



ITTEC
irrigation & turf technologies

B2 - Navrhování zavlažovacích systémů

rok 2026, Praha

Ing. Jakub Vejsada
Ing. Naďa Bratková

JEDNOSTUPŇOVÝ ZJEDNODUŠENÝ PROJEKT

- koordinaci, podklady a vstupní informace řeší realizační firma, investor

■ Projekty zahrad 1500,- Kč bez DPH

■ Výstup: situace, výpis materiálu

■ Projekty sportovní ploch – individuální CN projektových prací

■ Výstup: situace, TZ, VV

■ Projekty parků – individuální CN projektových prací

■ Výstup: situace, výpis materiálu

ITTEC – projekční oddělení

VÍCESTUPŇOVÝ PROJEKT – PRO PROJEKCI - ARCHITEKTY, DEVELOPERY, GENERÁLNÍ DODAVATELE

- koordinaci, podklady a vstupní informace řeší realizační firma, investor
- **INDIVIDUÁLNÍ CENOVÁ NABÍDKA NA PROJEKCI dle rozsahu a stupně dokumentace**

DUR/UR

- popis systému do TZ, bilance spotřeby vody, zdroj vody

Výstup: TZ/případně popis do souhrnné

DSP

- koordinace s profesemi ZTI, Elektro, stavba – **stavební připravenost!**
- Situace – vyznačení zavlažovaných ploch s volbou způsobu zavlažování, přípojné body (voda, elektro)/čerpací stanice, dopouštění
- Bilance spotřeby vody
- Ovládací systém/ovládací jednotka

Výstup: TZ, Situace

DPS

- koordinace s profesemi ZTI, Elektro, stavba - kontrola
- Situace – detailní návrh prvků, rozmístění postřikovačů, ventilů, vedení potrubí, filtrace, čerpací stanice
- Návrh ovládacího systému

Výstup: TZ, Situace, detaily, půdorysy - umístění technologie, výkaz výměr/rozpočet - odhad nákladů (klasický/dle URS/RTS)

AD – autorské/technické dozory (hodinově)

Zahrady u RD – většinou jednostupňově DSP+DPS – **nutná včasná koordinace!**

Návrh systému – soukromé zahrady

Koncepce úsporného* zavlažovacího systému pro soukromé zahrady

Tento průvodce návrhem systému předkládá technologická řešení s využitím výrobků Rain Bird, která zajišťují optimální závlivu zahrady, a to s minimální spotřebou vody.

Rozprašovací postřikovače

Regulace tlaku ve výstupu

Trysky se zvýšenou účinností

Zpětné ventily Seal-A-Matic™ (SAM)

