový spínač, manuálne príp. iný spôsob
- Hĺbku umiestnenia čerpadla v studni – ak ide o ponorné čerpadlo

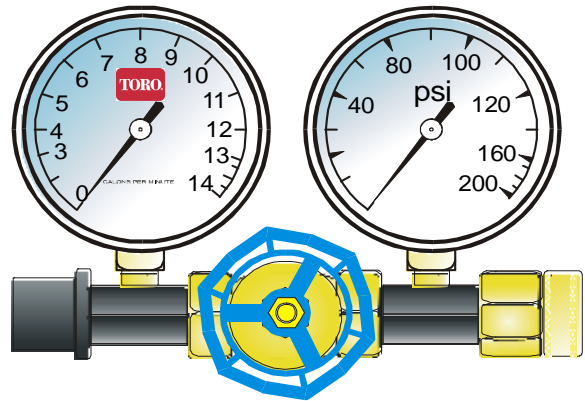
Tieto informácie získate priamo na mieste (štítok čerpadla), alebo jednoduchšia možnosť je získať výkonnostnú krivku čerpadla, ktorá je dodávaná ku každému čerpadlu ako súčasť manuálu. Veľa informácií o čerpadle je možné sa dozvedieť aj na web stránkach výrobcu. Prípadne vykonajte prietokový test (bližšie popísaný pri mestskom vodovodnom rade). Hodnoty s koeficientom „max“ nemôžeme brať do úvahy ako vstupné parametre čerpadla pre závlahový systém. Tieto hodnoty je nutné upraviť (znížiť) o straty medzi čerpadlom a koncovými závlahovými prvkami (popísane neskôr).

## **Mestský vodovodný rad**

Mestský, alebo verejný vodovodný rad je pomerne často využívaný zdroj vody pre závlahu, ale je zároveň najdrahší. Jeho ďalšou nevýhodou je obsah chlóru, ktorý nie je najvhodnejším prvkom pre rastliny, a ktorý taktiež môže negatívne ovplyvňovať životnosť niektorých závlahových komponentov. Posledne spomínaný problém TORO rieši tým, že najčastejšie chórom zaťažované komponenty závlahového systému, vyrába odolné voči jeho negatívnemu vplyvu. Veľa krát je to ale jediný možný zdroj vody pre závlahu.

Pri vodovodnom rade potrebujeme poznať miesto kde sa môžeme napojiť so závlahou. Najideálnejšie miesto je čo najbližšie za vodomerom, prípadne iné technicky prístupnejšie miesto. Všetko bude závisieť od dohody s investorom. Potrebujeme tiež vykonať tzv. prietokový test, ktorý stanoví množstvo vody a tlak, ktorý bude k dispozícii pre závlahový systém. Prietokový test je najvhodnejšie robiť na mieste kde sa budete pripájať na zdroj vody ak tam už existuje guľový ventil, príp. iná možnosť napojenia sa. Uistite sa, že nie je vo chvíli testu žiadny iný odber z tohto zdroja vody. Na prípojné miesto sa pripojí tlakomer spolu s prietokomerom (tento je možné buď zakúpiť, alebo zapožičať v Profigrass SK s.r.o.). Po pripojení a spustení vody, nechajte ventil medzi tlakomerom a prietokomerom uzavretý a zmerajte tak statický tlak zdroja vody a poznačte si ho. Potom otvorte ventil spájajúci obe zariadenia a pri plnom otvorení odčítajte hodnotu dynamického tlaku a prietok pri tomto tlaku.

Obe hodnoty si poznačte, sú to vaše vstupné hodnoty pri návrhu závlahového systému. Ďalšou možnosťou ako získať údaje je zmerať rovnakým spôsobom statický a dynamický tlak (pomocou tlakomera) a prietok zmeriame pomocou vedra. Pri plnom prietoku zo zdroja vody napustíme vedro (najideálnejšie s objemom 10 l). Od začiatku napúšťania až po naplnenie vedra stopujeme čas za ktorý sa vedro naplní. Nameranú hodnotu prepočítame na l/min., napr.: ak máme vedro s objemom 10 l naplnené za 10 s tak prietok je 60 l/min. Ak sme nútený merať tlak a prietok na inom ako budúcom odbernom mieste (napr. na záhradnom kohútiku spojeného so zdrojom vody), tak namerané údaje môžu byť skreslené napr. iným priemerom prírodného potrubia a samotnou stratou na kohútiku. Aj napriek tomu nám tieto merania poslúžia ako optimálne vstupné údaje.



### Jazero alebo povrchový tok

Tento zdroj vody sú pre podmienky bežných závlah využívané asi v najmenšej miere. Veľkou nevýhodou jazier alebo potokov je prítomnosť veľkého množstva nečistôt a často krát aj obsah kontaminujúcich látok príp. pesticídov. Je treba často krát vybudovať nákladne opatrenia pre napr. usádzanie kalov a nečistôt tzv. vtokov, opatrenia proti odcudzeniu čerpadla príp. zriadiť opatrenia proti zaplaveniu. Výhodou môže byť dostatočný zdroj vody, ale treba počítať aj s obdobiami sucha. Veľkou výhodou naopak je teplota vody takéhoto zdroja – spravidla je blízka teplote ovzdušia, čo je pre zavlažované rastliny výhodou. Pri posudzovaní povrchovej vody ako zdroja vody pre závlahu platia takmer rovnaké pravidlá ako pri posudzovaní čerpadla. Treba však navyše poznať :

- Polohu a typ čerpadla čerpadlo môže byť umiestnené priamo v zdroji vody napr. horizontálne ponorné čerpadlo – v takom prípade musí byť voda v priestore čerpania zbavená mechanických nečistôt, alebo mimo zdroja vody – nasávacie čerpadlo – vtedy treba zistiť vzdialenosť a prevýšenie čerpadla od miesta nasávania a rovnako vzdialenosť priemer potrubia a prevýšenie do miesta kde sa budeme napájať so závlahovým systémom
- Typ nasávania – sací kôš príp. iné zariadenie
- Poloha zdroja elektrickej energie – treba dbať na možné riziko zatopenia

# Hydraulika závlahového systému

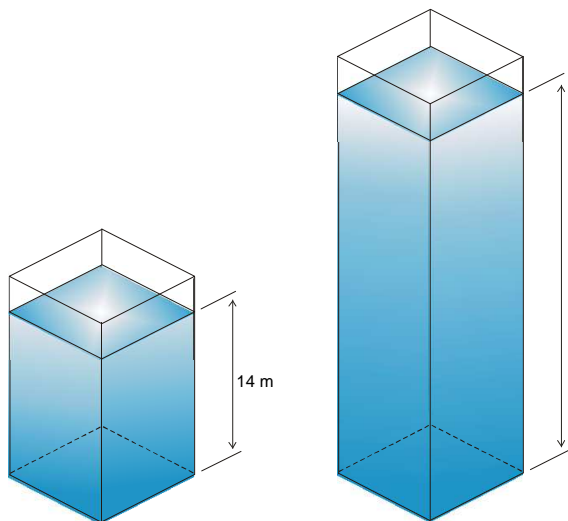
Poznáme už vstupné hodnoty tlaku a prietoku pre našu závlahu a potrebujeme vedieť niečo z teórie hydrauliky a tlakových stratách, aby sme vedeli navrhnúť zodpovedajúci priemer rozvodného potrubia a vlastne plne funkčný závlahový systém. Vstupnými hodnotami rozumieme tlak a prietok vody vstupujúci do závlahového systému. Transportom vody od zdroja cez vstup až po koncový prvok závlahy, podlieha tlak a dopravované množstvo vody zmenám, ktoré musíme zohľadniť pri návrhu správne fungujúceho závlahového systému.

## Hydrostatický tlak

Potenciálnu energiu vznikajúcu v uzatvorenom hydraulickom systéme, v ktorom sa voda nachádza v klúde (bez pohybu) nazývame hydrostatický tlak. Tento vzniká prevýšením (výškou) vodného stĺpca nad miestom odberu, alebo vložением energetického prostriedku (čerpadla) do hydraulického systému. Hydrostatický tlak je vlastne hmotnosť stĺpca vody, ktorá pôsobí na základňu stĺpca (na jednotku plochy), je preto závislý od výšky vodného stĺpca, nie od veľkosti plochy na ktorú pôsobí.

Napr.: výška vodného stĺpca 1 m vytvára hydrostatický tlak 0,1 bar = 0,01 MPa  
10 m vodného stĺpca teda tvorí tlak 1 bar čo zodpovedá 0,1 MPa.

$$\underline{P = H(m)/10}$$



P - Hydrostatický tlak uvádzaný v baroch  
H - Výška (dopravná výška čerpadla)  
uvádzaná v metroch

$$P = 14 \text{ m} / 10$$

$$P = 1,4 \text{ bar resp. } 0,14 \text{ MPa}$$

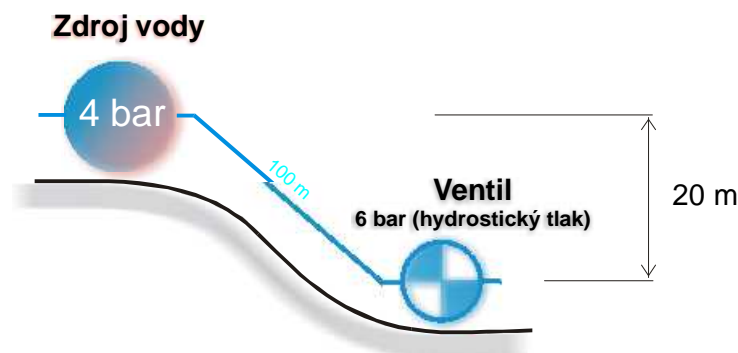
$$P = 28 \text{ m} / 10$$

$$P = 2,8 \text{ bar alebo } 0,28 \text{ MPa}$$

Hodnotu hydrostatického tlaku ovplyvňuje rovnako aj poloha resp. výškový rozdiel medzi tlakovým zdrojom vody a odberným miestom vody (napr. ventil). Ako je vidieť na obrázku nižšie : zdroj vody je umiestnený vyššie ako ventil. Prevýšenie (rozdiel medzi zdrojom vody a odberom) je 20 m a je tzv. kladné (zdroj vody je vyššie umiestnený ako odberné miesto). Výškový rozdiel 20 vytvára sám o sebe hydrostatický tlak 2 bar. V tomto prípade vypočítame hydrostatický tlak pôsobiaci na ventil nasl.:

$$H = 4 \text{ bar (40 m)} + 20 \text{ m (2 bar)}$$

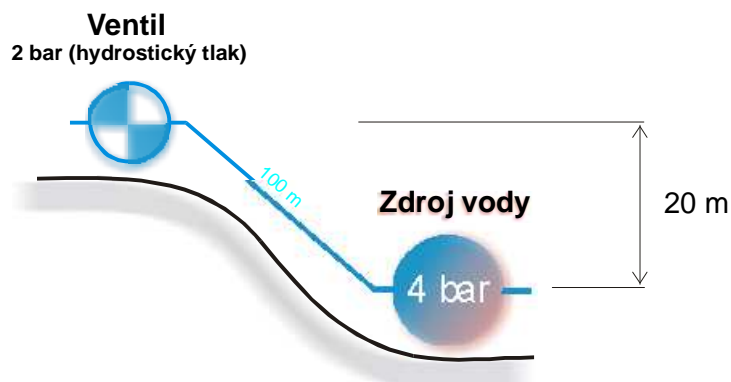
$$H = 6 \text{ bar alebo 60 m vodného stĺpca}$$



Na druhom obrázku máme opačnú situáciu. Zdroj vody je umiestnený nižšie ako miesto odberu vody. Prevýšenie je rovnako 20 m a rovnako samo o sebe vytvára hydrostatický tlak 2 bar, ale ide o prevýšenie tzv. záporné. Hydrostatický tlak v takomto prípade vypočítame nasl.:

$$H = 4 \text{ bar (40 m)} - 20 \text{ m (2 bar)}$$

$$H = 2 \text{ bar alebo 20 m vodného stĺpca}$$





## Hydrodynamický tlak

Hydrodynamický, alebo pracovný tlak, je tlak v ľubovoľnom bode závlahového systému pri určitej hodnote prietoku v danom bode. Rozdiel medzi hydrostatickým a hydrodynamickým tlakom, je v tom, že hydrodynamický tlak je znížený o straty trením, spôsobené prietokom vody potrubím a je taktiež znížený o miestne straty pri prietoku tvarovkami. Netreba zabúdať ani na kladné alebo záporné prevýšenie.

Tlakové straty trením vznikajú doslova trením vodného prúdu o steny potrubia. Pre určenie celkových strát trením musíme preto brať do úvahy materiál z ktorého je potrubie vyrobené, celková dĺžka potrubia ako aj priemer potrubia a prietok vody. Najčastejšie (takmer výlučne) používané potrubie pre rozvody vody v závlahe sú PE rúry. Pre výpočet tlakových strát trením a rýchlosti prúdenia pre toto potrubie, slúži veľmi jednoduchá EXCEL-ová tabuľka, ktorú môžete získať v Profigrass SK s.r.o. (kontaktujte nás na:

profigrass@profigrass.sk, www.profigrass.sk). Pre výpočet, resp. ako vstupné údaje,

potrebujete poznať vonkajší priemer potrubia (sú normalizované napr.: 16, 25, 32, 40, 50 mm a t.d.), hrúbku steny potrubia a celkovú dĺžku (spravidla najdlhšia sekcia závlahového systému) a prietok vody týmto potrubím. Po zadaní týchto údajov vám tabuľka prepočíta celkovú stratu trením na zadanú dĺžku potrubia (túto stratu treba odpočítať od zdroja vody resp. vstupného tlaku). Tabuľka vám zároveň určí rýchlosť prúdenia pri zadanom prietoku a priemere potrubia a upozorní vás na prípadne prekročenie odporúčanej rýchlosti prúdenia (str. 10).

