

INJEKTOR KAPALNÝCH HNOJIV A CHEMIKÁLIÍ AMIAD

OBSAH

1. Injektor hnojiv Amiad – popis
 - 1.1. Používané typy
 - 1.2. Vlastnosti
 - 1.3. Hlavní části injektoru
 - 1.4. Technická specifikace
2. Příprava injektoru – instalace
 - 2.1. Přípravné práce
3. Injektor sacího typu
 - 3.1. Instalace a ovládání – sací typ
4. Injektor gravitačního typu
 - 4.1. Instalace a ovládání – gravitační typ
5. Injektor – dvojče
 - 5.1. Instalace a ovládání – injektor dvojče
6. Přídavná zařízení
 - 6.1. Převodník pulzů
 - 6.2. Hydraulický ovladač
 - 6.3. Regulátory průtoku
 - 6.4. Těsnění čerpadla
7. Kontrola činnosti
 - 7.1. Kontrola rychlosti dávkování
 - 7.2. Kontrola nadávkovaného množství
8. Hnojení
 - 8.1. Výpočty koncentrací
 - 8.2. Výpočet dávky

1. INJEKTOR HNOJIV AMIAD – POPIS

Injektor hnojiv AMIAD je dávkovací čerpadlo, určené zejména k dávkování hnojiv a chemických přípravků do potrubních vodních systémů, jak závlahového, tak i komunálního využití. K vlastnímu pohonu čerpadla není třeba jiné síly než hydraulického tlaku daného závlahového systému, který pohání lineární hydraulický motor. Je vyrobeno za materiálů odolných vůči téměř všem známým chemikáliím, používaným v zemědělství a zahradnictví. Konstrukce čerpadla a jeho jednotlivé typy umožňují použití jednak v nejjednodušších, manuálně ovládaných systémech, a současně za pomoci dalších přídatných komponentů jej lze začlenit do kompletně automatizovaných systémů řízených počítačem a zahrnujících požadavek obousměrného přenosu dat a příkazů mezi řídicí jednotkou (počítačem) a výkonným členem (čerpadlem).

POUŽÍVANÉ TYPY

- a) sací typ – nasává chemikálie z kontejneru
- b) gravitační typ – dávkuje chemické roztoky většinou z cisteren a větších zásobníků za pomoci gravitace
- c) dvojče – zdvojený injektor typu a,b k dávkování většího množství roztoků
- d) automaticky řízená jednotka (jak sací tak gravitační typ)

VLASTNOSTI

- 1. jednoduchá kontrola rychlosti dávkování
- 2. jednoduchá kontrola celkového dávkovaného množství
- 3. nevyžaduje žádný přídatný zdroj energie
- 4. není třeba instalace dalších přídatných ventilů nebo zařízení k zajištění tlakového spádu
- 5. sací typ může dávkovat roztoky jak z uzavřených tak i z otevřených chemických kontejnerů
- 6. dávkuje do systémů jakýchkoliv průměrů
- 7. široký rozsah rychlosti dávkování (9 – 700 l/h)

8. rezistentní vůči téměř všem chemickým látkám používaným při provozu závlah a při úpravě vody
9. ovládací skříňka u sacího typu pracuje automaticky- jakmile je dávkovaný roztok dočerpán zastaví injektor
10. činnost lze zastavit automaticky nebo ručně
11. během dávkování je udržovaná konstantní rychlost dávkování
12. lehká a mobilní konstrukce
13. dodává se s kompletní výbavou mimo 25 mm hadice k odvodu vody z hydromotoru
14. přestává pracovat v případě, že dojde k poklesu tlaku v závlahovém řádu pod 0,5 bar
15. do systému lze velmi lehce zapojit chemicky odolný regulátor průtoku
16. možnost připojení na centrální kontrolní a ovládací panel