Rozprašovací postřikovače
na užšíkovou vodu

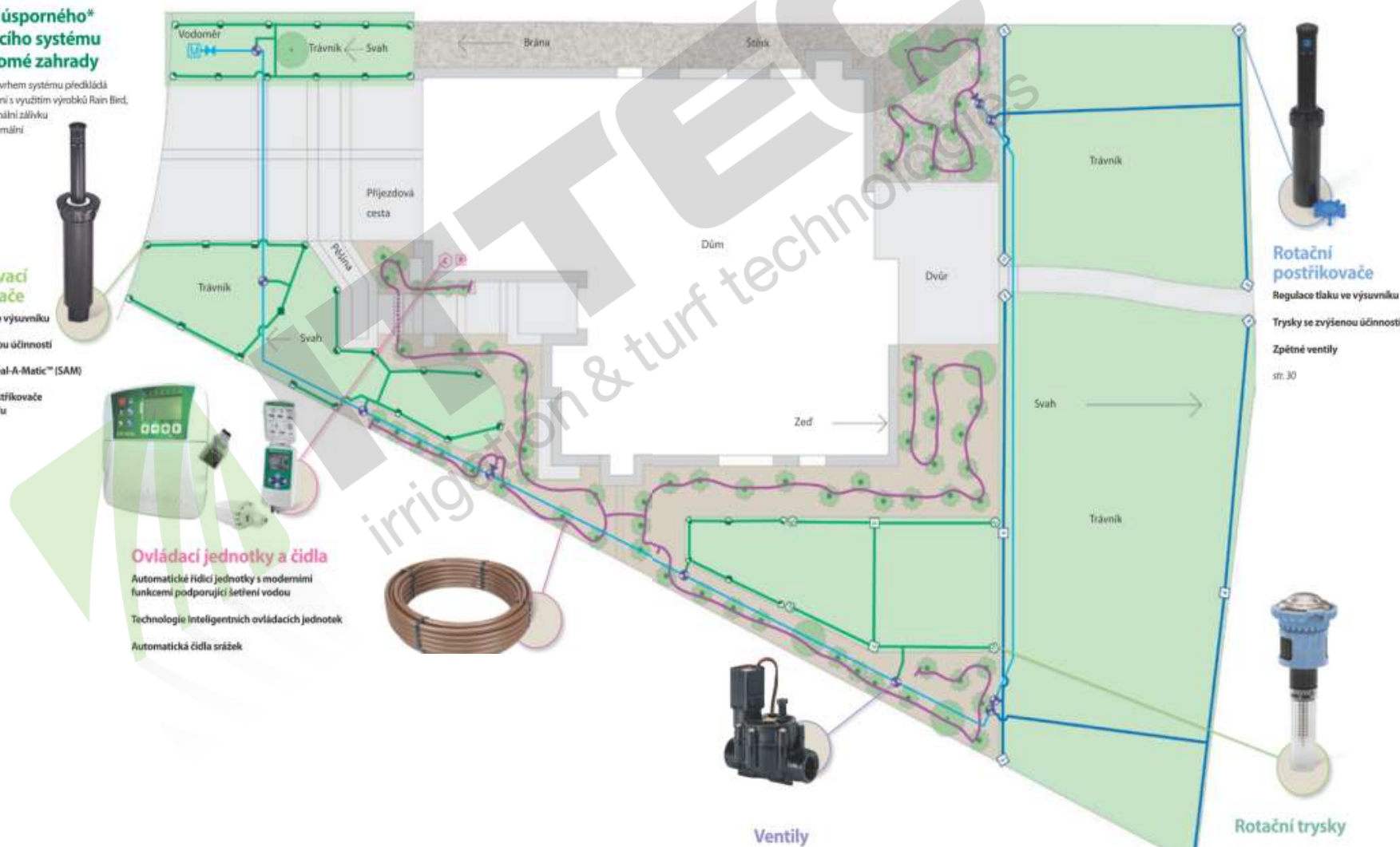
str. 8

Ovládací jednotky a čidla

Automatické řídicí jednotky s moderními
funkcemi podporující šetření vodou

Technologie inteligentních ovládacích jednotek

Automatická čidla srážek



Rotační postřikovače

Regulace tlaku ve výstupu

Trysky se zvýšenou účinností

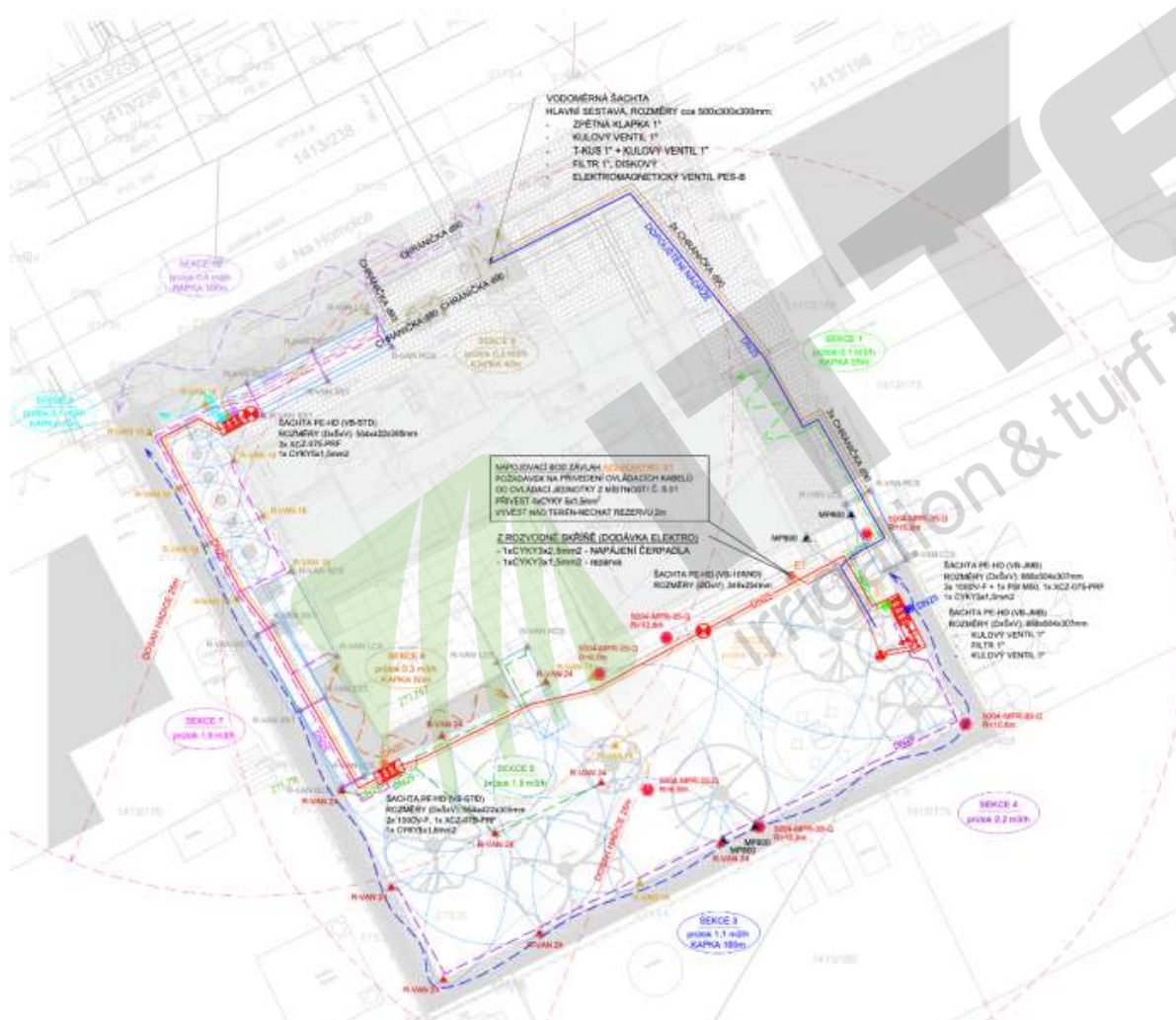
Zpětné ventily

str. 30

Ventily

Rotační trysky

Návrh systému – soukromé zahrady



- LEGENDA ZÁVLAH:**
- NAPOJOVACÍ BOD ZÁVLAH (ELEKTRO) - PŘÍVEDENÝ OVL. KABELY OD OVL. JEDNOTKY ZÁVLAH
 - PRŮTOKOVÉ SPÍNÁNÍ ČERPADLA PRESSCONTROL PPC-22 - UMÍSTĚNO NA POTRUBÍ HL. ŘÁDU ZA FILTREM ZÁVLAH
 - ČERPADLO UMÍSTĚNÉ V NÁDRŽI
 - VENTILOVÁ ŠACHTICE KULATÁ VB17186 S 3/4" VENTILEM, ROZMĚR: 180(210)PR x 120V mm
...ODBĚR VODY HADICÍ + MOŽNOST NÁPOJENÍ TLAKOVÉHO VZDUCHU PRO ODVODNĚNÍ "PROFLUKEM"
 - ELEKTRONICKÁ OVLÁDACÍ JEDNOTKA 230V/24V AC. ESP-ME
NÁPAJENÍ: 230V AC. 0,2A 50-60Hz. VÝSTUP: 24V AC, 1A
 - DRÁTOVÉ ČIDLO SRAŽEK RAIN SENSOR - RSD-BEX
... UMÍSTĚNÍ ČIDLA DLE KONKRETNÍ SITUACE
 - HLAVNÍ RÁD - PE-MD 32x2,0 DN25; PN8
VEDENO V HLOUBCE 300mm
 - SEKČNÍ POTRUBÍ - PE-MD 32x2,0 DN25; PN8 / PE-MD 25x1,8 DN20; PN8
VEDENO V HLOUBCE 300mm
 - OVL. KABELY ZÁVLAH - KABELY VEDENY SPOLEČNĚ SE ZÁVLAHOVÝM POTRUBÍM
KABELY CYKLY 5x1,5mm²
 - SCHEMATICKÉ VEDENÍ KAPKOVÉ ZÁVLAHY - DRIPLINE
 - REGULÁTOR TLAKU PSI M50
 - ELEKTROMAGNETICKÉ VENTILY: 100 DV-F / XCZ-075-PRF
V PLASTOVÉ ŠACHTICÍ: VB-JMB-H, ROZMĚRY: 6680 x 5038 x 307V mm
 - ELEKTROMAGNETICKÉ VENTILY: 100 DV-F / XCZ-075-PRF
V PLASTOVÉ ŠACHTICÍ: VB-STD-H, ROZMĚRY: 6540 x 4228 x 306V mm
 - TĚLO VÝSUVNÉHO ROZPRAŠOVAČEHO 1/2" POSTŘIKOVAČE 1804SAM
OSAŽENÉHO ROTAČNÍ TRYSKOU R-VAN 24
 - VÝSUVNÝ ROTAČNÍ 3/4" POSTŘIKOVAČ 5004PC SAM2,0
TYP OSAŽENÉ TRYSKY 2,0
POLOMERU DOSTŘIKU
 - POLOMER DOSTŘIKU
 - ČÍSLO SEKCE
PRŮTOK SEKCE
 - ČÍSLO SEKCE
PRŮTOK SEKCE
POČET METRŮ KAPKOVACÍHO POTRUBÍ
- ZDROJ VODY:**
POŽADOVANÉ PARAMETRY ZDROJE VODY:
Q_{max}=2,1m³/h PŘS H=50m - HYDRODYNAMICKÝ TLAK
DOPORUČENÝ TYP ČERPADLA: E-TECH NAUTI VYNIS 230V, 50-60Hz
- Pozn:**
VE VÝKRESE NEJÍ ZNÁZORNĚNO 230V VEDENÍ.
VEŠKERÉ POTRUBÍ ZÁVLAH JE VEDENO V HLOUBCE 300mm
- JEDNA SE O MĚLCE ULOŽENÝ LETNÍ VODOVOD
- JE NEZBYTNÉ TENTO SYSTÉM NA ZEMNÍ OBDOBÍ DOKONALE ODVODNIT

Návrh systému – komerční a veřejné plochy

Koncepce úsporného* zavlažovacího systému pro komerční areály

Tento průvodce návrhem systému předkládá technologická řešení s využitím výrobků Rain Bird, která zajišťují optimální závlahu komerčních areálů a to s minimální spotřebou vody.

Rozprašovací postřikovače

Regulace tlaku ve výsuvniku

Trysky se zvýšenou účinností

Zpětné ventily Seal-A-Matic™ (SAM)

Rozprašovací postřikovače
na užitkovou vodu

str. 8



Centrální ovládací systémy

Automatický režim závlahy
na základě evapotranspirace

Sledování průtoku a úniků vody

Vsakovací režim Cycle+Soak™

str. 81



Kapkovací potrubí

Systémy pro zavlažování stromů

str. 93



Ovládací jednotky a čidla

Automatické ovládací jednotky s moderními
funkcemi podporující úsporu vody

Automatická čidla srážek

str. 66



Podzemní kapkovací potrubí Dripline

str. 93



Elektroventily

str. 51



Rotační postřikovače

Regulace tlaku ve výsuvniku

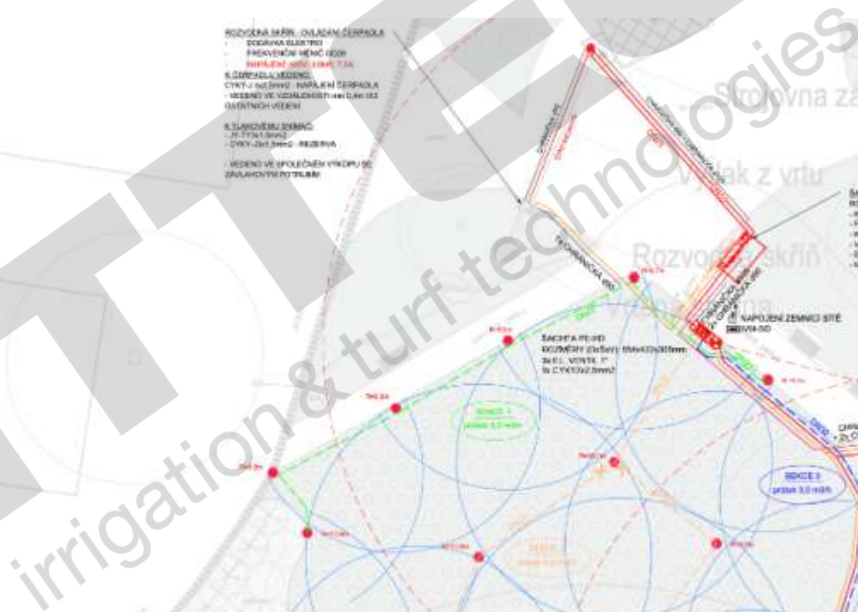
Trysky se zvýšenou účinností

Zpětné ventily

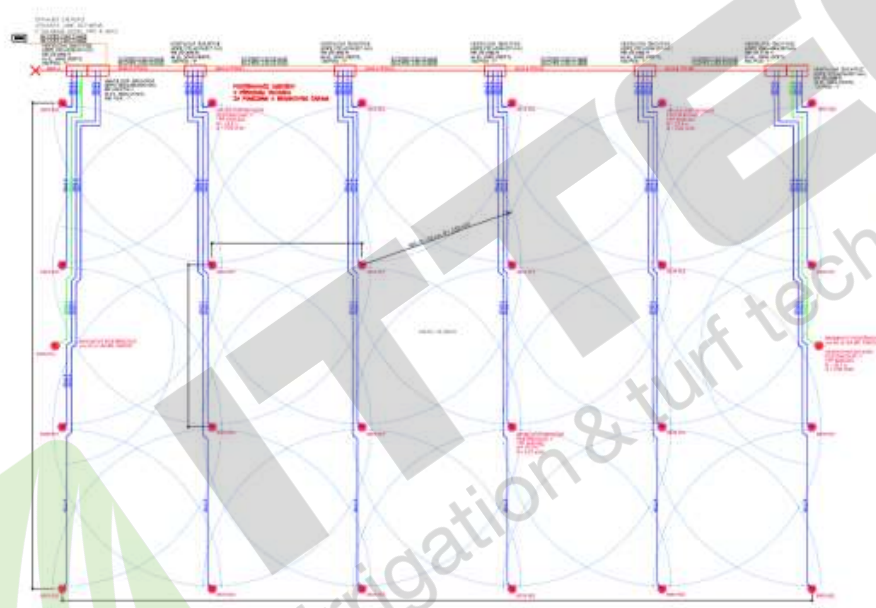
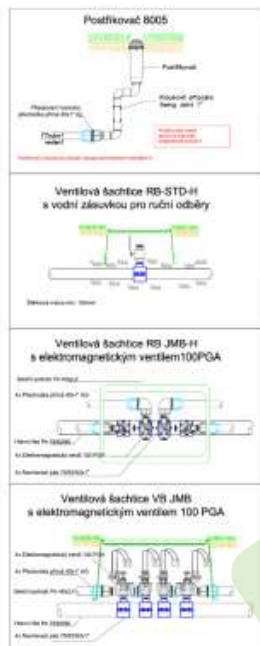
Odolnost proti vandalismu