Výpočet tlakových strát			
Zadávané údaje	DN ( mm )	32	vonkajší priemer potrubia
	Hrúbka - steny ( mm )	0	hrúbka steny potrubia
	Prietok (l/min)	0	
	Dĺžka ( m )	0	
Výsledky	Prietok l/s	0	l/s
	Prietok l/min	0	l/min
	Prietok m <sup>3</sup> /hod	0	m <sup>3</sup> /hod
	Rýchlosť prúdenia	0,00	m/s
	Tlaková ztrata na dĺžku	0,00	bar
		0,00	Pa
0,00		m	
	0,00	bar	

Miestne straty vznikajúce prietokom vody tvarovkami, postrekovačmi, armatúrami, filtrami – nie sú straty trením – vznikajú vplyvom turbulentného prúdenia vo vnútri tvaroviek a armatúr. Tieto straty sa nedajú vypočítať (nie je možné ich paušalizovať). Dozvedieť sa ich môžete od výrobcu tvaroviek, príp. závlahových komponentov. Tieto straty ale nie sú natoľko významné ako straty trením. Pokiaľ je závlahový systém správne navrhnutý a skonštruovaný – bez veľkého množstva zbytočných tvaroviek tak nemusíme vypočítavať presnú hodnotu týchto strát a pre potreby závlahového systému budeme uvažovať s malou rezervou na tlaku (10-20%). Výnimkou a osobitnou skupinou sú však filtre a filtračné zariadenia. Tieto vytvárajú spravidla významnú stratu tlaku a táto strata sa dokonca mení (zvyšuje) v dôsledku zanášania sa filtra. Vždy sa snažte zistiť konkrétnu tlakovú stratu na danom filtračnom zariadení od výrobcu príp. predajcu. Táto strata totižto môže predstavovať aj hodnotu prekročujúcu 0,5 bar (5 m)!

## Prietok

Množstvo vody prechádzajúce potrubím – prietok – je veličina závislá od prierezovej plochy potrubia a rýchlosti prúdenia. Je to jedna z najdôležitejších vstupných hodnôt pri návrhu závlahového systému. Prietok ako vstupný údaj pre návrh závlahového systému nie je potrebné vypočítavať - je daný zdrojom vody (čerpadlo, mestský vodovodný rad).

## Rýchlosť prúdenia

Rovnaký objem vody bude mať rôznu transportnú rýchlosť (rýchlosť prúdenia) v rôznych priemeroch potrubia. Priemer potrubia spoločne s daným prietokom majú teda priami vplyv na rýchlosť prúdenia v závlahovom systéme.

Rýchlosť prúdenia ovplyvňuje činnosť závlahového systému ako celku, ale najmä ovplyvňuje straty trením v systéme. Všeobecne sa dá povedať, že čím väčšia rýchlosť prúdenia, tým väčšie sú straty trením v systéme a tým väčší je pokles pracovného tlaku narastajúci s dĺžkou. Pri vyšších rýchlostiach prúdenia sa zvyšuje riziko a nebezpečenstvo tlakových rázov, ktoré môžu viesť od skrátenia životnosti závlahového systému až po poškodenie (zničenie) niektorých dôležitých komponentov závlahy.

Rýchlosť prúdenia by v závlahovom systéme nemala prekročiť hodnotu : **1,5 m/s**. Aby bolo možné dodržať túto rýchlosť prúdenia, musíme pri danom prietoku zvoliť adekvátny priemer potrubia (hodnotu rýchlosti prúdenia pri danom priemere potrubia a prietoku zistíte z EXCEL-ovej tabuľky pre výpočet tlakových strát). Postup je v celku jednoduchý. Do

Výpočet tlakových strát			
Zadávané údaje	DN ( mm )	32	vnútorný priemer potrubia
	Hrúbka - steny ( mm )	0	hrúbka steny potrubia
	Prietok (l/min)	0	
	Dĺžka ( m )	0	
Výsledky	Prietok l/s	0	l/s
	Prietok l/min	0	l/min
	Prietok m <sup>3</sup> /hod	0	m <sup>3</sup> /hod
	Rýchlosť prúdenia	0,00	m/s
	Tlaková ztrata na dĺžku	0,00	bar
		0,00	Pa
0,00		m	
0,00		bar	

tabuľky zadáte všetky potrebné hodnoty : prietok (určený zdrojom vody), dĺžka potrubia (spravidla sa berie do úvahy vzdialenosť od zdroja vody po najvzdialenejší postrekovač v závlahovom systéme), potom zadáte priemer a hrúbku steny potrubia. Ak Vás tabuľka neupozorní na prekročenie odporúčanej rýchlosti prúdenia 1,5 m/s, tak odčítajte hodnoty tlakovej straty od celkovej hodnoty vstupujúceho tlaku a dostanete približnú hodnotu pracovného tlaku na najvzdialenejšom postrekovači v systéme. Nezabudnite ale odčítať hodnotu tlakovej straty filtra a brať do úvahy aj

miestne straty (tvarovky, armatúry, ventily a pod. – 10% až 20%), rovnako pripočítajte alebo odpočítajte prevýšenia pozemku. Po odpočítaní týchto strát máte presný údaj o tlakových parametroch „kritického“ postrekovača v systéme. Ak zrovnáte túto hodnotu s tabuľkami TORO pre daný postrekovač a trysku a zistené hodnoty sú v zrovnateľné s optimálnymi hodnotami pracovného tlaku tohto postrekovača, tak tento bude fungovať správne, rovnako ako všetky postrekovače v tejto sekcii umiestnené pred ním.

Ak Vás však tabuľka upozorní na prekročenie odporúčanej rýchlosti prúdenia, tak zmeňte údaj v tabuľke na najbližší väčší priemer (+hrúbku steny, pri tomto priemere) a postup opakujete. Všimnite si, že ak ste zmenili priemer (za väčší), tak klesli aj tlakové straty trením na zadanú dĺžku potrubia.

Zhromaždili sme už všetky dostupné informácie, poznáme zákonitosti hydrauliky a môžeme prejsť k samotnému návrhu závlahového systému.

# Návrh závlahového systému

Závlahový systém sa skladá z množstva rôznych komponentov a prvkov. Najdôležitejšou časťou je koncový prvok závlahy – postrekovač. Netreba ale podceňovať význam ostatných prvkov, pretože ak zlyhá ktorýkoľvek komponent závlahového systému bude nesprávne fungovať celá závlaha.

Výberom postrekovačov, ich rozmiestneným na zavlažovanej ploche a vzájomnou kombináciou priamo ovplyvňujete kvalitu samotnej závlahy.

## Postrekovače

Najpočetnejšou skupinou závlahových komponentov sú práve postrekovače. TORO vo svojom výrobnom portfóliu ponúka veľmi širokú škálu postrekovačov a snaží sa tak mať k dispozícii odpoveď na akúkoľvek Vašu požiadavku kladenú na závlahový systém. Nech už sa jedná o cenu, špeciálnu zavlažovanú plochu (komplikovaný tvar, veľké prevýšenia, prekážky), spotrebu vody až po jednoduchosť ovládania príp. vzhľad závlahy. Aj napriek veľkému výberu rôznych druhov, sa dajú postrekovače rozdeliť do dvoch základných skupín :

- Rozprašovacie (sprejové) postrekovače
- Turbínové (rotorové) postrekovače

## Rozprašovacie postrekovače

Sú ideálne pre použitie na menších a členitejších plochách, vzhľadom na ich polomer dostreku (1,5 - 5,5 m). Ich optimálny pracovný tlak začína už na 1,5 bar, maximálny pracovný tlak ale nesmie prekročiť 5,5 bar. Dodávajú na plochu väčšiu zrážkovú výšku za jednotku času, ako turbínové postrekovače. Je možné si vybrať medzi tryskami s pevnou výsečou a tryskami s nastaviteľným ulhom výseče (trysky TVAN). Táto skupina obsahuje tiež trysky so špeciálnou výsečou (napr.: obdĺžnik a iné hranaté tvary) a trysky určené špeciálne pre zavlažovanie svahov. Rozprašovacie trysky sa vyznačujú vyrovnaným zrážkovým množstvom (na zavlažovanú plochu dodávajú adekvátne množstvo vody vzhľadom na svoju výseč a dostrek - je preto možné ich navzájom ľubovoľne kombinovať v rámci jednej závlahovej sekcie).

## Turbínové postrekovače

Sú vhodné na väčšie plochy – ich polomer dostreku je od 6 m do 30 m. Všeobecne pracujú pri vyšších tlakoch (2-7 bar). Aj napriek vyššiemu pracovnému tlaku, majú nižšiu spotrebu vody – t.z. dodávajú na plochu nižšiu zrážkovú výšku za jednotku času ako postrekovače rozprašovacie. Pri kombinácii rôznych výsečí v rámci jednej závlahovej sekcie, je nutné dodržať určité pravidlá (viac v základných pravidlách pri kombinácii postrekovačov).

## Výber postrekovača

Pri výbere typu postrekovača musíme brať do úvahy nasl. údaje :

- **Veľkosť, kompaktnosť a tvar zavlažovanej plochy** – ak je plocha komplikovane tvarovaná alebo príliš členená (kríkmi príp. inými prekážkami) je potrebné použiť postrekovače s menším dosahom aby bolo možné dokonale zaliať okraje trávnik a vtedy sú ideálne rozprašovacie postrekovače najmä v kombinácii s tryskami TORO TVAN. Pre pravidelné plochy s veľkosťou viac ako 6 m resp. 8 m sú ideálne turbínové postrekovače. Na pravidelných plochách so šírkou menšou ako 6 m je ekonomickejšie použiť rozprašovacie postrekovače a dĺžku dostreku trysky volíme podľa šírky pozemku.
- **Zdroj vody** – všeobecne sa dá povedať, že rozprašovacie postrekovače pracujú pri nižších tlakoch, ale majú vyššiu spotrebu vody. Turbínové postrekovače zasa opačne, optimálnejšie sú pre nich vyššie pracovné tlaky pri celkovo nižšej spotrebe vody.
- **Pôdny typ a jeho vsakovacia schopnosť** – Turbínové postrekovače dodávajú za jednotku času menej vody a navyše túto vodu nedodávajú na zavlažované územie plošne. Toto je dôležité pri ťažkých pôdach so zlou vsakovacou schopnosťou, kde by mohol hroziť nadmerný povrchový odtok.
- **Spôsob využívania plochy** – napr. pri verejných priestranstvách je vhodné voliť postrekovače s tzv. antivandalnou funkciou ( Smatr Arc<sup>TM</sup> ). Pre plochy kde hrozí poškodenie postrekovača vplyvom nadmerného množstva abrazívnych častíc (piesok, antuka a pod.) – športoviská, je vhodné zvoliť postrekovače s nerezovým výsuvníkom (turbínové postrekovače). Na plochách s vysokým prevýšením je nutné použiť postrekovače so spätnými ventilmi (COM).

## Základné pravidlá pri kombinácii postrekovačov

**Nikdy nekombinujte v rámci jednej závlahovej sekcie navzájom rozprašovacie postrekovače s turbínovými !!!** Oba typy dodávajú rôzne zrážkové úhrny na zavlažovanú plochu za jednotku času. Viedlo by to k nerovnomernej závlaha – na zavlažovanej ploche by sa vyskytovali prevlažené (podmáčané) a nedostatočne zavlažené miesta. Toto všetko by sa výrazne prejavilo na vzhľade trávnik a.