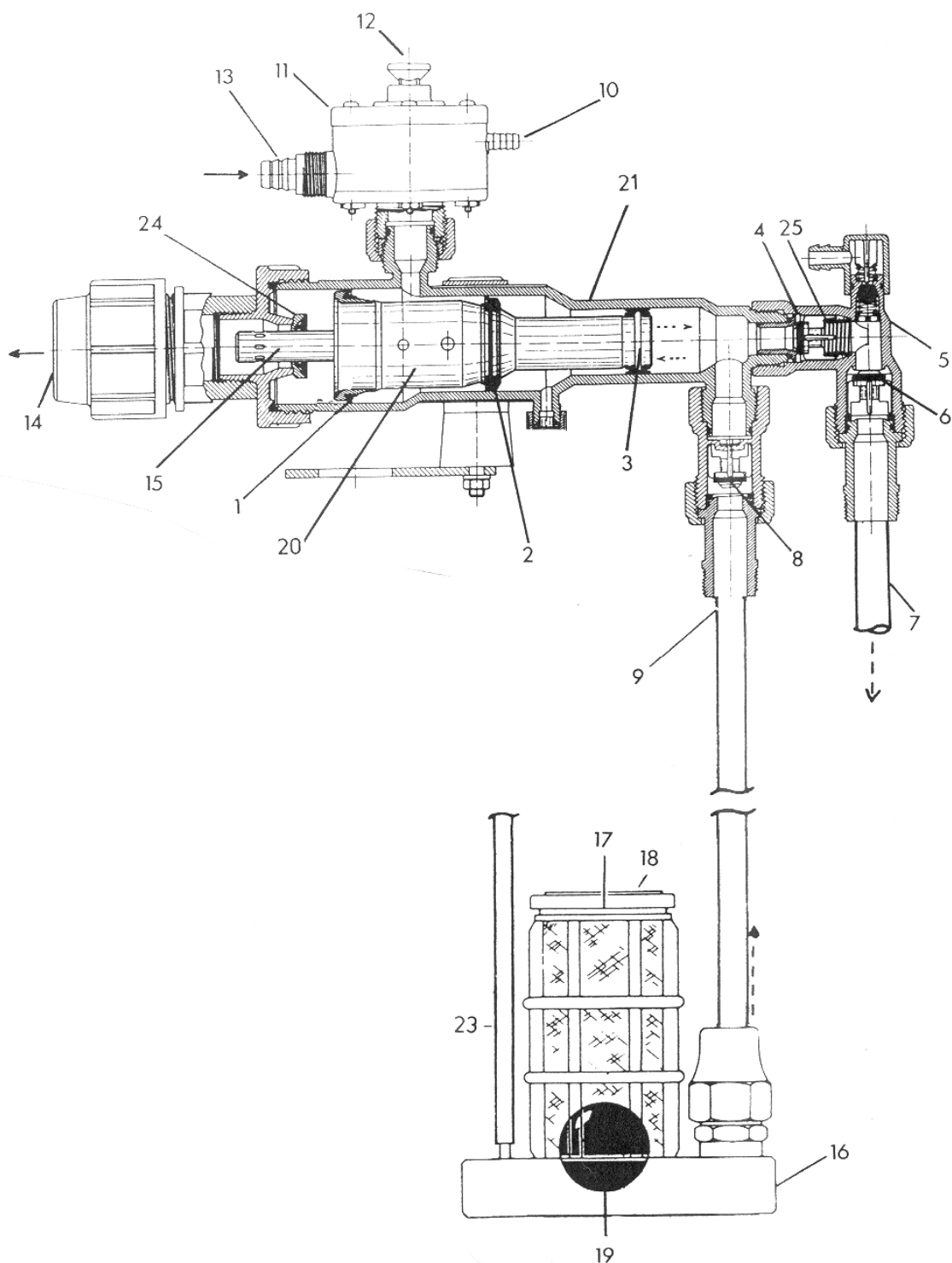
HLAVNÍ ČÁST INJEKTORU (obr. Č. 1)

- a. Pístový hydromotorek a čerpací zařízení (část č. 20)
 - pístový hydromotorek ve válcovém krytu (č. 21) se skládá z dvou pístů a hlavního řídicího ventilu. Čerpadlo, které je spojené s tělem motoru, čerpá roztok z kontejneru do hlavního trubního řádu.
- b. Kryt injektoru (část č. 21)
 - slouží ke spojení motorové a čerpací části
- c. Ovládací skříňka (část č. 11)
 - spouštěcí a vypínací tlačítko (č. 12) je nedílnou součástí ovládací skříňky, která automaticky vypíná čerpadlo, jakmile hladina roztoku v kontejneru klesne pod úroveň sací hlavy (č. 16). Toto uspořádání platí pouze pro injektor sacího typu.
- d. Ventily (část č. 4,6,8)
 - dva ventily jsou vřazeny do hlavního okruhu průtoku vody čerpadlem a jeden do větve nasávání dávkovaného roztoku. Ventily slouží k zabránění vtoku vody z hlavního řádu do nádoby s dávkovaným roztokem a zpětného toku dávkovaného roztoku.