str. 30





Návrh systému – sportovní plochy


FOTBALOVÁ HŘIŠTĚ

Parametry čerpacej stanice v úrovni ľavého náhonu :
minimálne 5,0m³/hod, maximálne 24 m³/hod, pri tlaku 8 barů

POZOR !! VŠECHNY VENTILY PDA V OHLEDNÉM USPOŘÁDÁNÍ !!

Rain & Bird

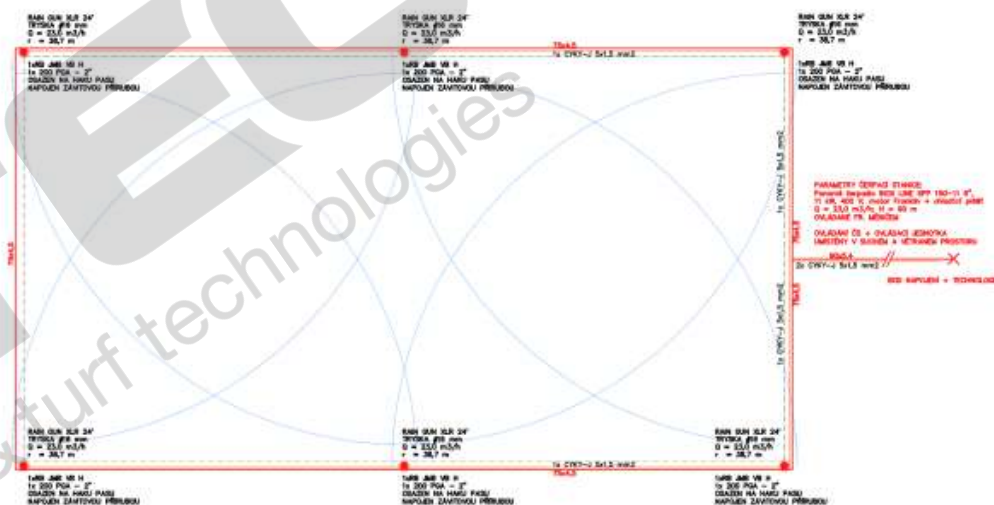
ACTE Industrie 100
201.21 Ridgely, Czech Republic
Tel. +420-323 616 222 Fax. +420-323 616 224

ZAVS A2TVACS SYSTEM

[illegible]

Návrh systému – sportovní plochy

JÍZDÁRNY

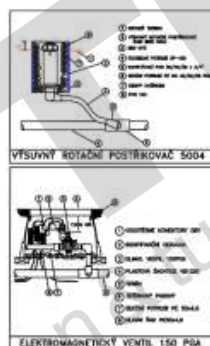


Návrh systému – sportovní plochy

TENIS

RAIN BIRD

6 X 5004 ... 1 sekce



LEGENDA

HLAVNÍ ŘAD PE DN40 PN10
SEKČNÍ POTRUBÍ PE DN40/32/25 PN6
DN ... VNITŘNÍ DIVIZNÍ POTRUBÍ

VÝSUVNÝ ROTAČNÍ POŠTRKOVACÍ 5004 +
SAM S TRYSKOU 6,8 (R=14,5m) / 4,0 (STÁŽENÝ
DOSTŘEH R=11,6m)

NAPLOJENÍ TLAKOVÉHO VZDUCHU - ODVOVNĚNÍ
ZDROJ VODY: Q=0,0813l/s PŘI H=50m
v místě hlavního ventilu zvlášť -
ČS bez převýšení do 50m od MSL

BESTAVA: HLAVNÍ VENTIL 64" +
FILTR 64" + VENTIL 64"

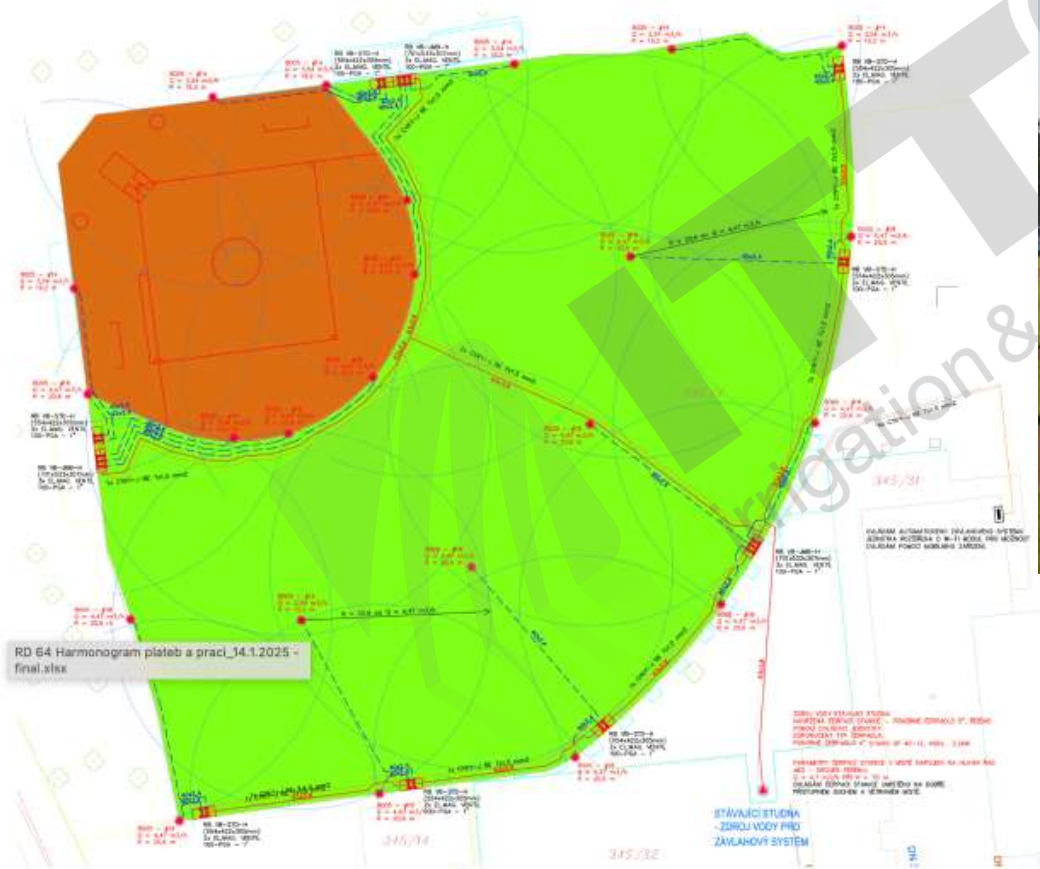
ELEKTROMAGNETICKÉ VENTILY 150PSA V PLAST.
ŠACHTICI V81419