Zrážkový úhrn postrekovačov umiestnených na jednej sekcii musí byť približne rovnaký. Všetky rozprašovacie trysky od spoločnosti TORO majú vyrovnané zrážkové množstvo, to znamená, že je možné navzájom kombinovať rôzne výseče a polomery dostreku postrekovačov (podľa požiadaviek tvaru trávnik a, záhonov príp. závlahara), v rámci jednej sekcie. Ak zmeníte výseč pri rozprašovacích postrekovačoch tak zároveň meníte aj prietok a tým aj zrážkový úhrn. Pri turbínových postrekovačoch je dôležité venovať pozornosť pri výbere trysky (aj v rámci toho istého postrekovača) pre rôzne výseče (štvrtkruhová, polkruhová, plnokruhová výseč), v rámci jednej sekcie. Druhou možnosťou, bez zmeny trysiek turbínových postrekovačov, je umiestniť rovnaké výseče do samostatných sekcií. Turbínové postrekovače majú väčšinou štandardne z výroby predinštalovanú trysku. Ak v rámci jednej sekcie ponecháme tieto trysky s rovnakými prietokmi a zmeníme výseče tak,

napr. postrekovače so štvrtkruhovou nastavenou výsečou dodajú za rovnaký čas dvojnásobné množstvo vody na plochu ako postrekovač s polkruhovou výsečou a t.d'.. Toto je dané rýchlosťou rotácie turbínových postrekovačov, ktorá musí byť štandardná. Preto je nutné vymeniť trysky pri rôznych výsečiach turbínových postrekovačov. Ak napríklad bude na postrekovači s výsečou 90° (štvrtkruh) tryska s prietokom 1 l/min., tak postrekovač na tej istej sekcii s výsečou 180° (polkruh) musí mať prietok 2 l/min. a turbínový postrekovač s výsečou 360° (celokruh) trysku s prietokom 4 l/min. Iba v takomto prípade docielime pri konštantnej rýchlosti rotácie turbínových postrekovačov, vyrovnané zrážkové množstvo v rámci jednej závlahovej sekcii. TORO dodáva k svojim turbínovým postrekovačom vždy sadu vymeniteľných trysiek s rôznymi prietokmi a polormi dostreku, alebo má špeciálne turbínové postrekovače (V-1550 MultiMatrx), ktoré majú integrované 7 trysiek a tieto ponúkajú 9 rôznych nastavení prietoku a dostreku (všetky nastavenia sa menia pohodlne a jednoducho zhora). Veľmi zaujímavými turbínovými postrekovačmi sú TORO séria 300. Tieto postrekovače vytvárajú veľmi efektívne rotujúce lúče vody. Pri týchto postrekovačoch volíte výseče a tým aj prietok postrekovača iba výsečovým diskom – zmenou disku (zmenou výseče) zároveň zmeníte aj zrážkovú výšku postrekovača bez zmeny dostreku – je to veľmi jednoduchý spôsob ako dosiahnuť vyrovnané zrážkové množstvo na jednej závlahovej sekcii a zároveň veľmi dobre vyzerajúcu závlahu.

Pri zmene trysky, resp. prietokového množstva postrekovača zároveň ovplyvňujete aj celkový dostrek daného zavlažovača (okrem série 300), čo je nežiaduce. Tento problém TORO rieši dvoma spôsobmi :

- Väčšina turbínových postrekovačov TORO má možnosť zmeniť uhol (trajektóriu) lúča vody ústiaceho z postrekovača, a tým sa dá skrátiť dostrek pri zachovaní prietokového množstva.
- Postrekovače, ktoré nemajú možnosť zmeniť trajektóriu, sú vždy vybavené tzv. redukčnou skrútkou, ktorá keď sa zaskrutkuje do lúča vody, tak tento „rozbije“ a zároveň skráti dostrek postrekovača.

Všetky trysky (rozprašovacie) a všetky turbínové postrekovače TORO majú možnosť zmeniť dosah (polomer dostreku) postrekovača. Môžeme tak presnejšie umiestňovať postrekovače do sponov, prípadne zabrániť postrekovaču zalievať plochy, kde by sa voda dostať nemala. Je potrebné ale vedieť, že maximálne môžeme skrátiť dosah o 25%. Skrátenie dosahu o viac ako 25% vedie k nevyrovnanému zrážkovému množstvu.

Nasledujúce pravidlá kombinácie (sponu) postrekovačov sú platné pre všetky typy.

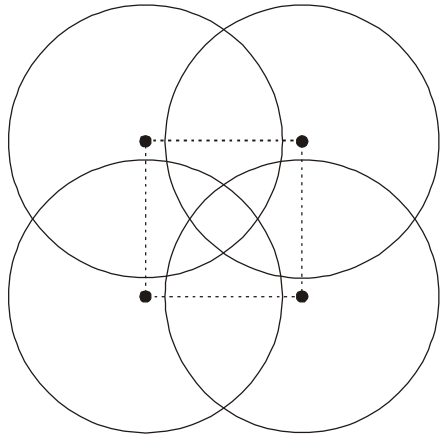
### **Spon postrekovačov**

Spon (vzdialenosť od seba) postrekovačov je zásadná pre rovnomernú závlahu a vyrovnané zrážkové množstvo. Jednou z najväčších chýb pri návrhu závlahového systému môže byť práve nevhodné rozmiestnenie postrekovačov. Najčastejšie sú používané tri základné spony a ich modifikácie:

- štvorcový spon (rozmiestnenie) postrekovačov
- trojuholníkový spon
- rozmiestnenie postrekovačov v jednej rade

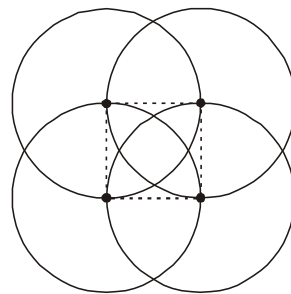
## Štvorcový spon

Postrekovače sú umiestnené do štvorca (príp. do obdĺžnika). Hodnoty vzdialenosti (sponu) medzi jednotlivými postrekovačmi sú uvádzané ako % z priemeru dostreku postrekovačov. Tieto „modifikácie“ sponu sa menia v závislosti od intenzity vetra na danom pozemku. Pre štvorcové rozmiestnenie TORO odporúča nasl. hodnoty sponu (rozmiestnenia) postrekovačov :

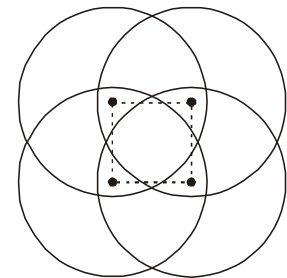


55% priemeru

- bezvetrie – 55% priemeru
- rýchlosť vetra 7 km/hod. – 50% priemeru
- rýchlosť vetra 13 km/hod. – 45% priemeru



50% priemeru

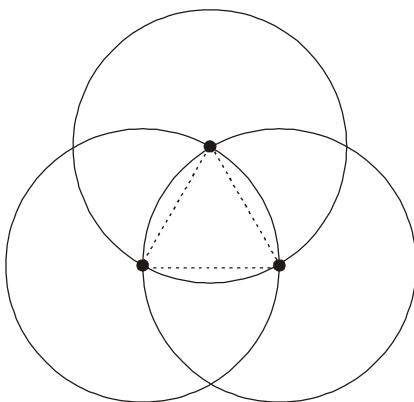


45% priemeru

Pri návrhu závlahového systému pre istotu vôbec neuvažujte s ideálnymi podmienkami a radšej vždy používajte spon s minimálne 50% priemeru prekryvu postrekovačov, najmä pri rozprašovacích postrekovačoch. Tieto pravidlá platia pre závlahu trávnikov, pre závlahu pokrývných porastov postrekom, je možné zväčšiť spon až na 60%, prípadne až na 70% priemeru pri akomkoľvek type sponu postrekovačov.

## Trojuholníkový spon

Rozmiestnenie postrekovačov do tvaru rovnostranného trojuholníka. Odporúčane parametre trojuholníkového sponu :

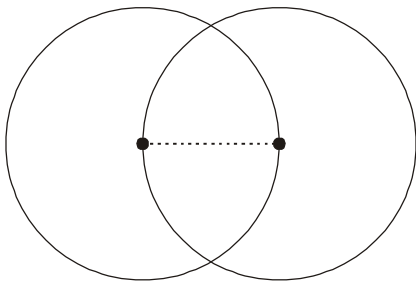


- bezvetrie – 60% priemeru
- rýchlosť vetra 7 km/hod. – 55% priemeru
- rýchlosť vetra 13 km/hod. – 50% priemeru

Optimálny (základný) spon ktorý by mal byť používaný pri trojuholníkovom rozmiestnení je 55% priemeru pri turbínových postrekovačoch a 50% priemeru pri rozprašovacích.

## Rozmiestnenie postrekovačov v rade

Pôdorysné rozmiestnenie postrekovačov v rade za sebou. Odporúčane parametre sponu „v rade“ :

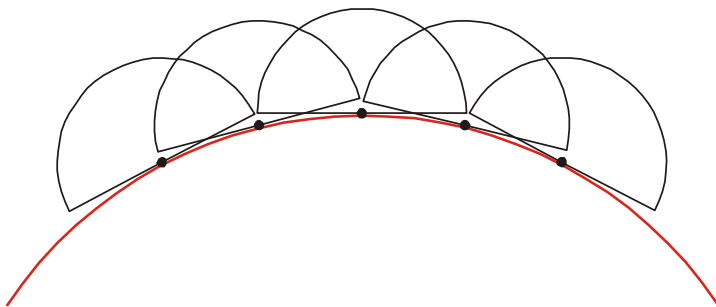


- bezvetrie – 50% priemeru
- rýchlosť vetra 7 km/hod. – 50% priemeru
- rýchlosť vetra 13 km/hod. – 45% priemeru

Optimálny spon pre rozmiestnenie postrekovačov v rade je teda 50% priemeru pre oba typy postrekovačov.

Toto sú tri základné spôsoby vzájomnej kombinácie postrekovačov a ich základné modifikácie vplyvom vetra. Ak budete vzájomne kombinovať všetky postrekovače na 50% ich priemeru dosahu, tak tím nič nepokazíte. Samozrejme pri veterných podmienkach je nutné zmenšiť spony postrekovačov. Modifikácie a najčastejšie spôsoby s ktorými sa budete stretávať pri kombinácii postrekovačov sú nasledovne :

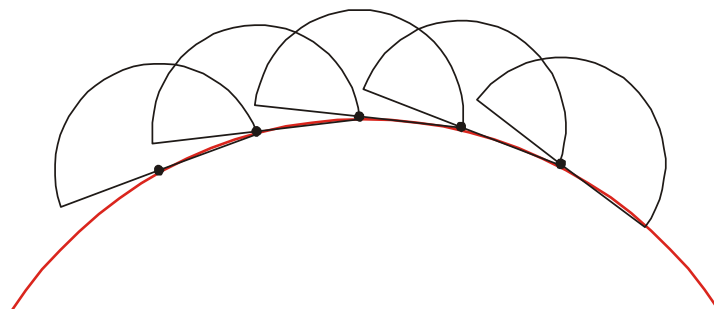
### Oblúkovito ukončený pozemok :



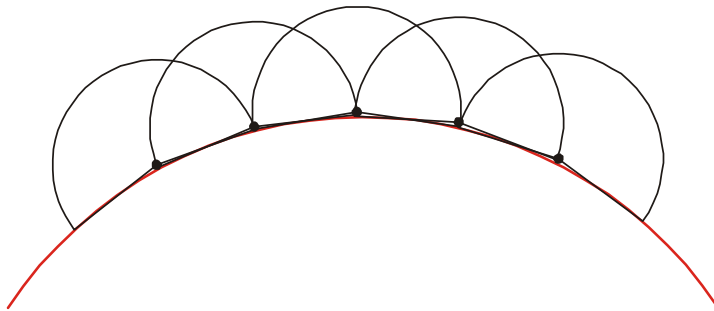
Zaliat' zakrivenú hranu trávniku, bez suchých (nedoliatých miest) a zároveň nezalievat' prípadnu susediacu komunikáciu, sa môže zdať komplikované, ale existuje niekoľko možností ako zalievat' tieto plochy.

Jednou z možností je použiť trysky s pevnou výsečou. Ako je vidieť na obrázku vyššie, pri použití trysiek, s uhlom 180° (polkruh), tento spôsob usporiadania resp. nastavenia postrekovačov nespĺňa požiadavky na závlahu bez vzniku suchých miest. Obrázok nižšie ukazuje správne usporiadanie postrekovačov s rovnakými tryskami.

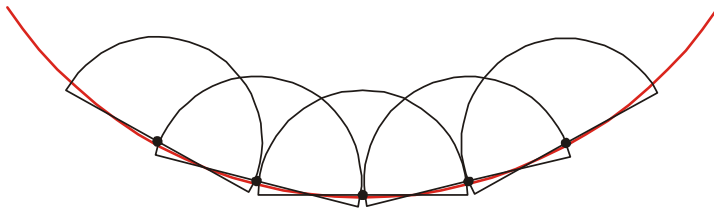
Podstatne jednoduchšia situácia je pri použití trysiek TORO TVAN s plne nastaviteľnou výsečou, alebo pri použití turbínových postrekovačov



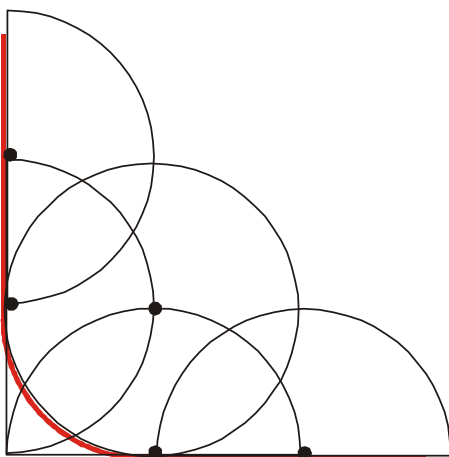
(turbínové postrekovače majú vo väčšine prípadov možnosť nastavovania uhlu výseče), ako je vidieť na obrázku dolu.



V prípade opačne zakriveného okraja trávnik riešime usporiadanie postrekovačov ako je vidieť na obrázku nižšie. Vo väčšine prípadov takto ukončený trávnik susedí so záhonom, kde nám neprekáža presah postrekovačov. Ak by s tým predsa len bol z nejakého dôvodu problém, použite trysky TORO TVAN.