- e. Odvzdušňovací ventil (část č. 5)
- ručně ovladatelný kuličkový ventil, sloužící k vypuštění vzduchu ze systému obecně během počáteční fáze spouštění zařízení. Pokud během činnosti injektoru dojde k poklesu nebo zastavení průtoku vody a tím i k podtlaku v trubním řádu, ventil se automaticky otevře a propojí systém injektoru s atmosférou. Toto uspořádání zabraňuje vzniku sifonového efektu, což je nezbytné při automatické funkci.
- f. Sací hlava (část č. 16 – 19)
- sací hlava se skládá z kruhové podstavy (č. 16), sloužící jako závaží a filtru (č. 17), který obsahuje plastový kulový plovák (č. 19) Sací hlava je součástí pouze injektorů sacího typu.

Poznámka: VENTILY A PRUŽINY

- při demontáži a zpětné montáži ventilů věnujte speciální pozornost jejich správné orientaci (viz. Obr. Č. 1)
- pouze ventil č. 4 je fixován pružinou
- pružina je umístěna ve speciálním sedle



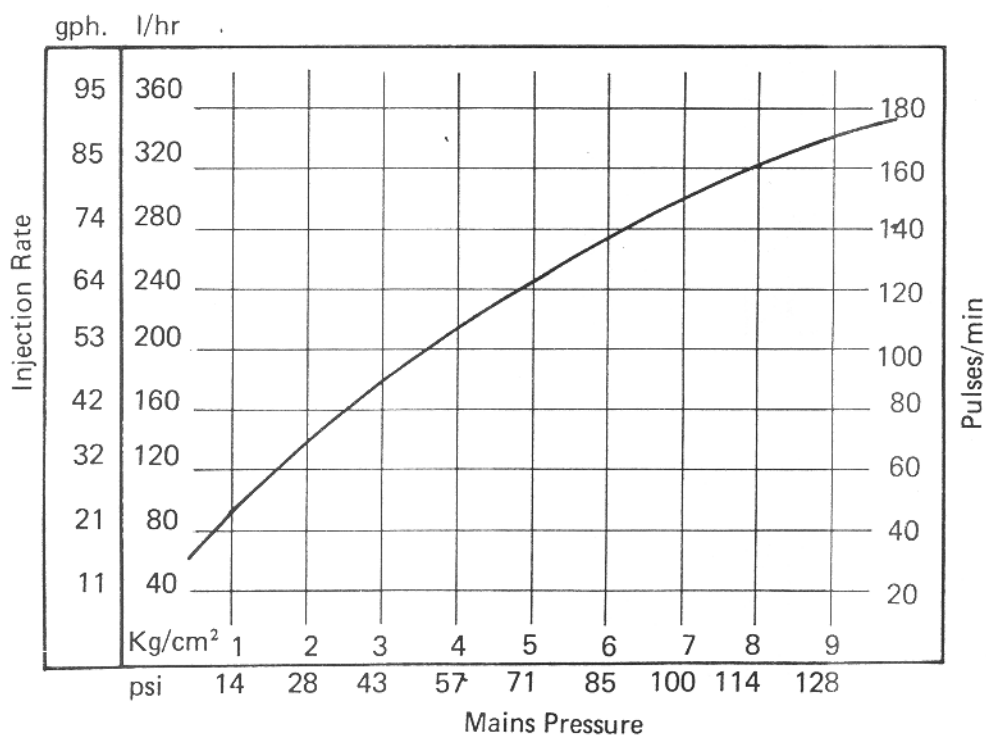
Obrázek č. 1 – PŘÍSLUŠENSTVÍ ČERPADLA (sací typ)

POPIS

1. Těsnění motoru – velké
2. Těsnění motoru – malé
3. Těsnění čerpadla
4. Vstřikovací ventil
5. Kryt vstřikovacího ventilu a odvzdušňovacího ventilů
6. Zpětný ventil
7. Výstup dávkovaného roztoku z injektoru
8. Vstupní ventil
9. Vstup dávkovaného roztoku
10. Řídící vstupní signál
11. Ovládací skříňka
12. Spouštěcí knoflík
13. Vstup hnací vody
14. Výstup hnací vody
15. Ventil výstupu hnací vody
16. Podstava sací hlavy
17. Filtr sací hlavy
18. Kryt filtru sací hlavy
19. Kulový plovák
20. Vlastní motor a čerpací zařízení
21. Kryt
22. Odvzdušnění motoru
23. Řídící signál
24. Vodící disk
25. Pružina vstřikovacího ventilu

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

	Jednoduchý	Dvojče
Rozsah dávkování (l/h)	9 - 320	18 - 700
Pracovní tlak (bar)	0,5 – 8 bar	
Spotřeba vody	3 x násobek dávkovaného množství roztoku (v případě použití regulátoru průtoku se násobek může zvýšit)	
Váha (kg)	5	7
Konstrukční materiály	Technické plasty vysoké kvality, součásti přicházející do styku s chemikáliemi jsou z chemicky odolných plastů, těsnění Viton, Polyuretan atd.	