OVLÁDÁNÍ:
1. 2 CENTRÁLNÍ OVLÁDAČI JEDNOTKY
2. ČASOVÝM SPÍNAČEM UMÍSTĚNÝM PŘÍMO NA KURTU
IDEÁLNĚ JE KOMBINACE OBOJHO

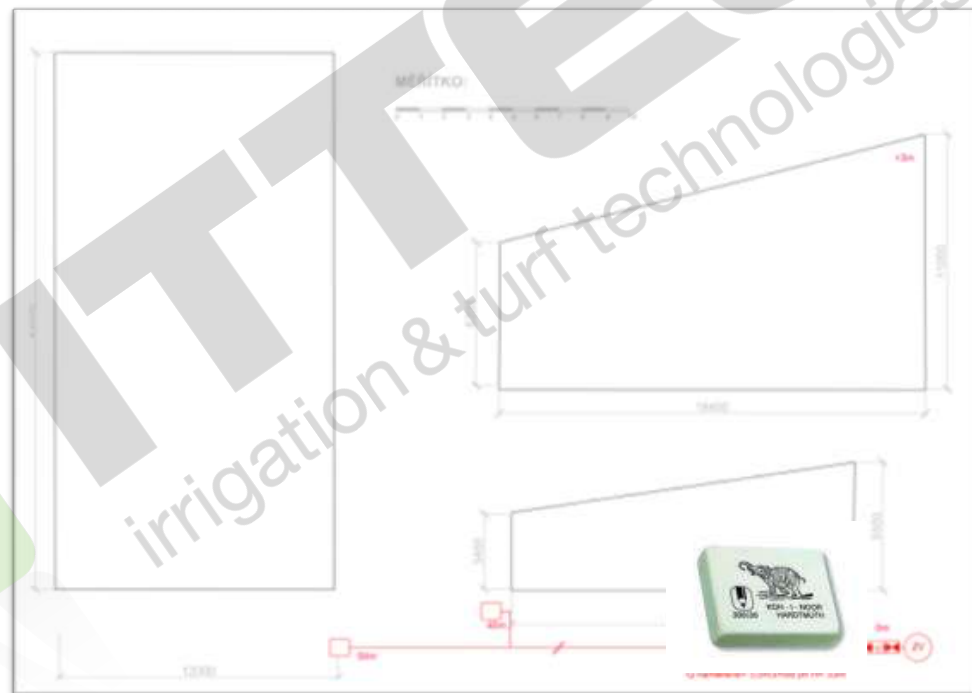


Návrh systému – sportovní plochy

Baseball / Softball



Technické minimum návrhu AZS

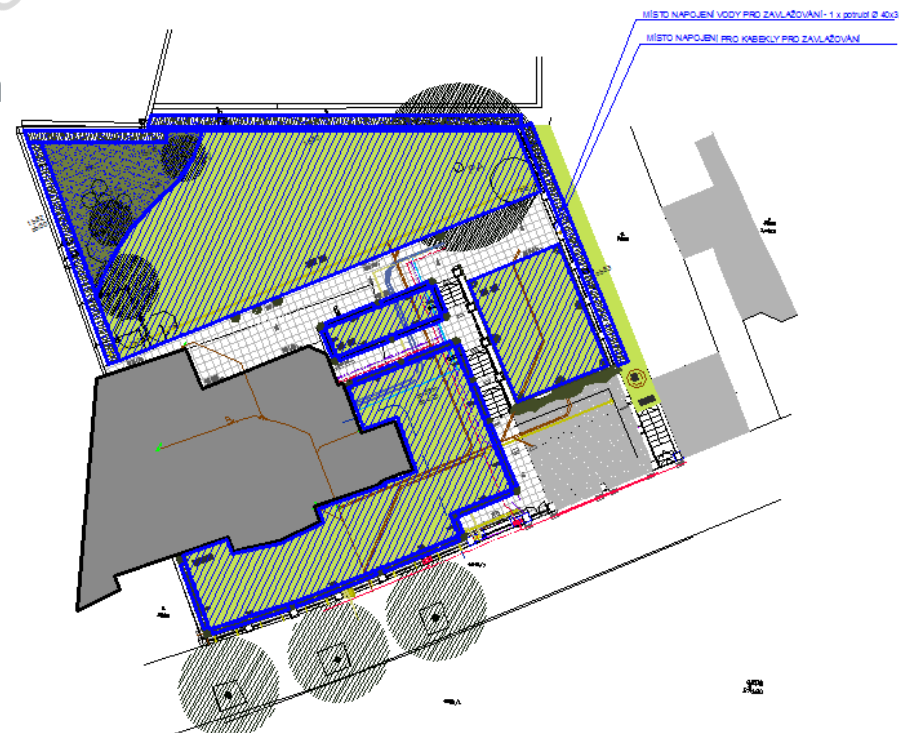


POSTUP NÁVRHU ZAVLAŽOVACÍHO SYSTÉMU

- Získání informací o ploše ✓
- Údaje o zdroji vody
- Rozmístění postřikovačů
- Rozdělení postřikovačů do sekcí
- Výpočet tlakových ztrát a dimenze potrubí
- Návrh mikrozávlahy
- Případný návrh ČS, výpočet bilancí spotřeby vody

1. Získání informací o ploše

- Plán výsadby
- Rozsah zavlažovaných ploch
- Orientace ploch vůči světovým stranám
- Místo napojení na zdroj vody / napájení čerpadla
- Umístění ovládací jednotky – napájení, wifi



2. Údaje o zdroji vody

- Vodovodní řad
- Studny –Kopané / Vrtané
- Nádrž
- Vodoteč – Břehový Jímací Objekt/ Vsakovací Studny
- Povrchové Nádrže

- Kohoutek nebo nádrž?

Pro odpověď musíme posoudit:

1. kapacitu stávajícího zdroje vody
2. celkovou potřebu vody pro závlahu

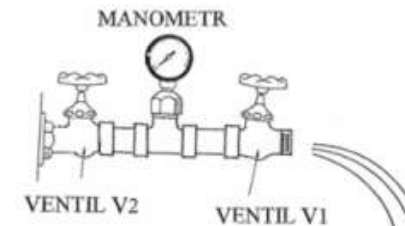
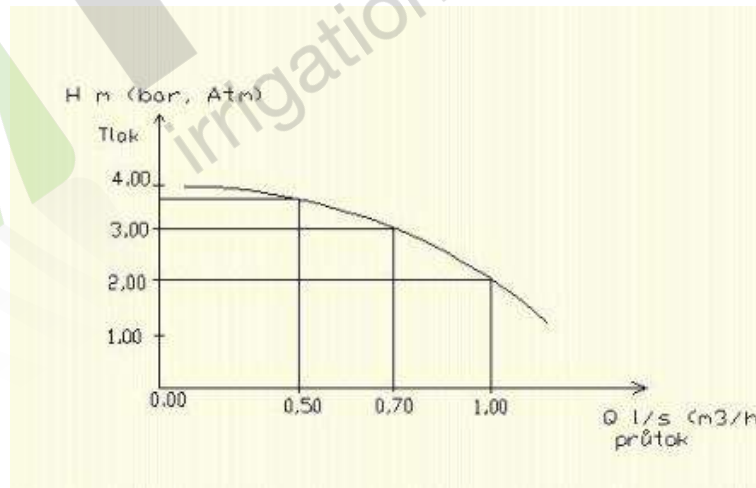
a zároveň následně můžeme odhadnout provozní náklady závlah ...

2. Údaje o zdroji vody

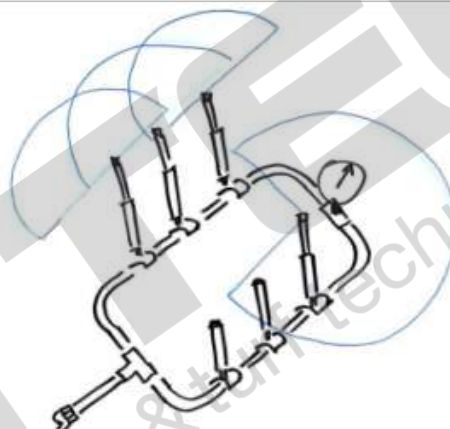
VODOVODNÍ ŘAD

- Přesné zjištění kapacity = přesný technický i cenový návrh
- Požadavek na zdroj vody:

Okamžitý průtok při hydrodynamickém tlaku Q (m³/h) při H (m)



2. Údaje o zdroji vody



Řada 15-HE-VAN							
25° úhel vzestupu paprsku							
Tryska	Tlak bar	Dostřik m	Průtok m³/h	Průtok l/m	Srážková výška mm/h	Srážková výška mm/h	
360° Výseč	1,0	3,4	0,59	9,91	52,9	61,1	
	1,4	3,7	0,69	11,44	51,3	59,3	
	1,7	4,3	0,77	12,79	42,2	48,7	
	2,1	4,6	0,84	14,01	40,2	46,5	
270° Výseč	1,0	3,4	0,45	7,43	52,9	61,1	
	1,4	3,7	0,51	8,58	51,3	59,3	
	1,7	4,3	0,58	9,59	42,2	48,7	
	2,1	4,6	0,63	10,51	40,2	46,5	
180° Výseč	1,0	3,4	0,30	4,95	52,9	61,1	
	1,4	3,7	0,34	5,72	51,3	59,3	
	1,7	4,3	0,38	6,39	42,2	48,7	
	2,1	4,6	0,42	7,00	40,2	46,5	
90° Výseč	1,0	3,4	0,15	2,48	52,9	61,1	
	1,4	3,7	0,17	2,86	51,3	59,3	
	1,7	4,3	0,19	3,20	42,2	48,7	
	2,1	4,6	0,21	3,50	40,2	46,5	

Při 3 barech otevřeno:

3x 15VAN 180° ... 3x 0,42= 1,26 m³/h

1x 15VAN 270° ... 1x 0,63

PARAMETR NA ZDROJI VODY:

Q= 1,89m³/h při H= 30m

2. Údaje o zdroji vody

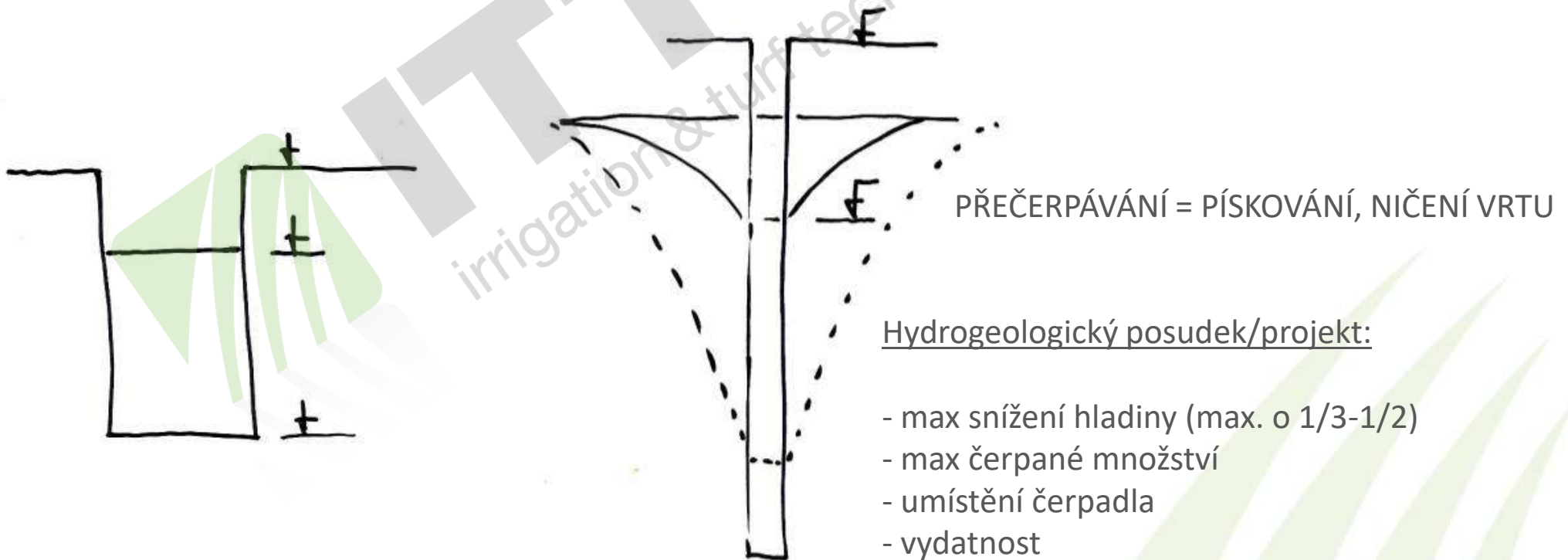
ORIENTAČNÍ PARAMETRY ZDROJE VODY DLE VELIKOSTI ZAVLAŽOVANÉ PLOCHY

- | | | |
|---|--|----------------------|
| ■ Malé zahrady do cca 500m ² | Q= 2,5 m ³ /h při H= 30m | 1" přípojka (DN25) |
| ■ Střední zahrady do cca 2000m ² | Q= 3,6m ³ /h při H= 35m | 5/4" přípojka (DN32) |
| ■ Velké zahrady nad 2000m ² | Q= 5-7 m ³ /h při H= 40-45m | 6/4" přípojka (DN40) |
- Uvedené hodnoty jsou orientační – platí pro zahrady, kde nejvzdálenější zavlažované místo je maximálně 100m od zdroje, na zahradě není žádné velké převýšení a jsou následně navrženy správné dimenze potrubí zavlažovacího systému!!

2. Údaje o zdroji vody

VRT/KOPANÁ STUDNA

- VRT – čerpací zkouška, hydrogeologický projekt – NEPŘEČERPÁVAT!!!
- KOPANÁ STUDNA – hloubka, průměr, vodní sloupec, vydatnost



2. Údaje o zdroji vody

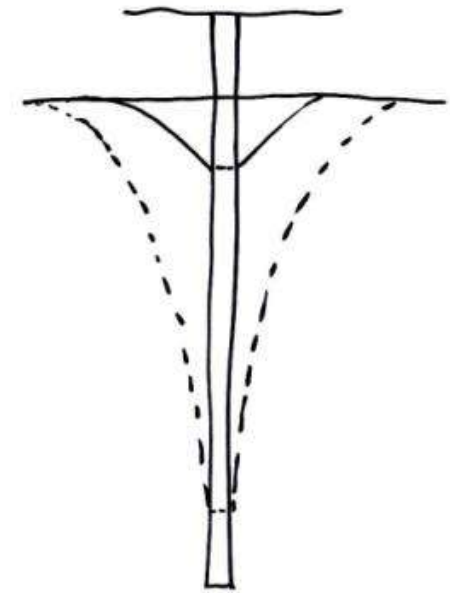
NEPŘEČERPÁVAT STUDNY!!

čerpání více vody, než může vodonosná vrstva doplnit ... tedy více než je vydatnost studny

může způsobit:

- Uvolňování velkého množství pevných částic – zhroucení vodonosné vrstvy a zkrácení životnosti studny
- Opotřebení čerpadla
- Zanášení filtru závlah
- Hluboké snížení dynamické hladiny – nebezpečí okysličování, což způsobí vytváření okru – ucpání filtru studny , čerpadla, filtru do závlah
- Snížení vodní hladiny vodonosné vrstvy , nebezpečí chemických změn, usazování těžkých kovů a infiltraci dusičnanů a pesticidů do vody.
- Velké rozdíly tlaků do zavlažovacího systému

DYNAMICKÁ / STATICKÁ VODNÍ HLADINA



LINEÁRNÍ / PROGRESIVNÍ
(parabolické) SNÍŽENÍ HLADINY

2. Údaje o zdroji vody

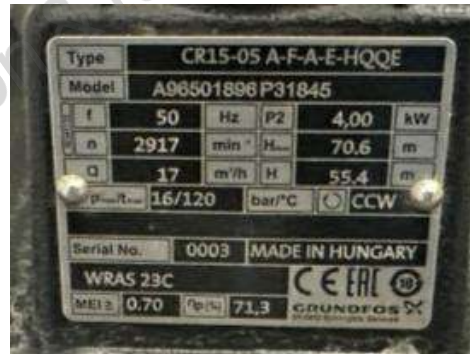
AKUMULAČNÍ/RETENČNÍ NÁDRŽ

- Legislativa – veškerá dešťová voda musí zůstat na pozemku
 - Nádrž -> však, regulovaný odtok
- Objem – akumulací, retenční
- Dopouštění – nutné vždy!
- Stávající čerpadlo – typ, spouštění/ovládání čerpadla
- Návrh čerpadla – napájení! Umístění technologie a ovládání čerpadla