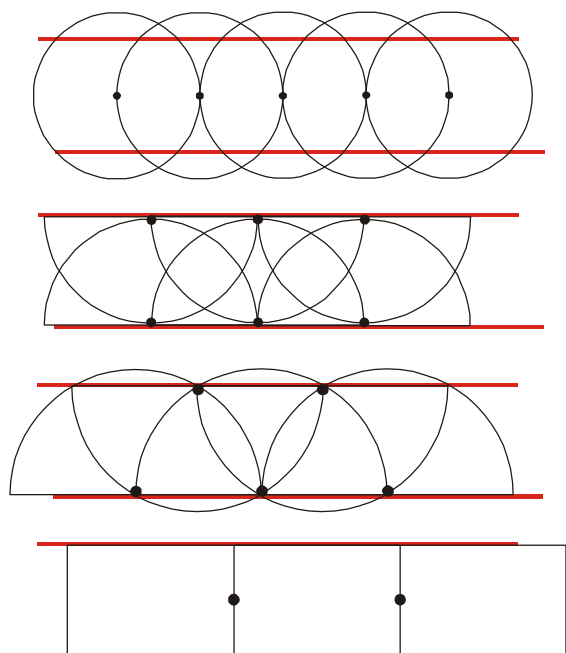
### Zaoblené rohy :



Častými problematickými miestami sú zaoblené rohy. Je v nich veľmi ťažké dosiahnuť ideálne pokrytie a pritom neprestrekovať (mimo trávnik). Jedným z riešení je na obrázku v ľavo (prestrekom sa nevyhneme). Pri tomto riešení je roh optimálne zavlažený a neznikajú suché miesta pri okraji trávnik.

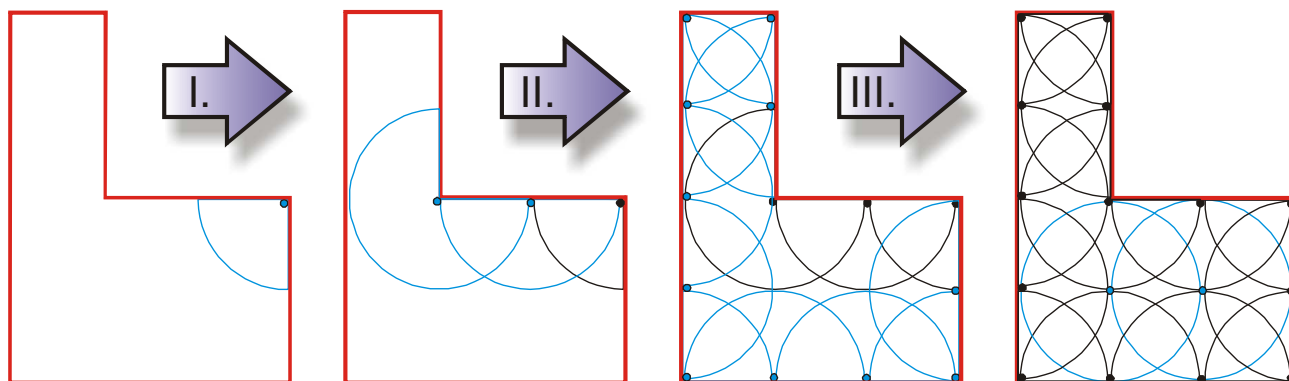


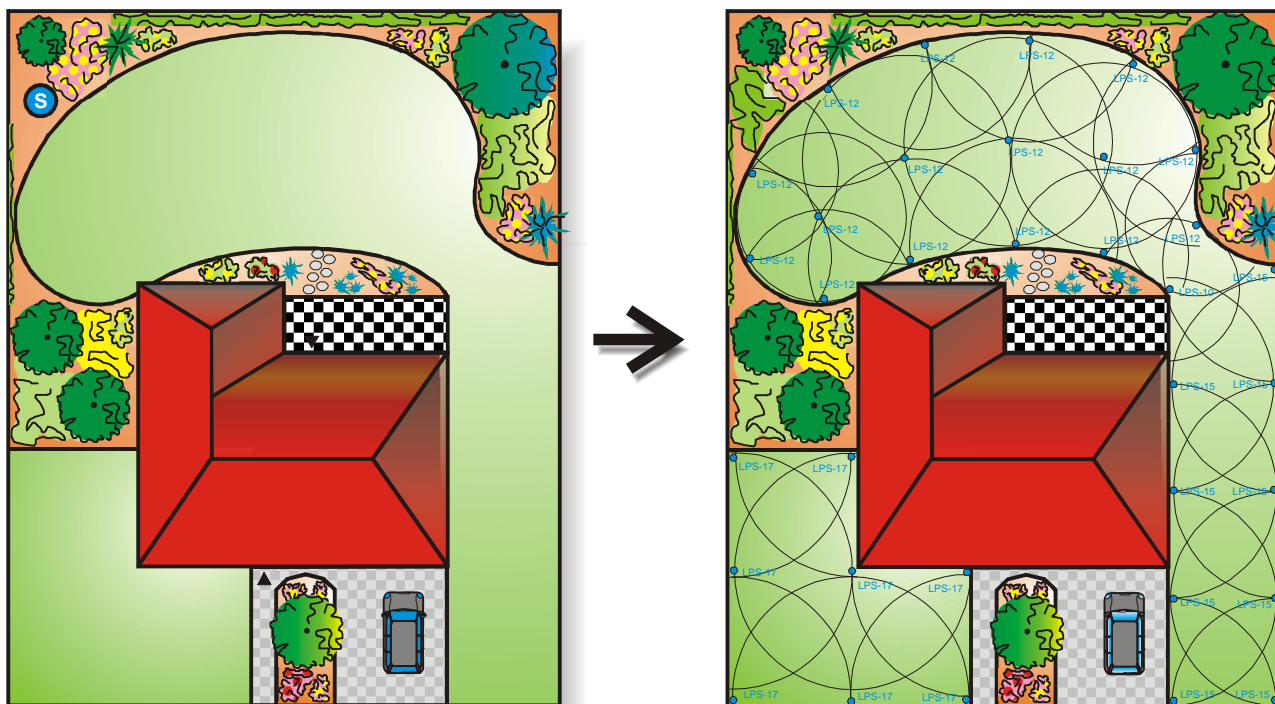
## Zavlažovanie úzkych pásov :



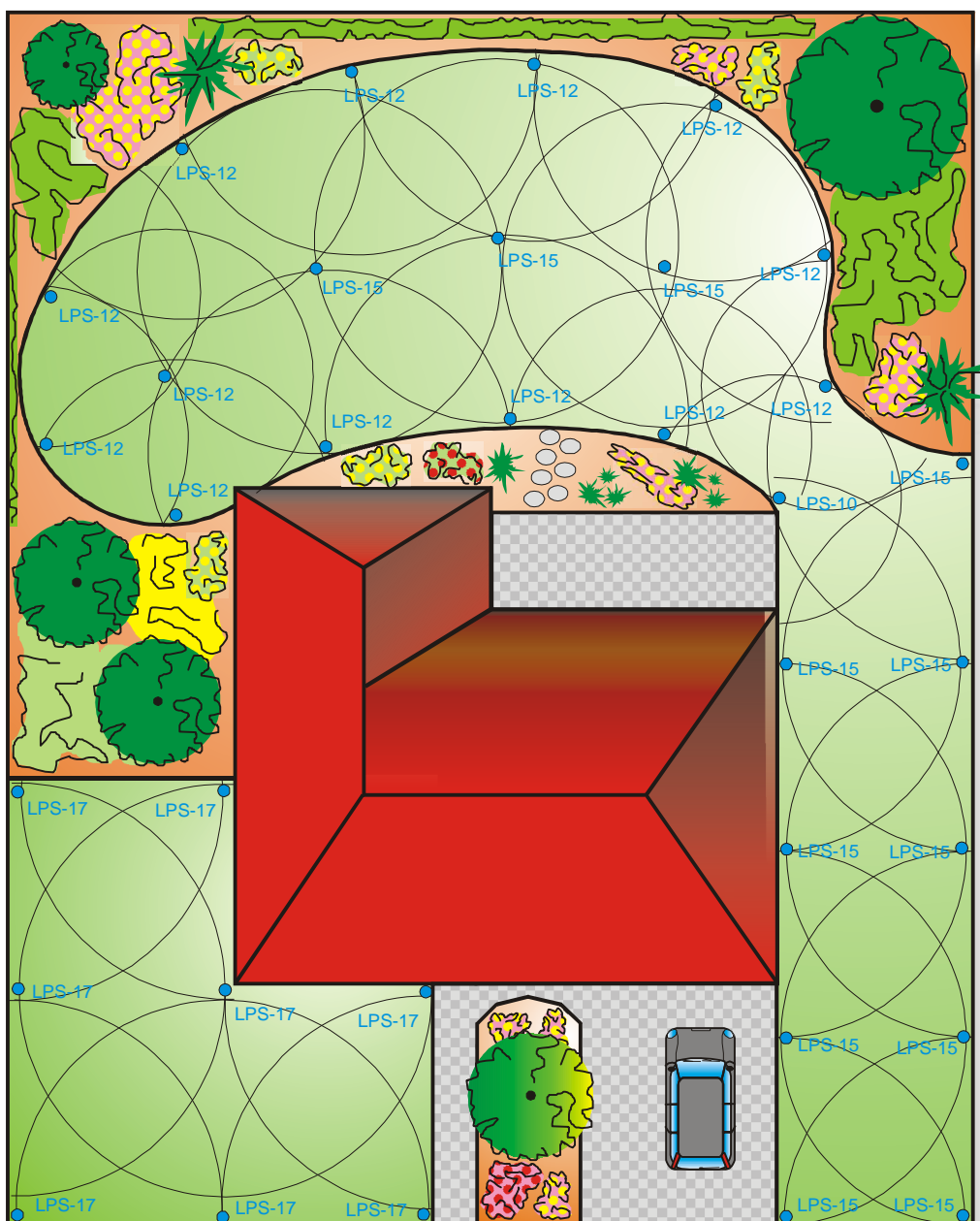
Pri zavlažovaní úzkych pásov je k dispozícii viac riešení. Všetko závisí od šírky pásu a čo ohraničuje resp. vytyčuje tento pás. Ak vymedzujú pás trávnik kry, živé ploty príp. iná výsadba, tak môžeme použiť prvý variant (rozmiestnenie postrekovačov v rade - obrázok vľavo) alebo príp. tretí variant (trojuholníkový spon). Ak tvoria pevné prekážky (budovy) hranicu trávnatého pásu tak môžeme použiť druhý variant – obrázok vľavo - (štvoruholníkový spon), alebo môžeme použiť trysky so špeciálnou výsečou (štvrtý variant), tie ale používame ak je šírka pásu menšia ako 1,5 m.

Pri návrhu závlahy začíname s umiestňovaním postrekovačov okolo hraníc (pozemku, záhonov, komunikácií a pod.) Po zakreslení okrajových postrekovačov postupujeme smerom do stredu pozemku. Napr. pri zaoblenom tvare zavlažovanej oblasti (obrázky hore) následne pokračujeme napr. s trojuholníkovým sponom do vnútornej časti pozemku. Pre hranaté tvary zavlažovaného územia sa dá veľmi dobre použiť štvorcový spon (začíname znovu smerom od okrajov a pokračujeme do stredu pozemku – obrázok dole.)





Šírka zatravnenej plochy na obrázku hore na žiadnom mieste neprekračuje 6 m. Môžeme preto všade použiť rozprašovacie postrekovače. Ak by boli rozmery zavlažovanej plochy väčšie ako 6 resp. 8 m. Mohli by sme použiť turbínové postrekovače, ale napr. pri hore nakreslenom pozemku by bolo vhodné ich umiestniť iba na plochách na ľavo od vstupu do domu a v páse na pravom boku domu. Tieto plochy sú pravidelné. Zaoblené (členitejšie) plochy za domom by si vyžadovali použitie postrekovačov s kratším dostrekom, aby bolo možné takto tvarovanú plochu dokonale zaliat' (bez vzniku suchých miest) – bolo by preto vhodnejšie použiť rozprašovacie postrekovače. Ak by sme použili aj na tieto plochy turbínové postrekovače a skrátili ich dosah na úroveň rozprašovacích, tak takéto riešenie by bolo neekonomické ba dokonca pri skrátení dostreku o viac ako 25% by mohlo dôjsť k nevyrovnanej závlahe.



N

Na pláne hore boli použité postrekovače TORO LPS sú to postrekovače s už nainštalovanou rozprašovacou tryskou TVAN, ktorá má plne nastaviteľnú výseč. Pozemok je počas dňa rovnomerne osvetlený a nevznikajú dlhodobozatienené miesta, ktoré by bolo potrebné zavlažovať samostatnou sekciou. Terén je rovina a rýchlosť vetra neprekračuje 5 km/hod.