Obrázek 2. CHARAKTERISTIKA INJEKTORU

2. PŘÍPRAVA ČERPADLA – INSTALACE

PŘÍPRAVNÉ PRÁCE obr. č. 3,4

Doporučujeme instalovat injektor až za hlavní filtrací pomocí dvou ¾“ kulových ventilů. Horní ventil (1) slouží k přívodu vody k hydromotoru injektoru. Chemické roztoky jsou dávkovány spodním ventilem (7).

Instalace dvou filtrů, které jsou součástí systému slouží k ochraně ventilových součástí a čerpadla. První z nich * (3) o hustotě 0,1 mm (155 mesh) chrání motor proti vniku nečistot nebo písku, čímž zajišťuje plynulou a bezchybnou činnost celého injektoru. Druhý filtr 0,5 mm (30 mesh) na sací části (5) zabraňuje vniku nečistot do ventilové části a tím i jejímu poškození.

Instalace zpětného ventilu (10) mezi kulovými ventily je vhodná a zabraňuje případné cirkulaci dávkovaného roztoku.

Délka hadice pro odvod vody z hydromotoru není určena a záleží na místních podmínkách. Je ale třeba dodržet pravidlo, že hadice smí být instalována v úrovni čerpadla a níže a nesmí na ní být instalovány žádné prvky omezující průtok.

POZNÁMKA

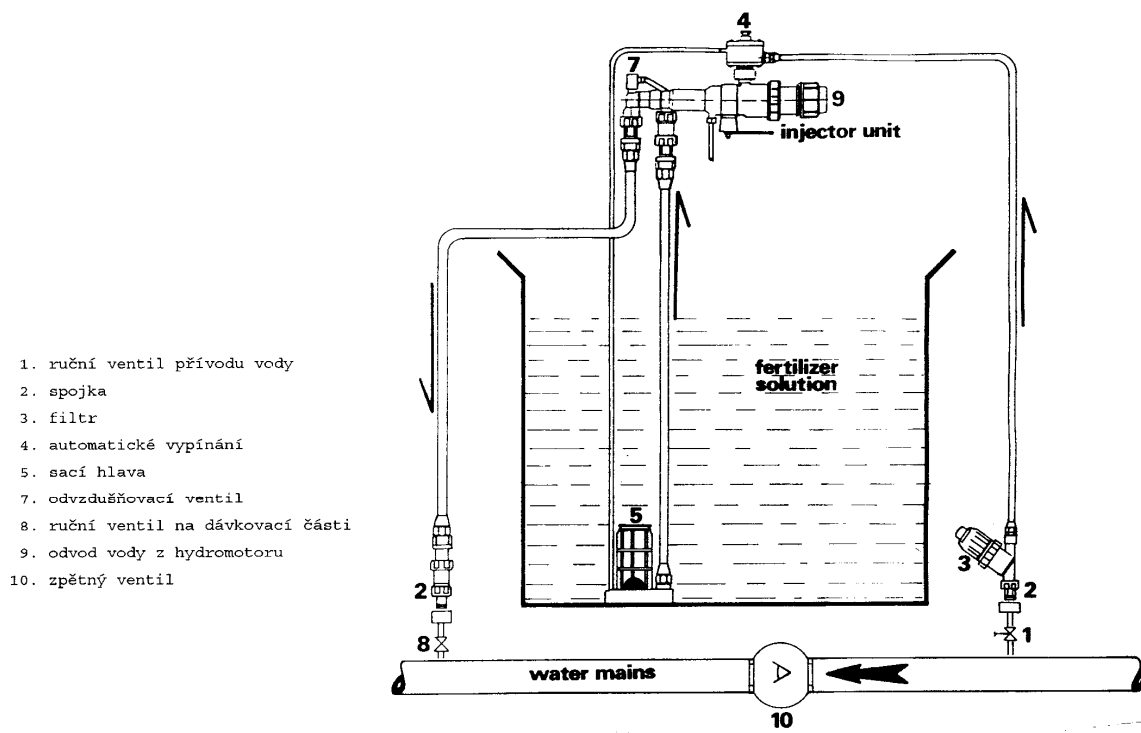
Dejte pozor na správné připojení jednotlivých přívodních a odvodních hadic. Při chybném zapojení může dojít k úniku čerpaného roztoku do terénu výstupní hadicí z hydromotoru.