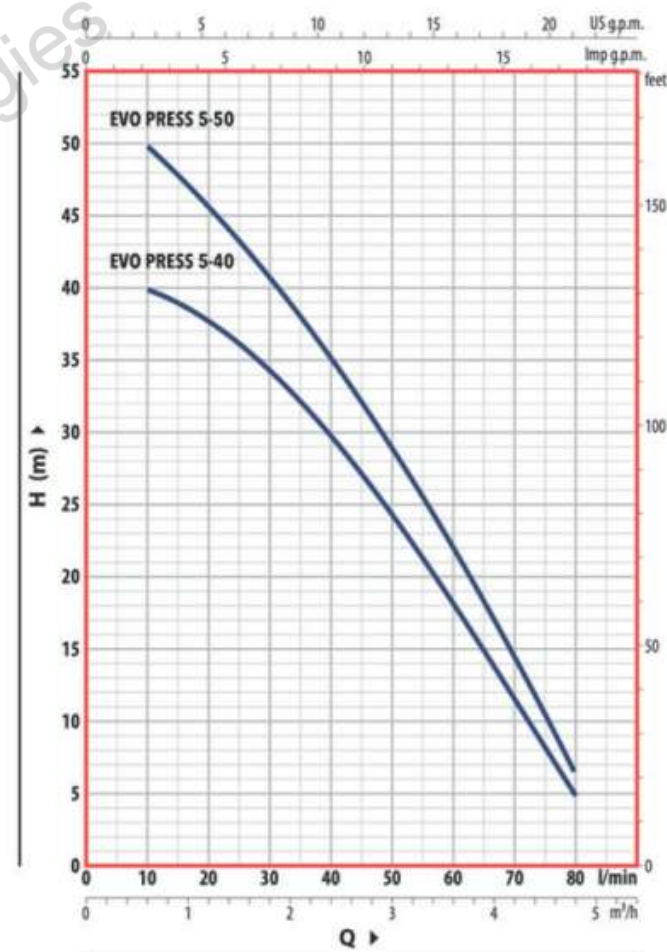
2. Údaje o zdroji vody

STÁVAJÍCÍ ČERPADLO/NÁVRH ČERPADLA

- Přesný typ čerpadla – štítek čerpadla
- Hydrodynamická křivka



Výkonnostní křivka čerpadla

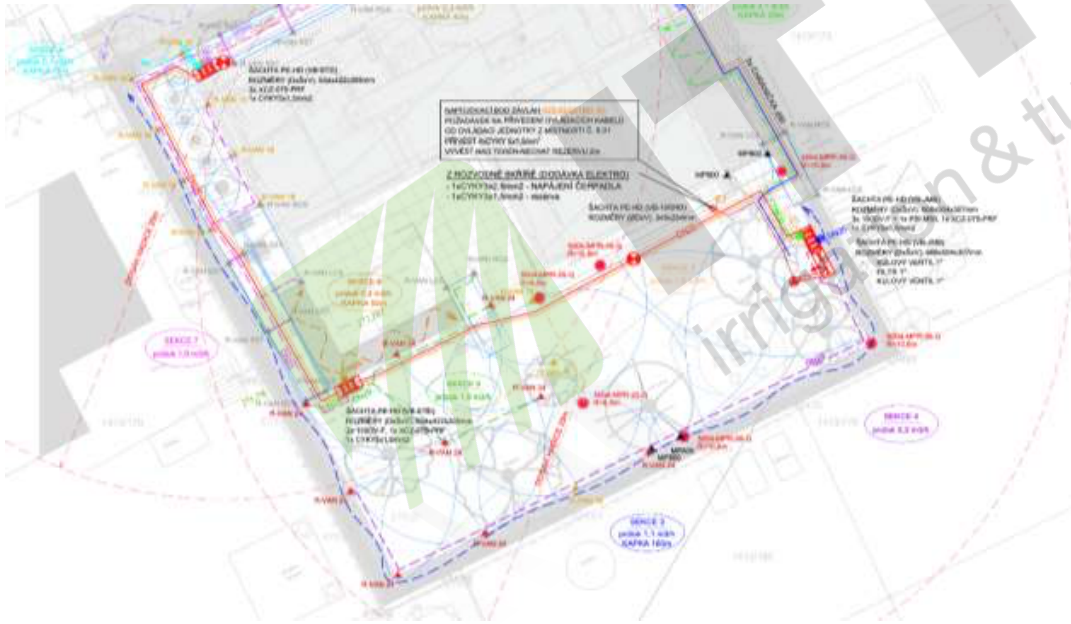


POSTUP NÁVRHU ZAVLAŽOVACÍHO SYSTÉMU

- Získání informací o ploše ✓
- Údaje o zdroji vody ✓
- Rozmístění postřikovačů
- Rozdělení postřikovačů do sekcí
- Výpočet tlakových ztrát a dimenze potrubí
- Návrh mikrozávlahy
- Případný návrh ČS, výpočet bilancí spotřeby vody

3. Rozmístění postřikovačů

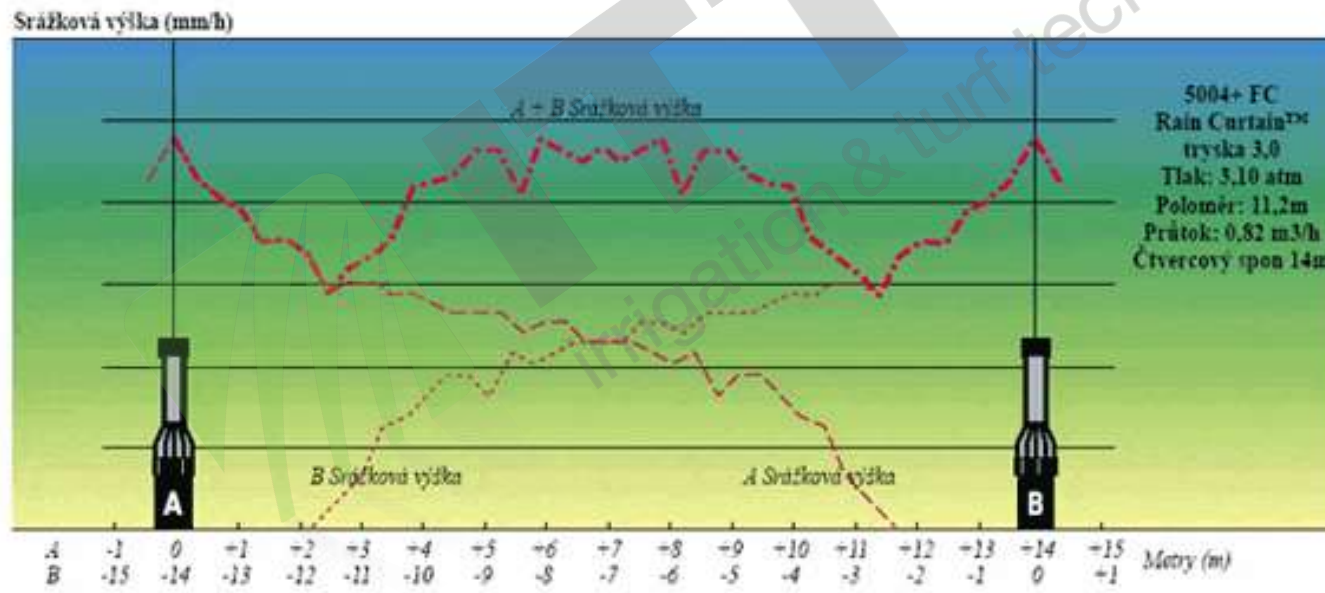
- Postřikovače jsou navrženy tak, aby byla zajištěna co nejrovnoměrnější distribuce vody.
- Proboha proč je tam těch postřikovačů tolik!!!???



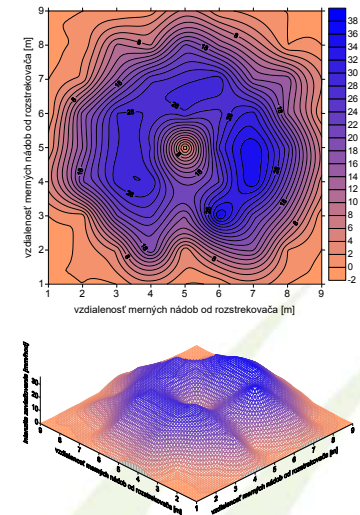
3. Rozmístění postřikovačů

■ Výběr postřikovačů a jejich spon

- Pokud je spon postřikovačů nesprávný, množství vody na ploše je znatelně nerovnoměrné



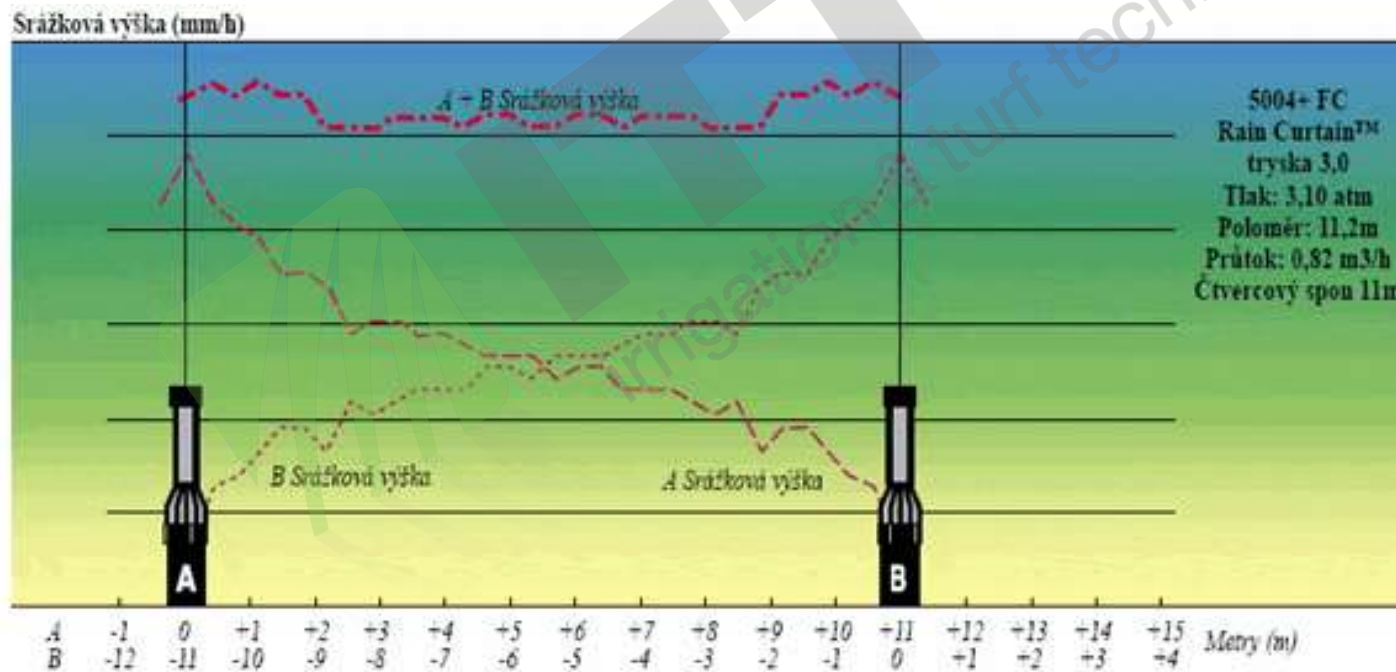
INTENZITA ZAVLAŽOVANIA [mm/hod] - pre samostatne stojací rozstrekovač -meranie 3



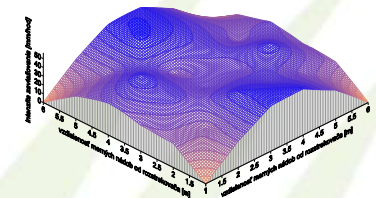
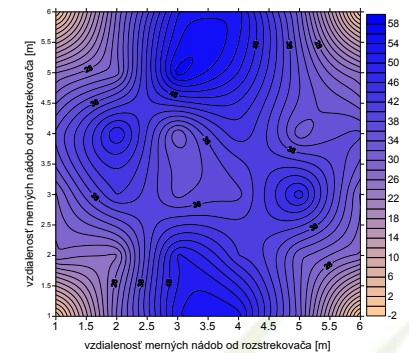
3. Rozmístění postřikovačů