Zdrojom vody je studňa – hĺbka studne 10 m, vodný stĺpec 6 m, hladina je 4 m od povrchu pozemku. Studňa je umiestnená v záhone za domom. Ponorné čerpadlo je umiestnené v hĺbke 7m od povrchu. Parametre čerpadla sú:

Q (prietok) - 60 l/min. (3,6 m<sup>3</sup>/hod., alebo 1 l/s)  
H (výtlačná výška) – 45 m (4,5 bar)

Tlaková strata čerpadla na povrchu je 7 m = 0,7 bar (45 m – 7 m = 38 m = 3,8 bar) to znamená že na povrchu pozemku má náš zdroj vody hodnotu tlaku 3,8 bar. Ak máme k dispozícii výkonnostnú krivku čerpadla tak na základe tlaku na povrchu vieme presne odčítať prietok čerpadla pri tomto tlaku. Alebo opačne urobíme čerpaciu skúšku a na základe prietoku pomocou výkonnostnej krivky odčítame hodnotu tlaku (upozorňujeme, však že prietok by nemal byť ničím ovplyvňovaný – ideálne je urobiť meranie na povrchu vedľa studne priamo z výstupného potrubia bez obmedzovania prietoku záhradným ventilom, príp. záhradnou hadicou a pod. = zistiť prietok v mieste napojenia budúcej závlahy na výstupné potrubie). Keďže pozemok je v rovine tak vstupný tlak bude pre túto závlahu 3,8 bar a prietok predpokladajme že zostane nezmenený 60 l/min. Ak by bolo na pozemku prevýšenie (či už kladné alebo záporné) treba tento tlak ešte upraviť o hodnotu prevýšenia (bližšie popísané v časti hydraulika závlahového systému str. č. 7).

Najvzdialenejší postrekovač od studne je umiestnený v pravom dolnom rohu na pláne na pravo od vstupu do domu. Ak odhadneme najvzdialenejší bod (postrekovač) závlahového systému tak tento je vzdialený od studne 45 m ak pripočítame dĺžku potrubia v studni 7 m tak výsledná vzdialenosť je 52 m. Priemer štandardne používaného potrubia pre takéto rozlohy závlahy je 32 mm s hrúbkou steny 2 mm (HDPE 32 x 2 PN6) tlaková strata trením tohto potrubia na vzdialenosť 52 m a prietoku 60 l/min. je : 0,54 bar. Je potrebné ešte odpočítať tlakovú stratu filtra : 0,5 bar a miestne tlakové straty (-10 až 20%) radšej odpočítame 20% od vstupného tlaku

$$3,8 \text{ bar} - 20\% = 0,76 \text{ bar.}$$

Vstupný tlak znížime o všetky vyššie uvedené straty :

vstupný tlak : 3,8 bar  
strata trením : - 0,54 bar  
strata vo filtri : - 0,5 bar  
miestne straty : - 0,76 bar

Pracovný tlak na najvzdialenejšom postrekovači je : 2 bar

Doporučený pracovný tlak pre postrekovače LPS je 1,4 – 4,8 bar a pre trysky TVAN je doporučený pracovný tlak 1,4 – 3,5 bar. To znamená, že sme v optimálnych hodnotách a teoreticky by mal tento „kritický“ postrekovač a tím pádom všetky pracovať optimálne. Prečo teoreticky? Pretože :

1. vzhľadom na to, že sme ešte nestanovili sekcie nevieme 100%, ktorá bude najdlhšia.
2. najvzdialenejší postrekovač aj po stanovení sekcií nemusí byť vždy ten „najkritickejší“ – netreba zabúdať na prípadné prevýšenia na pozemku!
3. týmto odhadom sme stanovili a potvrdili iba tlakové parametre správnej funkcie závlahy. Zostáva nám ešte vyriešiť zostavenie sekcií na základe prietokov.

Po navrhnutí a zakreslení sekcií sa musíme k týmto výpočtom vrátiť a prepočítať rovnakým spôsobom všetky sekcie a potvrdiť správnosť „odhadov“. Pokiaľ je strata trením, alebo je rýchlosť prúdenia príliš vysoká a odhadovaný „kritický“ postrekovač nebude mať k dispozícii dostatočný pracovný tlak, tak zvýšime priemer prírodného potrubia o jeden (najbližší vyšší) priemer. Táto zmena je nutná minimálne pri tzv. hlavnom rozvodnom rade a prípadne po prvý alebo druhý postrekovač na sekcií. Je potrebné si uvedomiť, že s dĺžkou sekcie resp. za každým postrekovačom smerom ku koncu sekcie sa prietok mení – klesá (každý postrekovač uberie určité množstvo prietoku v potrubí). So zníženým prietokom potom klesá rýchlosť

prúdenia a klesajú aj tlakové straty trením. Preto ak bude výsledok po prepočítaní celkových strát na celkovej dĺžke sekcie, nevhodný (nie optimálny pre posledný postrekovač), pri priemere potrubia 32 mm tak prepočítame celkové straty na dĺžku potrubia od zdroja po prvý postrekovač pri priemere rúry 40 mm (pomocou tabuľky). Rýchlosť prúdenia klesne na optimálnu hodnotu a straty trením sa znížia. Odpočítajte celú tlakovú stratu vo filtri a cca. 2/3 až 3/4 miestnych strát. Potom prepočítajte (zadajte do tabuľky) zvyšnú dĺžku sekcie pri použití potrubia s priemerom 32 mm. Vstupné hodnoty prietoku znížte o spotrebu prvého postrekovača. Zistíte určitú hodnotu tlakovej straty (trením) na dĺžku, od tejto hodnoty odčítajte 1/3 príp. 1/4 hodnoty miestnych strát (už neodpočítavajte tlakovú stratu vo filtri!). Po odpočítaní týchto dvoch hodnôt zistíte celkovú stratu na celú dĺžku sekcie a parametre posledného postrekovača resp. kritického budú optimálnejšie, ak by boli tieto nedostatočné tak predĺžte potrubie s väčším priemerom po druhý postrekovač a postupujte rovnako, ako bolo popísané vyššie – urobte výpočty až kým posledný postrekovač nebude mať k dispozícii optimálne pracovné tlakové podmienky. Ako pomôcka vám môže poslúžiť tabuľka minimálnych odporúčaných priemerov potrubia. Tu môžete zasa opačne navrhnúť priemer potrubia na základe prietoku a veľmi podobným spôsobom ktorý bol popísaný vyššie viete určiť aj prípadné zmenšenie priemeru po určitom postrekovači. Pri tejto metóde musíte iba odčítavať prietoky postrekovačov a keď sa dostanete na nižšiu úroveň prietoku, ktorá zodpovedá menšiemu priemeru, tak je vhodné zmeniť priemer potrubia (medzi dvoma postrekovačmi). Tieto údaje je ale potrebné tak či tak podložiť tlakovými parametrami.

Prietok	Minimálny priemer potrubia
0 - 19 l/min	3/4" = 25 mm
20 - 59 l/min	1" = 32 mm
60 - 114 l/min	1 1/4" = 40 mm
115 - 149 l/min	1 1/2" = 50 mm
150 - 264 l/min	2" = 63 mm
264 - 379 l/min	2 1/2" = 75 mm
380 - 600 l/min	3" = 90 mm

## Návrh sekcií

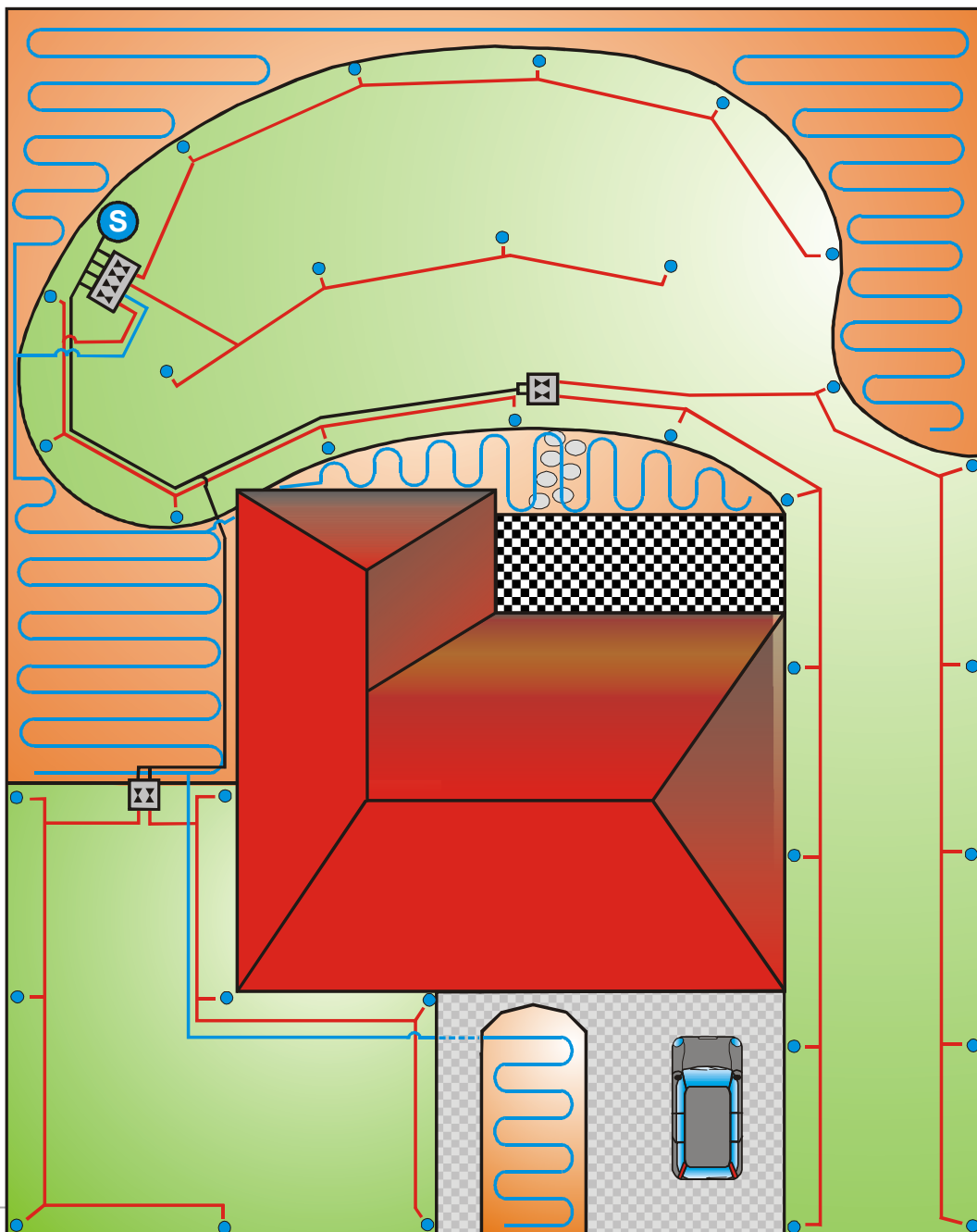
Predpokladajme že všetky postrekovače navrhnuté v závlahovom systéme majú spoločne prietok 200 l/min. Náš zdroj vody – čerpadlo má prietok iba 60 l/min. Táto situácia vzniká vždy pri návrhu a konštrukcii závlahového systému. V zásade existujú dve riešenia :

1. Zvýšiť kapacitu zdroja vody na adekvátnu hodnotu – čo je vo väčšine prípadov nemožné a vzhľadom na, to že by bolo potrebné radikálne zmeniť konštrukciu systému, aj absolútne nerentabilné – skrátka táto možnosť je iba čisto teoretická nehovoriac o tom, že takýto systém by bol absolútne neflexibilný a nedokázal by sa prispôbiť špeciálnym požiadavkám na závlahový systém takmer vždy kladením.
2. Druhou možnosťou je rozdeliť závlahový systém do sekcií, ktoré budú mať podobnú spotrebu vody a táto bude adekvátna zdroju vody. Tento spôsob je neporovnateľne ekonomickejší (ako z investičného tak z prevádzkového hľadiska), ale nie len to. Umožňuje napríklad vytvoriť sekcie, ktoré budú splňať špecifické nároky aj malej časti pozemku, príp. záhonu a sú schopné rešpektovať tak aj špecifické nároky

jednotlivých druhov v záhrade a pod. Nehovoriac o tom že „dávkovanie“ (dodávanie) vody na celý pozemok „po častiach“ je oveľa vhodnejšie z mnohých hľadísk.

Ako postupujeme? Ako už bolo naznačené na začiatku – spočítame prietoky všetkých postrekovačov v závlahe (tieto informácie sa dozvieme z katalógu TORO resp. z tabuliek). Zistíme napr. že spotreba všetkých je 200 l/min. Z nášho zdroja vody máme k dispozícii 60 l/min – toto je ale „krajná“ hodnota, tento prietok musíme znížiť o tzv. bezpečnostnú rezervu – 10 až – 15% =  $60 \text{ l} - 15\% = 51 \text{ l/min}$  – túto hodnotu prietoku by nemala žiadna sekcia prekračovať.  $200 / 51 = 3,9 = 4$  sekcie. Pre závlahu s takýmito parametrami budeme potrebovať min. 4 sekcie. Samozrejme že nemôžeme spočítať prietoky sekcií slúžiacich pre závlahu trávniku spoločne s kvapkovou sekciou resp. mikrozávlahovaním. Spočítavame iba adekvátne sekcie. Nezabúdajme ani na to, že turbínové a rozprašovacie postrekovače musia byť na samostatných sekciách. Mikrozávlaha potrebuje rovnako samostatnú sekciu vzhľadom na jej špecifické tlakové a prietokové požiadavky a jej doba zavlažovania sa pohybuje rádovo v hodinách na rozdiel od minút pri postrekovačoch.

Do sekcie spájame postrekovače ležiace blízko seba (jeden typ postrekovačov), tak aby sme získali sekciu ktorá bude mať optimálnu dĺžku a nebude zbytočne vetvená a súčet prietokov jednotlivých postrekovačov sekcie nebude presahovať stanovenú hranicu (napr. 51 l/min.).



Sekcie plánujeme tak aby boli výkopy pre pokládku rúr čo najracionálnejšie a vždy keď je to možné tak sa snažíme viesť viac rúr v jednom výkope. Aj k týmto veciam musíme prihliadať pri návrhu sekcii a už v tejto fáze je potrebné racionalizovať aj budúce výkopy, rozvody rúr a kabeláže príp. umiestnenie riadiacej jednotky.

# Inštalácia závlahového systému

Dobry návrh závlahového systému je základom pre kvalitnú inštaláciu a kvalitná inštalácia je základom správnej funkcie závlahového systému ako celku.

Po príchode na pozemok je potrebné najskôr skontrolovať či zodpovedá návrh rozmerovo a tvarovo pozemku resp. opačne. Skontrolujte aj pozície prechodiek (chráničiek) pod spevnenými plochami (ak je potrebné pod nimi prechádzať s rozvodmi). Ak je všetko v poriadku môžeme začať s vytyčovaním postrekovačov a potrubia príp. iných prvkov závlahového systému.

Pre vytyčenie postrekovačov používame vlajky, kolíky prípadne iné ľahko odlíšiteľné veci od okolitého prostredia. Pre vytyčenie výkopov môžeme použiť piesok, vápno prípadne značkovacie spreje. Pri výkopoch sa tento materiál stratí. Pri vytyčovaní postrekovačov neustále kontrolujte ich polohu, resp. majte na pamäti vždy ich dostrek, aby nedochádzalo po inštalácii k zavlažovaniu resp. ostrekovaniu miest kde by sa voda dostať nemala (napr. fasáda domu, chodníky a pod.). Ešte pred výkopmi vyznačíme aj polohy ventilových šachiet a hydrantov a ich šachtíček. Pokiaľ je nutné vykopať aj špeciálnu ryhu pre riadiacu kabeláž, tak túto vyznačte tiež.

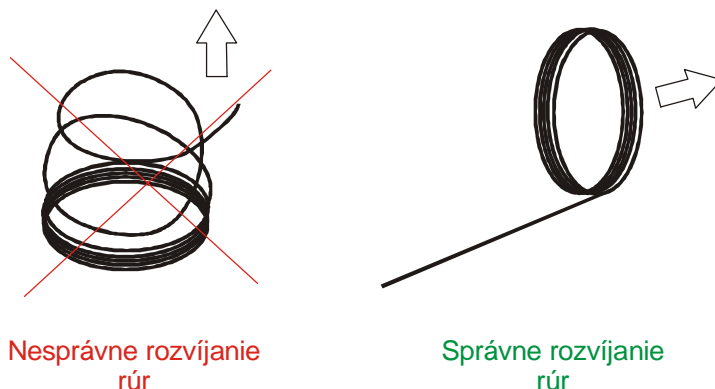
Ak máme vyznačené všetky dôležité prvky, môžeme začať s výkopmi. Výkopy robíme ručne resp. ručným náradím, alebo drážkovačom. Samozrejme výkopy drážkovačom sú rýchlejšie čistejšie užšie a menej namáhavé na ľudskú prácu. (Ako zákazník Profigrass SK máte možnosť si zapožičať výkonný drážkovač značky TORO v priestoroch našej spoločnosti). Či už používame na výkopy rýľ alebo drážkovač, musíme dodržať určité zásady :

- Hĺbka výkopu by mala byť minimálne 30 cm – rozvody nemusia ísť do nezamrznej hĺbky, lebo závlahový systém je potrebné tak či tak na jeseň zazimovať (vytlačiť všetku vodu zo systému pomocou stlačeného vzduchu – viac v prílohe o zazimovaní závlahového systému). Z rovnakého dôvodu nemusia byť výkopy ani cielene spádované do niektorého miesta.
- Treba si uvedomiť že polyetylénová rúra má určité obmedzenia v ohybe, a preto sa snažme vyhýbať ostrím uhlom výkopov, samozrejme je možné použiť na zmenu smeru hadice napr. koleno, ale čím menej spojok použijeme tým menšie budú miestne straty a tým menej bude aj možných potenciálnych netesností v systéme.
- Kolmo resp. v pravom uhle riešime dva spájajúce sa výkopy iba v mieste, kde používame T-Kus.
- Postrekovače by nemali byť od rozvodného potrubia umiestnené viac ako 40 – 50 cm. Toto musíme brať do úvahy aj pri výkopoch (či už v návrhu, alebo pri samotnom kopaní).

Ručnému kopaniu sa nevyhneme ani pri použití drážkovača, ale v takomto prípade je výkopových prác neporovnateľne menej. Ručne takmer vždy treba dokopať pripojenie postrekovačov k rozvodnému potrubiu, priestor pre umiestnenie ventilových a hydrantových šachiet a iné pre drážkovač komplikovane prístupné miesta, alebo miesta kde je bezpečnejšie kopať ručne (napr. pri nejakom vedení a.t.d.). Preto je potrebné v každom prípade mať k dispozícii aj kvalitné ručné náradie (rovnako aj toto sa nachádza v ponuke spoločnosti Profigrass SK).



Po dokončení výkopov začneme s rozvíjaním rúr a ich ukladanie do výkopu alebo vedľa výkopu. Pozor, PE rúry rozvíjame tak, že uchopíme začiatok rúry a „kotúľaním“ celého zväzku vedľa výkopu odvíjame rúru. Nikdy nerozvíjame rúru takým spôsobom, že necháme zväzok ležať na zemi a rúru z neho vyťahujeme – v takomto prípade si rúra ponechá špirálový tvar a je veľmi ťažko s ňou pracovať.



Postupne týmto spôsobom namerajte všetky potrebné rúry a uložte ich do výkopov.

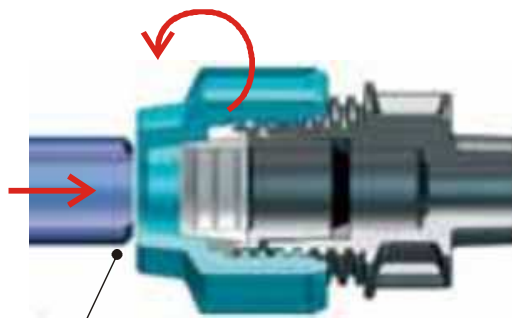
**TIP**

- Pred uložením resp. pri ukladaní potrubí do výkopu v ktorom bude viac rúr, si tieto označte, min. v miestach napojenia postrekovačov, napr. farebnou izolačnou páskou. Rovnakými farbami označte aj konce rúr v mieste napojenia na elektromagnetické ventily. Toto jednoduché, ale efektívne opatrenie zabráni tomu aby došlo k zámene sekcií.

Spolu s ukladaním rúr do výkopov ich zároveň spájame resp. umiestňujeme tvarovky na potrebné miesta. PE rúry môžeme spájať viacerými postupmi. Môžeme ich zväzať, lepiť alebo spájať tlakovými tvarovkami. Posledný zo spomínaných spôsobov je najpoužívanejší vzhľadom na časovú úsporu, nie je potrebné mať špeciálne vybavenie a náradie a v neposlednej rade je to veľmi spoľahlivý spoj – nehovoriac o tom, že je rozoberateľný. Postup pri spájaní rúr tvarovkami je pomerne jednoduchý, dôležité je ale zakončenie potrubia toto musí byť zakončené kolmo na os potrubia a rez musí byť čistý. Toto docielime ak použijeme špeciálne nožnice na strihanie rúr. Nožom alebo špeciálnym prípravkom zrežeme vonkajšiu hranu potrubia – zarežeme koniec potrubia do kónického tvaru (toto je potrebné najmä pri väčších priemeroch potrubia).

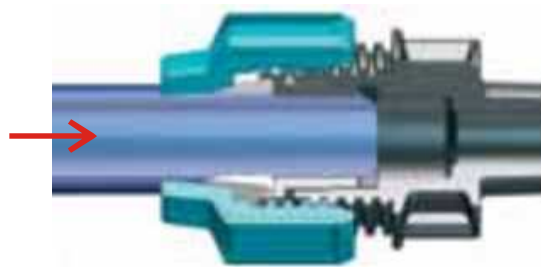
Povolíme prevlečnú maticu na tvarovke (resp. prevlečnú maticu necháme po úplnom odskrutkovaní zatahnutú iba na jeden závit (jedno pootočenie) obrázok č.1. Tvarovku nasadíme na rúru tak aby rúra prešla cez zaisťovaciu svorku (obrázok č.2) a potom tlačíme rúru alebo tvarovku cez tesniaci O-krúžok do tvarovky až na doraz! (obrázok č. 3). Rúra, alebo tvarovka skutočne musí „dosadnúť“ až na doraz, aby bola zabezpečená tesnosť spoja! Pre uľahčenie zasúvania rúry do tvarovky použite lubrikant. Po úplnom zasunutí rúry dotiahnite prevlečnú maticu na doraz (obrázok č.4), pre väčšie priemery tvaroviek existujú špeciálne doľahovacie kľúče. V celom vyššie popísanom procese nepoužívajte žiadne lepidlá!

1.



Orezaná hrana na konci potrubia

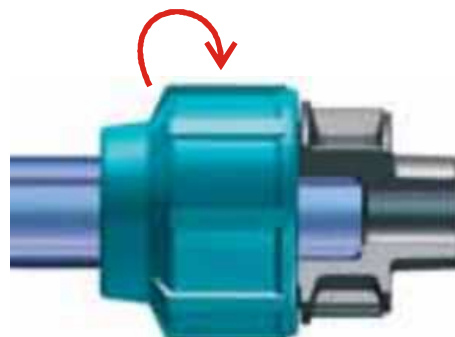
2.



3.



4.



## Inštalácia zavlažovačov

Vieme už z ktorých komponentov a funkčných prvkov sa skladá závlahový systém. Vieme že základom systému sú postrekovače, ktoré sú zásobované vodou pomocou prírodného potrubia. Teraz si popíšeme ako je možné fyzicky spojiť rozvodné potrubie s koncovými prvkami závlahy a ako umiestniť postrekovače.

Inštalácia postrekovačov začína už na rozvodnom potrubí, kde umiestnime do blízkosti budúcej pozície postrekovača navrtávaciu objímku. Táto nám vytvorí základ pre vytvorenie odbočky k postrekovaču. Skladá sa zo štyroch základných komponentov, sú to : spodný diel s vylišanými otvormi pre matice, vrchný diel s vystúpenou časťou kde sa nachádza otvor a vnútorný závit, tesniaci O-krúžok a skrutky a matky. V spodnej časti vrchného dielca sa nachádza predlisovaná drážka pre tesniaci O-krúžok, tento do nej vtlačíme. Na spodnej strane spodného dielca sú predlisované otvory pre umiestnenie matíc, do nich vtlačíme matice. Ak matice nedržia v týchto otvoroch tak ich jednou rukou pridržujeme a takto umiestnime celý diel na rúru. Oproti tomuto dielcu umiestnime vrchný dielec s O-krúžkom, vložíme skrutky a tieto dotiahneme tak, aby sa navrtávací objímka nepohybovala na potrubí. Navrtávaciu objímku nasadíme na rúru tak, aby vrchný vystúpený dielec s otvorom smeroval do strany. Rúru následne prevrtáme v mieste otvoru na navrtávacej objímke. Pri vrtaní nesmieme poškodiť závit okolo otvoru a hlavne musíme dávať pozor, aby sme neprevrtali aj protiľahlú stenu rúry.

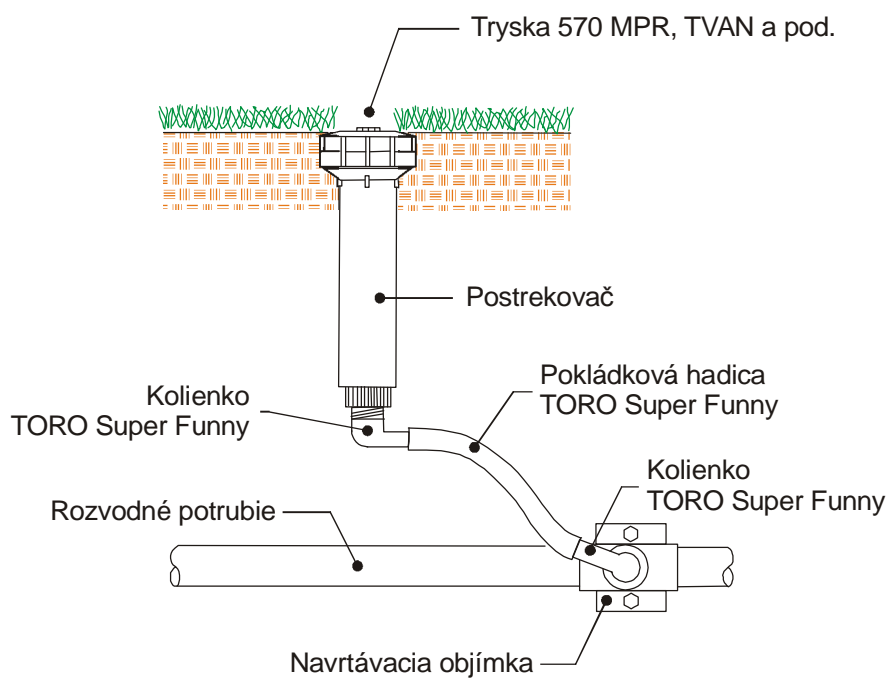


- Na prevrtanie rúry môžete použiť špeciálny vykrúžovací nadstavec (Profigrass SK), ktorý vám zabezpečí dve veci : nedôjde k prevrtaniu protiľahlej steny a vytvára kompaktné špony, ktoré nezostanú v otvore.
- Na zaťahovanie skrutiek a následné prevrtávanie rúr používajte akumulátorovú vŕtačku – uľahčí a podstatne to zrýchli prácu.