■ Výběr postřikovačů a jejich spon

- Rovnoměrné pokrytí= stejné podmínky na ploše=optimální délka závlahy=zdravý trávník + úspora vody

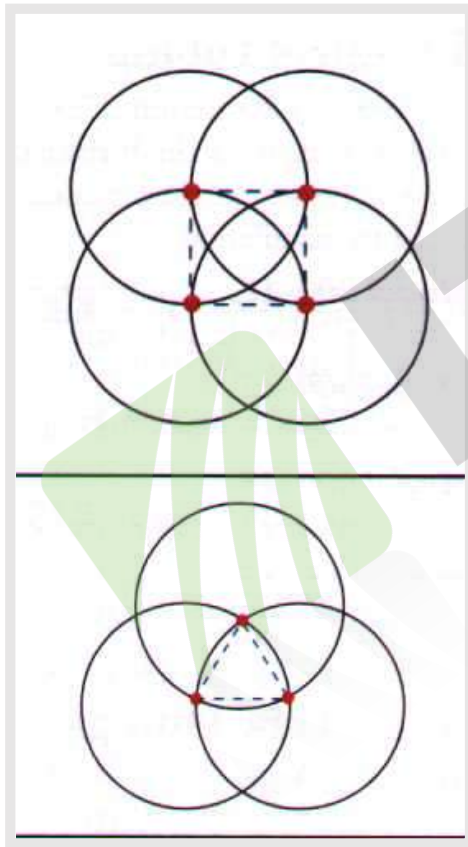


INTENZITA ZAVLAŽOVANIA [mm/hod] - pre spon 5x5 - meranie 3



3. Rozmístění postřikovačů

■ Maximální spon postřikovačů



■ Čtvercový spon

- 55% z $2 \times R$... R = dostřik postřikovače

Příklad: $R = 10\text{m}$... max spon = 11m

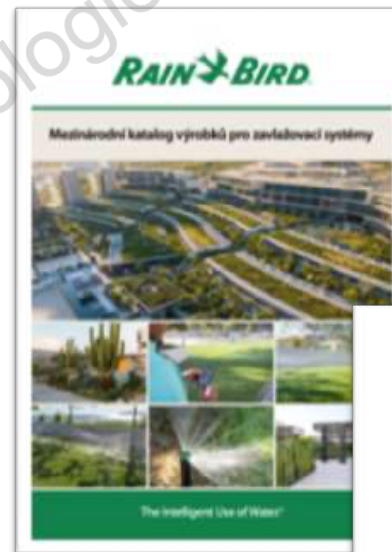
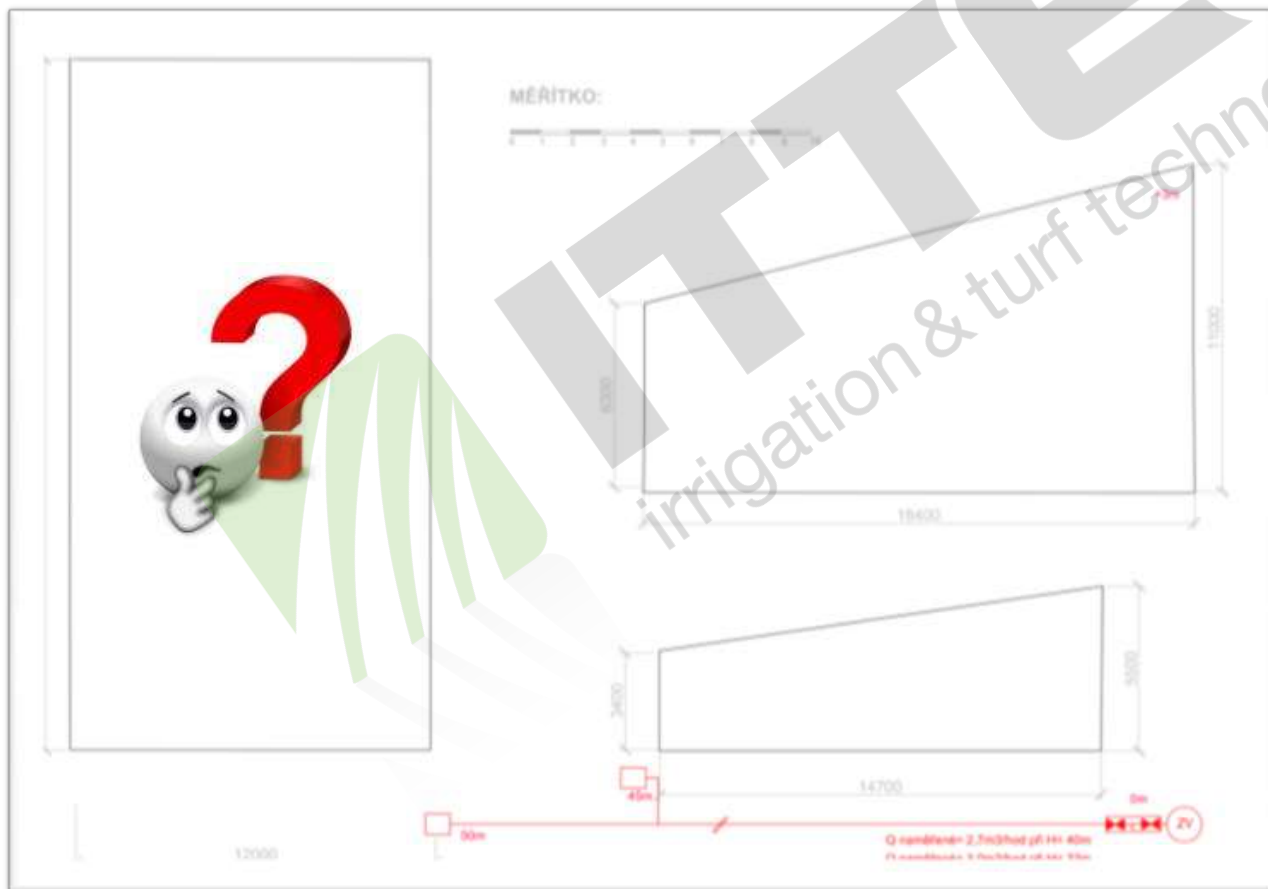
■ Trojúhelníkový spon

- 60% z $2 \times R$... R = dostřik postřikovače

Příklad: $R = 10\text{m}$... max spon = ?m

3. Rozmístění postřikovačů

■ ROZMÍSTĚNÍ POSTŘIKOVAČŮ - TRYSKOVÁNÍ

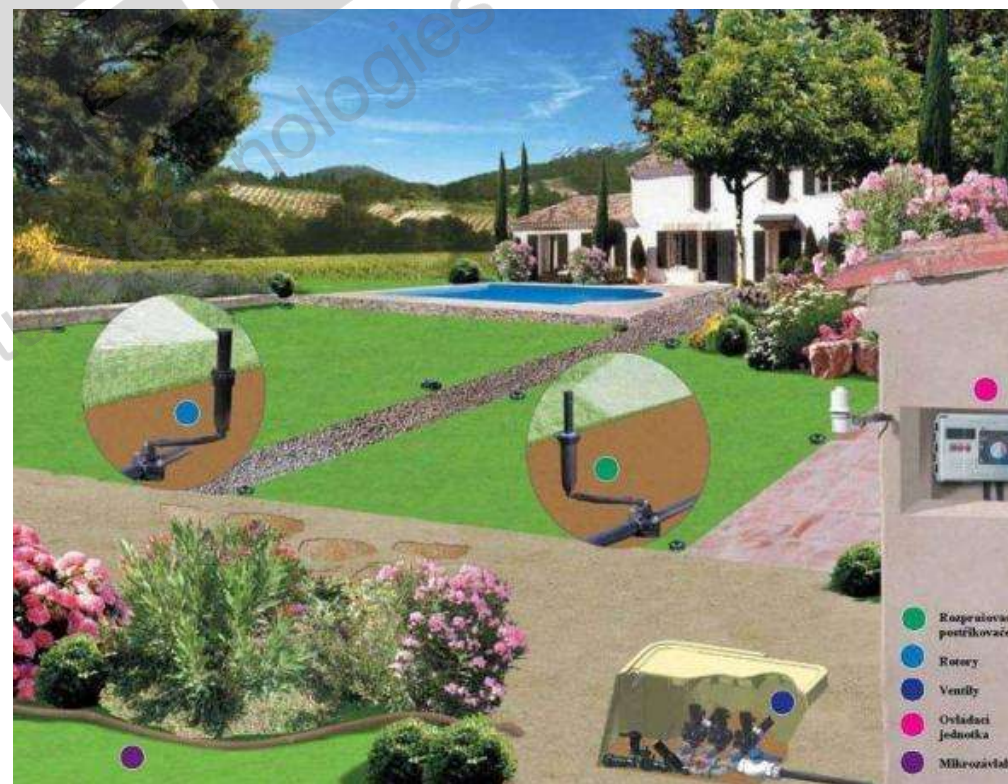
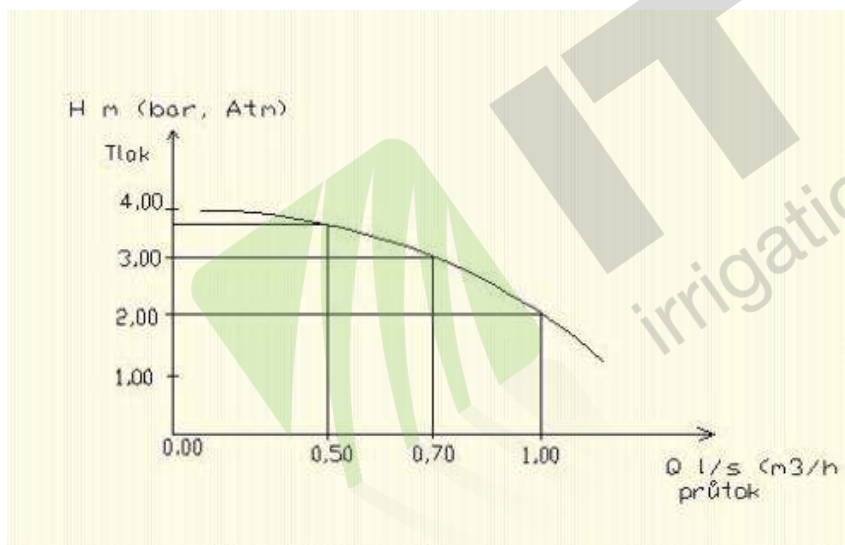