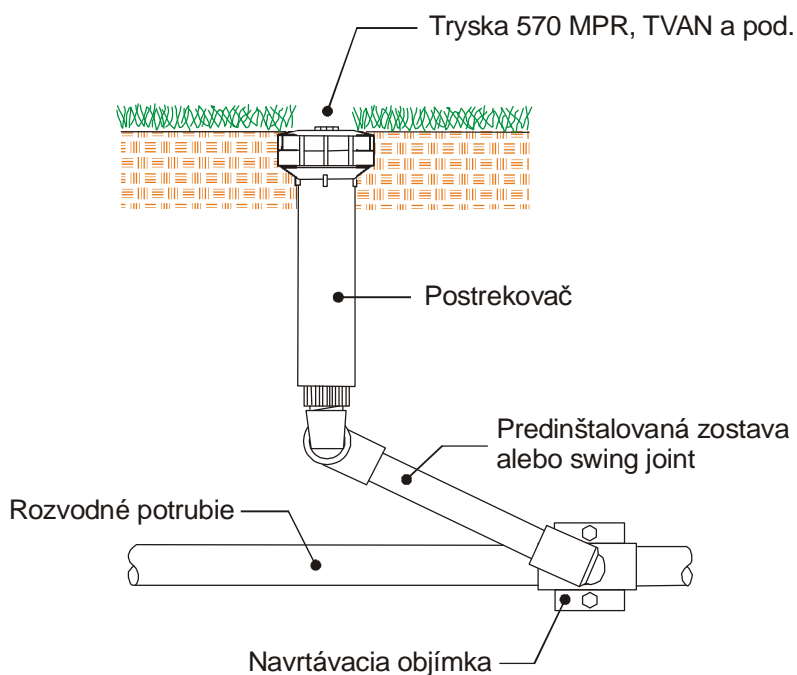
Postrekovač samotný pripojíme na potrubie resp. na navrtávaciu objímku pomocou flexibilnej pokládkovej hadice TORO Super Funny a dvoch kolien zo série TORO Super Funny. Podľa závitov na navrtávacej objímke (1/2“; 3/4“) zvolíme koleno ktorého závit presníme teflonovou páskou a zaskrutkujeme ho do navrtávacej objímky. Opačný koniec kolena je ukončený t.z.v. „ozubom“ na tento koniec sa nasunie pokládková hadica TORO Super Funny. Tuto hadicu stačí iba nasunúť resp. natlačiť na koleno – nie je potrebné ju viac inak fixovať alebo lepiť. Odvinieme potrebný kus hadice a odstrihneme ju v mieste budúcej polohy postrekovača. Postrekovač je na spodnej strane ukončený závitom (1/2“ ; 3/4“) do tohto závitov naskrutkujeme koleno rovnako presnené teflonovou páskou a opačný koniec kolena zasunieme do pokládkovej hadice. Vytvorili sme takto spoľahlivé a flexibilné spojenie medzi postrekovačom a rozvodným potrubím. S postrekovačom sa dá ešte hýbať a to ako do strán tak výškovo čo nám umožní presné osadenie postrekovača. Ďalšou výhodou je, že takéto spojenie odoláva resp. absorbuje zaťaženie – chôdza, kosenie a pod.

Druhou možnosťou je vytvoriť spojenie medzi postrekovačom a rozvodným potrubím pomocou predinštalovanej zostavy. Táto možnosť je úplne totožná z predchádzajúcou, preto že sú použité rovnaké komponenty ako v predchádzajúcom prípade (TORO Super Funny pokládková hadica a kolena). Jediným rozdielom je jeden klbový prvok na viac v tejto zostave, ktorý sa samostatne kúpiť nedá a umožní vám presnejšie osadenie postrekovača.

***Dĺžka prírodného potrubia TORO Super Funny by nemala prekročiť 40 cm !***



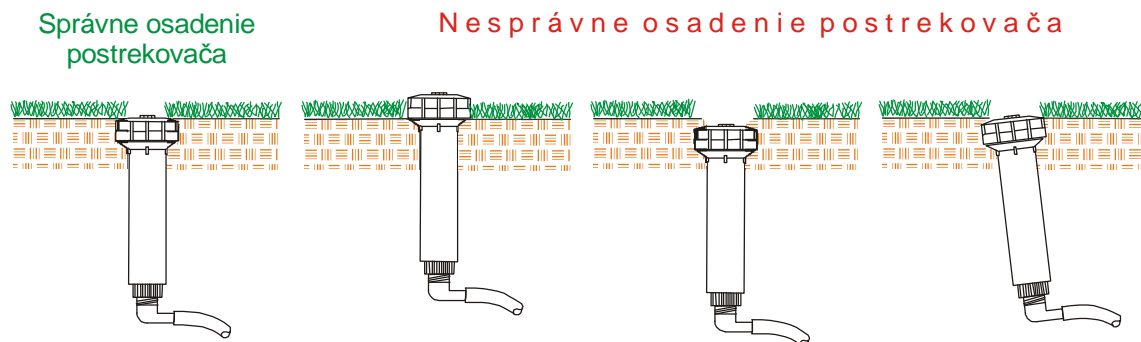
Postrekovače s väčším ako 3/4" závitom ( 1", 1 1/2" a pod.) pripájame k rozvodnému potrubiu taktiež prostredníctvom navrtávacej objímky (adekvátneho rozmeru). Spojenie medzi postrekovačom a navrtávacou objímkou vytvoríme pomocou kĺbovej prípojky – tzv. swing joint.



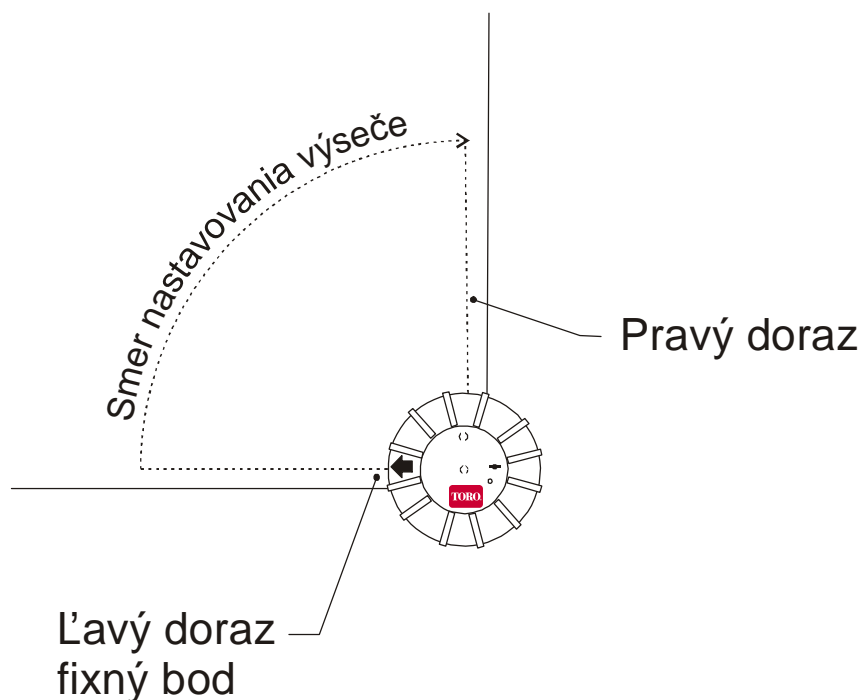
Sekciové potrubie ukončíme buď záslepkou (zaslepíme ho) alebo na koniec potrubia použijeme koleno so závitom a do neho naskrutkujeme, rovnako ako do navrtávacej objímky, kolienko alebo predinštalovanú zostavu a postrekovač. Pred nasadením postrekovačov je dôležité celý systém prepláchnuť a zbaviť ho tak nečistôt a prípadných zvyškov po vŕtaní, ktoré by mohli obmedziť správnu funkciu postrekovača. Výnimkou môžu byť postrekovače série 570Z, tieto majú pri zakúpení nainštalovanú preplachovaciu trysku, ktorá umožní vyplavenie nečistôt zo systému aj pri nasadenom postrekovači.

## Osadenie postrekovača

Postrekovače osádzame do úrovne terénu (ako je vidieť na obrázku nižšie), preto je potrebné mať terén aspoň zhruba upravený (výškovo) do budúcej podoby.



Postrekovač je nutné osadiť vždy kolmo s rovinou terénu – šikmé osadenie postrekovača bude mať za následok nesprávnu distribúciu vody, vymývanie terénu a t.d'. Výškovo osadenie postrekovača tiež nesmie brániť jeho optimálnej funkcii (príliš hlboké osadenie) alebo nesmie nastať zvýšené riziko jeho poškodenia pri údržbe trávnik (kosenie a pod.), pri jeho príliš vysokom osadení, kedy navyše hrozí riziko poranenia chodca. Pri turbínových postrekovačoch navyše ešte musíme brať do úvahy aj jeho „priestorové otočenie“ pri osádaní. Pri pohľade zhora na turbínový postrekovač, má tento väčšinou šípkou označený t.z.v. ľavý doraz. Tento doraz musíme umiestniť do smeru, kde chceme aby výseč postrekovača začínala (okraj zavlažovanej plochy). Celkovú výseč, resp. pravý doraz je už pohyblivý a nastavujeme ho z hornej časti postrekovača od ľavého dorazu v smere hodinových ručičiek, až do polohy, kde má končiť výseč postrekovača v pravej úvratí.



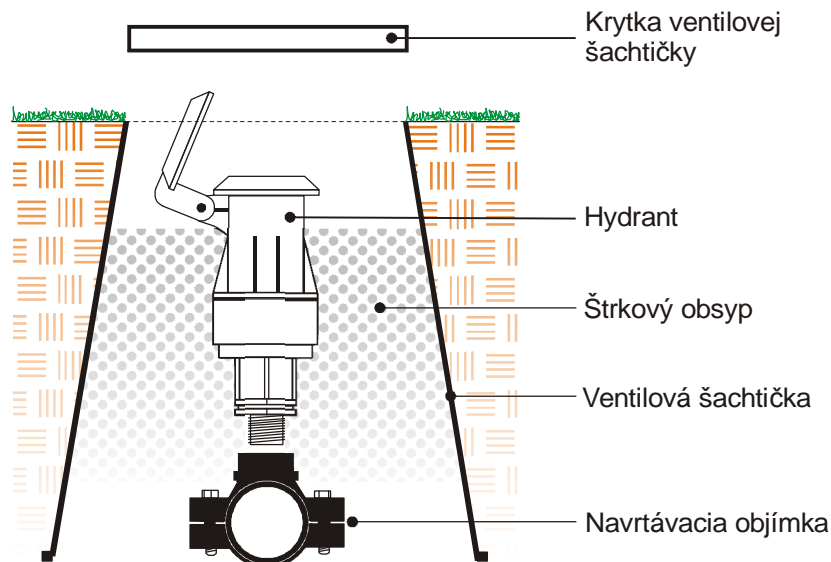
Rozprašovacie postrekovače nemajú svoj ľavý fixný bod a navyše môžeme otáčať výsuvníkom, tak aby sme dostali výseč rozprašovacej trysky do požadovanej polohy. Preto nie je potrebné dbať na orientáciu rozprašovacieho postrekovača pri osádzaní. Pri osádzaní postrekovača je nutné jeho polohu riadne zafixovať. Je veľmi dôležité poriadne zhutniť bezprostredné okolie postrekovača – na čo nám môže poslúžiť úchop záhradníckej lopatky, alebo aj kladivo. Niekedy je nutné, pre lepšiu fixáciu a zmiernenie dopadu nárazov na postrekovač, lôžko (resp. urobiť obsyp) postrekovača vysypať pieskom alebo drobným štrkom (pri veľkých postrekovačoch je to podmienka!). Po osadení a zhutnení okolia postrekovača zasypeme aj výkop pre prípojné potrubie postrekovača a zhutníme ho.

## Inštalácia hydrantu

Odberné miesto vody alebo hydrant umiestňujeme vždy na hlavný rozvodový rad. Tento hlavný rozvodový rad je často nazývaný aj „stály tlak“. Jedná sa zväčša o potrubie od zdroja vody po elektromagnetické ventily. Hydrant slúži ako odberné miesto vody pre rôzne účely v okolí domu (ručné poliatie zeleninových záhonov, umývanie a pod.), preto je potrebné aby bola voda kedykoľvek k dispozícii. Pre pripojenie hydrantu na hlavný rad sa najčastejšie používajú dva spôsoby.

- Hydrant umiestnime pomocou tlakového kolena s vnútorným závitom na odbočku hlavného radu. Výhoda je v tom, že hydrant môžeme výškovo precíznejšie osadiť. Nevýhoda je vo vyššej spotrebe materiálu - na vytvorenie odbočky potrebujeme tlakový T-kus a kus rúry (a samozrejme už spomínané tlakové koleno).
- Hydrant umiestnime na navrtávaciu objímku. Toto je jednoduchšie riešenie z hľadiska spotreby materiálu ale aj z pohľadu inštalácie. Pri tomto spôsobe inštalácie je navyše stabilita hydrantu veľmi dobrá.

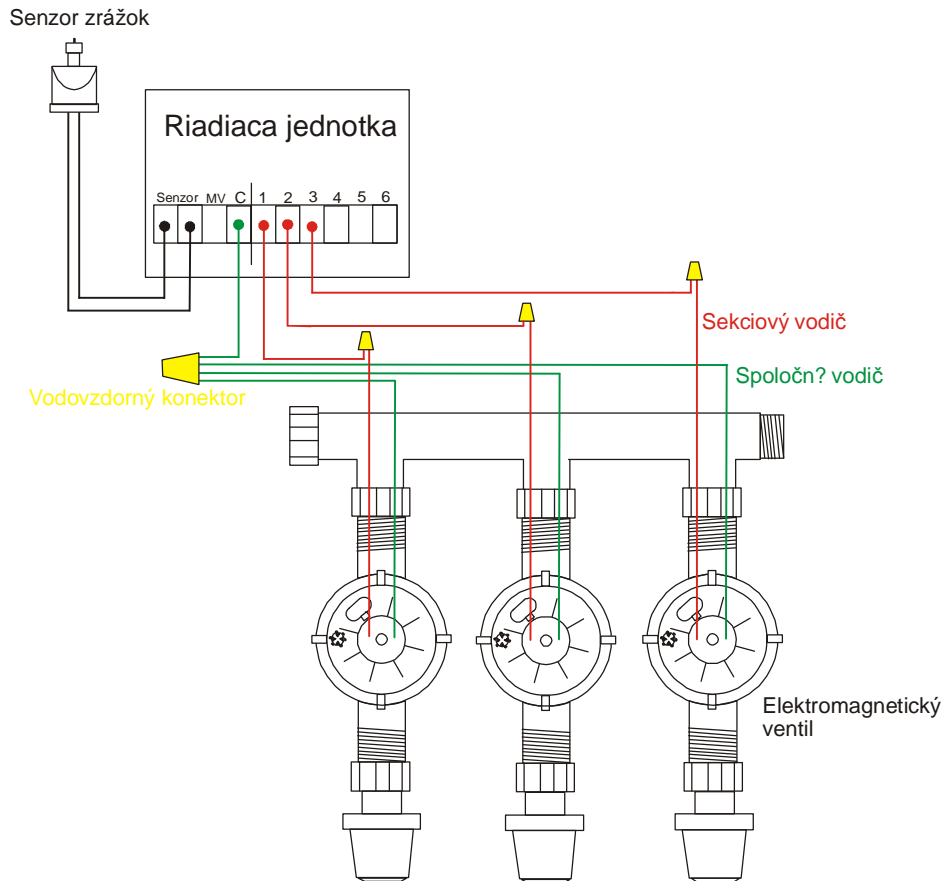
Či už inštalujete hydrant na odbočku hlavného radu, alebo ho inštalujete priamo na hlavný rad vždy používajte na stabilizáciu štrkový obsyp hydrantu a tento umiestňujte do ventilovej šachtičky. Tento spôsob zabezpečí to, že hydrant nebude osadený príliš vysoko (ako by musel byť umiestnený bez použitia šachtičky), je chránený proti mechanickému poškodeniu a zostáva čistý – je menšia pravdepodobnosť, že sa dostane do hydrantu nečistota, ktorá môže spôsobiť poškodenie hydrantu.



## Ventilová zostava

Elektromagnetické ventily riadia resp. spúšťajú jednotlivé sekcie závlahového systému na základe programu riadiacej jednotky. Umiestňujeme ich do šachtiet, alebo centrálne v iných priestoroch (pivnica, záhradný domček, garáž a pod.). Nikdy ich neumiestňujeme priamo do zeme! Zostavu elektromagnetických ventilov vytvoríme pomocou ventilových tvaroviek alebo ventilových zostáv. Ide o holendrové spoje, ktoré je možné aj v budúcnosti pre prípad potreby rozobrať a elektromagnetický ventil vytiahnuť zo zostavy príp. ho vymeniť. Pri montáži elektromagnetického ventilu je veľmi dôležité dbať na jeho správnu orientáciu! Je potrebné aby bol ventil nainštalovaný v smere prúdenia, ktorý je vyznačený na každom elektromagnetickom ventile (šípkami). Na výstup ventilu (spojenie sekciového potrubia s ventilom) použijeme buď tlakovú tvarovku so závitom, alebo holendrovú tvarovku (odporúča sa). Po vytvorení ventilovej zostavy môžeme začať s pripájaním potrubia hlavného radu a sekciových potrubí, rovnakým spôsobom ako bolo popísané pri spájaní potrubia. Hlavný rad pripájame k ventilovej zostave až po jeho prepláchnutí a nainštalovaní centrálného filtra. Výber veľkosti ventilovej šachty závisí od množstva ventilov, ktoré do nej chceme umiestniť a aké ventilové tvarovky chceme použiť. Na každom elektromagnetickom ventile sa nachádza aj solenoid z ktorého vystupujú dva vodiče. Tieto slúžia na spojenie riadiacej jednotky s elektromagnetickým ventilom. Jeden

vodič (je jedno ktorý - oba sú rovnakej farby) slúži ako spoločný vodič (pre všetky ventily) a druhý ako sekciový vodič (iba pre danú sekciu). Ak používame batériovú riadiacu jednotku, tak je nutné vymeniť aj klasický solenoid za zostavu prídržného elektromagnetu pre jednosmerný prúd DCLS-P (jednosmerný prídržný elektromagnet). V tomto prípade je nutné dodržať polaritu vodičov (oba vodiče majú rôzne farby).



Pre vytvorenie spojenia medzi riadiacou jednotkou a elektromagnetickými ventilmi používame viacžilové káble. Vodiče so solenoidu a vodiče káblov navzájom spájame pomocou vodovzdorných konektorov (na aktuálnu ponuku konektorov a káblov sa informujte v Profigrass SK s.r.o. – [profigrass@profigrass.sk](mailto:profigrass@profigrass.sk)). Konektorové spojenia musia byť umiestnené v šachtách (spoločne s elektromagnetickými ventilmi) aby bola možná kontrola alebo prípadná oprava spojov. Ešte pred zakopaním a zhutnením výkopov, otestujte funkčnosť elektroinštalácie a rovnaký test zopakujte aj po zakopaní výkopov.

### Inštalácia riadiacej jednotky

Pri akomkoľvek modeli riadiacej jednotky TORO máte na výber medzi jednotkou umiestniteľnou v interiéri a jednotkou, ktorú je možné nainštalovať aj do exteriéru. Výnimkou je iba vodotesná batériová riadiaca jednotka, ktorú je možné nainštalovať do akéhokoľvek prostredia. Interiérová jednotka sa skladá z dvoch častí : samotná riadiaca jednotka a transformátor s káblom. Táto riadiaca jednotka, ako už názov napovedá, môže byť



umiestená iba v pred poveternostnými vplyvmi chránenom prostredí. Túto riadiacu jednotku inštalujeme do blízkosti elektrickej zásuvky, resp. limitujúca vzdialenosť od zásuvky je dĺžka napájacieho kábla. Exteriérová riadiaca jednotka je dodávaná vo voči poveternostným vplyvom odolnej uzamykateľnej skrinke. Táto jednotka má všetko integrované v tejto skrinke (aj transformátor) jej inštalácia nevyžaduje blízkosť elektrickej zásuvky, ale je potrebné privedenie kábla s napätím 220 V. Takúto jednotku môžete umiestniť kdekoľvek do vonkajšieho prostredia (napr. na fasádu domu, na oplatenie a pod.) Jediným obmedzením je, že táto jednotka nesmie byť umiestnená na nejakom mieste kde by aj teoreticky mohlo hroziť zatopenie jednotky (nie je vodotesná!).



Ak inštalujete riadiacu jednotku do prostredia so zvýšenou vlhkosťou, aj napriek tomu, že je tento priestor relatívne chránený pred poveternostnými vplyvmi (napr. vodomerná šachta, altánok prípadne vlhkejšia pivnica a pod.), použite exteriérovú riadiacu jednotku.

Najčastejšie používané riadiace jednotky TORO môžeme ďalej rozdeliť na modulárne riadiace jednotky (séria TMC) a na jednotky, ktoré majú fixný počet pripojiteľných sekcií (séria DDC). Samotné spojenie medzi elektromagnetickými ventilmi a riadiacimi jednotkami je takmer totožné pri oboch variantoch, iba modulárnu riadiacu jednotku môžeme ešte podľa potreby rozšíriť (pomocou modulov) a tak zvýšiť jej kapacitu riadenia väčšieho množstva ventilov. Vždy jeden vodič bude slúžiť ako spoločný (pre všetky ventily), ktorý zapájame na riadiacej jednotke do zdierky označenej ako „C“ alebo „COM“. Sekciové vodiče zapájame do zdierok označených číselne. Sekciové vodiče vedieme zvlášť pre každý elektromagnetický ventil. Ak používame Master Valve (centrálny riadiaci ventil), tento má vždy v riadiacej jednotke samostatné napojenie označené ako „P“ alebo „MV“, druhý kábel so solenoidu pripojíme na spoločné vedenie. Senzor zrážok má rovnako samostatné zdierky pre pripojenie. Výstup z riadiacej jednotky je 24 V čo je bezpečné napätie, aj napriek tomu musí byť všetka elektroinštalácia prevedená podľa platných technických noriem.

## Nastavenie postrekovačov

Po kompletnej inštalácii závlahového systému musíme ešte nastaviť koncové prvky závlahy - postrekovače, tak aby zodpovedali (dostrekmi a prietokmi) konkrétnemu pozemku (aby bola zvlážovaná plocha optimálne pokrytá).

**Rozprašovacie postrekovače** – po prepláchnutí na nich vymeníme preplachovaciu trysku za definitívnu. Ak používame trysky s pevnou výsečou – stačí len naskrutkovať trysku s optimálnym dostrekom pre danú plochu a pootočením celého výsuvníka dostaneme túto výseč do požadovanej polohy. Plne nastaviteľné trysky (TVAN) sa nastavujú rovnako jednoducho. Po naskrutkovaní trysky otáčame celým výsuvníkom postrekovača až kým nedostaneme šípku označujúcu nastavenú výseč, do polohy ľavého okraja výseče (toto robíme samozrejme pri zavretej tryske). Z tejto ľavej polohy potom nastavujeme výseč v smere hodinových ručičiek, pootáčaním samotnej trysky, do polohy kde bude výseč končiť na pravej strane. Dĺžku dostreku skracujeme na rozprašovacích tryskách pomocou centrálne osadenej skrutky. Pootáčaním tejto skrutky v smere hodinových ručičiek skracujeme dosah trysky na požadovanú úroveň. Maximálne skrátenie dosahu trysky nesmie prekročiť 25% z celkového dostreku trysky! Ak je nutné skrátiť dostrek o viac ako 25%, použite radšej trysku z nižším dostrekom.

**Turbínové postrekovače** – Väčšina turbínových postrekovačov má danú pevnú ľavú stranu výseče (ľavý doraz). Nastavenie týchto postrekovačov je bližšie popísané v stati „osadenie postrekovača“, ich správne nastavenie totižto závisí už od ich správneho osadenia v teréne. Skrátenie dostreku turbínových postrekovačov je možné urobiť dvoma spôsobmi (v závislosti od konkrétneho postrekovača). Ako už bolo napísané v stati: „Základné pravidlá kombinácie postrekovačov“, môžeme dostrek skrátiť buď zmenou uhlu lúča vystupujúceho z postrekovača t.z.v. zmena trajektórie. Alebo pomocou redukčnej skrutki, ktorá po zaskrutkovaní do lúča vody tento rozbije a tým sa zároveň skráti dostrek.



Nastavovanie postrekovačov je dobré robiť pri spustenej závlahe. Pri turbínových postrekovačoch to inak vo väčšine prípadov ani možné nie je.

Po nastavení postrekovačov a skompletovaní celého závlahového systému ešte raz preverte funkčnosť všetkých dôležitých častí závlahy (skontrolujte aj správnu činnosť dažďového senzora). Po kompletnej kontrole je možné systém resp. riadiacu jednotku definitívne naprogramovať (návod v slovenčine dostanete spoločne s riadiacou jednotkou).

© Profigrass SK s.r.o.  
Ing. Miroslav Gajdoš  
Použité materiály : TORO, +GF+  
Verzia : 01-3.3.09