POSTUP NÁVRHU ZAVLAŽOVACÍHO SYSTÉMU

- Získání informací o ploše ✓
- Údaje o zdroji vody ✓
- Rozmístění postřikovačů ✓
- Rozdělení postřikovačů do sekcí
- Výpočet tlakových ztrát a dimenze potrubí
- Návrh mikrozávlahy
- Případný návrh ČS, výpočet bilancí spotřeby vody

4. Rozdělení systému do sekcí

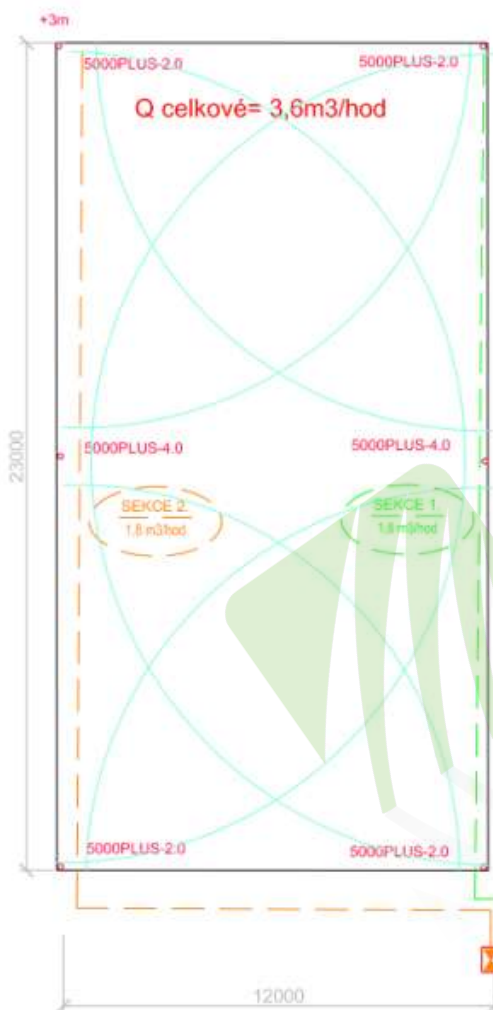
-  dle zavlažovacího prvku
-  dle kapacity zdroje vody
-  dle charakteru zavlažované plochy



POSTUP NÁVRHU ZAVLAŽOVACÍHO SYSTÉMU

- Získání informací o ploše ✓
- Údaje o zdroji vody ✓
- Rozmístění postřikovačů ✓
- Rozdělení postřikovačů do sekcí ✓
- Výpočet tlakových ztrát a dimenze potrubí
- Návrh mikrozávlahy
- Případný návrh ČS, výpočet bilancí spotřeby vody

5. Výpočet tlakových ztrát a dimenzování potrubí



Pracovní tlak na zavlažovacím prvku:

Rozprašovací postřikovače: 2,0 bary

Rotační postřikovače a rotační trysky: 2,5 – 3,5 baru

Mikrozávlaha 1,0 – 3,5 baru

 **$Z_c = Z_t + Z_m + Z_g$**

 Z_c = ztráty celkové

 Z_t = ztráty třením (ztráty v potrubí – tabulky)

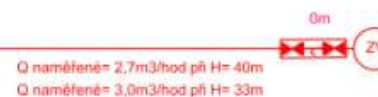
 Z_m = ztráty místní

(ztráty ve fitinkách 20% z Z_t , ztráty ve filtru....0,3, ztráty v elmag...tabulky)

 Z_g = ztráty z geodetického převýšení

 **Požadavek na zdroj vody: Q (m³/hod) při H (bar)**

 **Pracovní tlak + ztráty celkové při požadovaném průtoku!!**



5. Výpočet tlakových ztrát a dimenzování potrubí

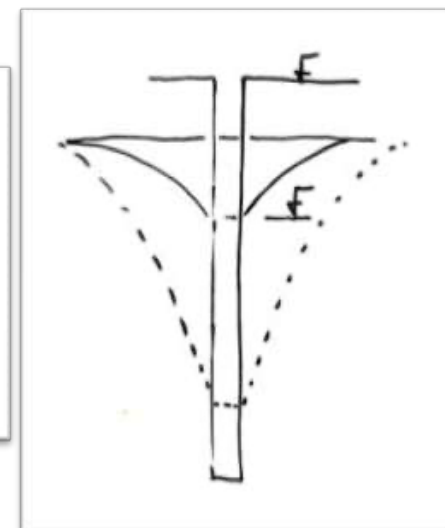
Ztráty třením v potrubí – max rychlost 1,7m/s;
max ztráta cca 0,5 – 0,7baru/100m

Ztráty geodetické - převýšení od zdroje vody do kritického místa

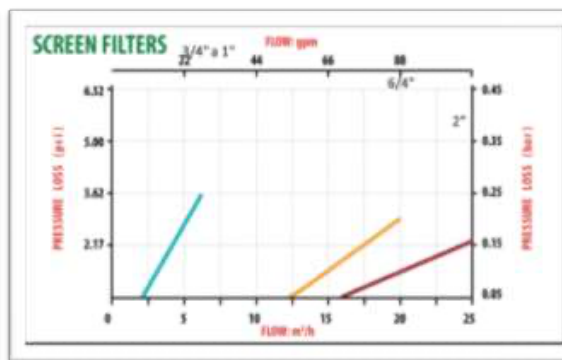
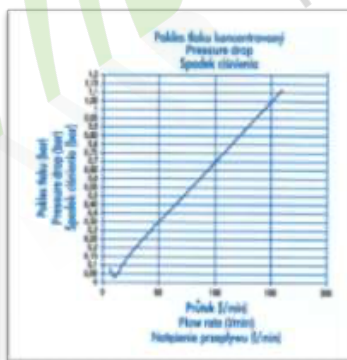
Tlakové potrubí - LD - PE (rPE)

Tlakové ztráty třením v potrubí rPE, PN 6

d _i x s _w	16 x 2,0	20 x 2,2	25 x 2,7	25 x 2,7	32 x 3,5		
d _i	12,0	15,6	19,6	19,6	25,0		
Q	v	Δ p	v	Δ p	v	Δ p	
l	m	bar	m	bar	m	bar	
s	s	100m	s	100m	s	100m	
0.02	0,177	0,0709	0,105	0,0208	0,096	0,0072	
0.025	0,221	0,1031	0,131	0,0302	0,083	0,0104	
0.0315	0,279	0,1523	0,165	0,0444	0,104	0,0153	
0.04	0,354	0,2286	0,209	0,0665	0,133	0,0228	
0.05	0,442	0,3349	0,262	0,0971	0,166	0,0332	
0.063	0,557	0,4984	0,330	0,1440	0,209	0,0491	
0.08	0,707	0,7536	0,419	0,2170	0,265	0,0738	
0.1	0,884	1,1115	0,523	0,3190	0,331	0,1082	
0.125	1,105	1,643	0,654	0,4899	0,414	0,1589	
0.16	1,415	2,5381	0,837	0,7231	0,530	0,2438	
0.2	1,768	3,7690	1,046	1,0700	0,663	0,3598	
0.25	2,210	5,612	1,308	1,5864	0,829	0,5319	
0.315	2,785	8,4962	1,648	2,3913	1,044	0,7992	
0.4			2,093	3,8635	1,326	1,2200	
0.5			2,616	5,4702	1,657	1,8153	
0.63			3,296	8,3065	2,088	2,7456	
0.8					2,651	4,2217	
1					3,314	6,3250	
1.25						2,546	2,9053
1.6						3,259	4,5466



Ztráty místní



POSTUP NÁVRHU ZAVLAŽOVACÍHO SYSTÉMU

- Získání informací o ploše ✓
- Údaje o zdroji vody ✓
- Rozmístění postřikovačů ✓
- Rozdělení postřikovačů do sekcí ✓
- Výpočet tlakových ztrát a dimenze potrubí ✓
- Návrh mikrozávlahy
- Případný návrh ČS, výpočet bilancí spotřeby vody