*** UPOZORNĚNÍ***

ZA ŽÁDNÝCH OKOLNOSTÍ NESMÍ BÝT SYSTÉM OBSAHUJÍCÍ CHEMIKÁLIE NEBO SYSTÉM, KTERÝ ZA URČITÝCH PODMÍNEK MŮŽE CHEMIKÁLIE OBSAHOVAT, PŘIPOJEN PŘÍMO NA SYSTÉM PITNÉ VODY.

* standardní velikost filtru je ¾“ , je-li hnací voda více znečištěna, lze použít filtr 1 ½“ (155 mesh) a připojit ho do systému pomocí redukce. Injektory lze objednat i v této úpravě.

3. INJEKTOR SACÍHO TYPU



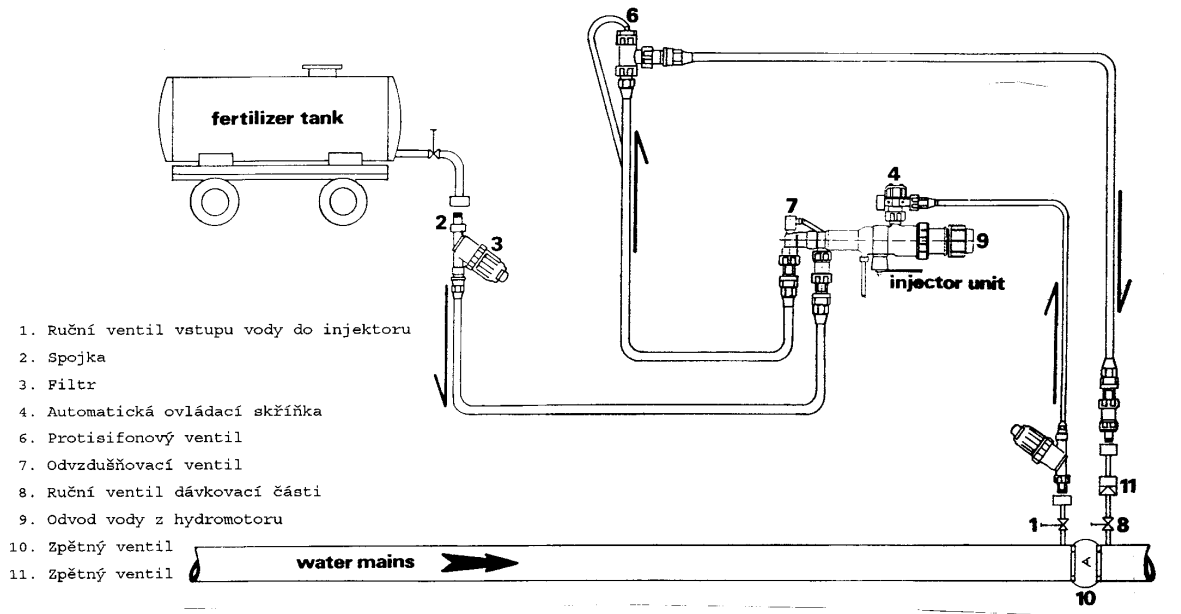
Obrázek 3 SCHÉMA ZAPOJENÍ INJEKTORU SACÍHO TYPU

3.1. INSTALACE A OVLÁDÁNÍ

- a. Upevněte injektor ve vhodné výši, nejlépe pomocí 1“ kovové trubky. Výška ve které je injektor upevněn, nesmí být pod úrovní hladiny čerpaného roztoku
- b. Připojte přívod vody k čerpadlu přes filtr (3)
- c. Připojte dávkování do systému přes kulový ventil (8)
- d. Umístěte sací hlavu do nádoby s hnojivem a ujistěte se, že je ve svislé poloze
- e. Naplno otevřete ruční ventil (8) na přívodu do systému
- f. Otevřete ventil (1) na přívodu vody k čerpadlu a na hlavě automatického vypínání (4) povytáhněte červený knoflík nadoraz. Čerpadlo začne pracovat.
- g. Stiskněte odvzdušňovací ventil dokud neunikne z injektoru veškerý vzduch a ventilem nezačne odcházet dávkovaný roztok. Sníží se tím otáčky motoru a čerpadlo začne pracovat v ustáleném stavu.

- h. Rychlost dávkování lze nastavit pomocí ručního ventilu na přívodu do systému (8), nebo pomocí regulátoru průtoku .

4. INJEKTOR GRAVITAČNÍHO TYPU



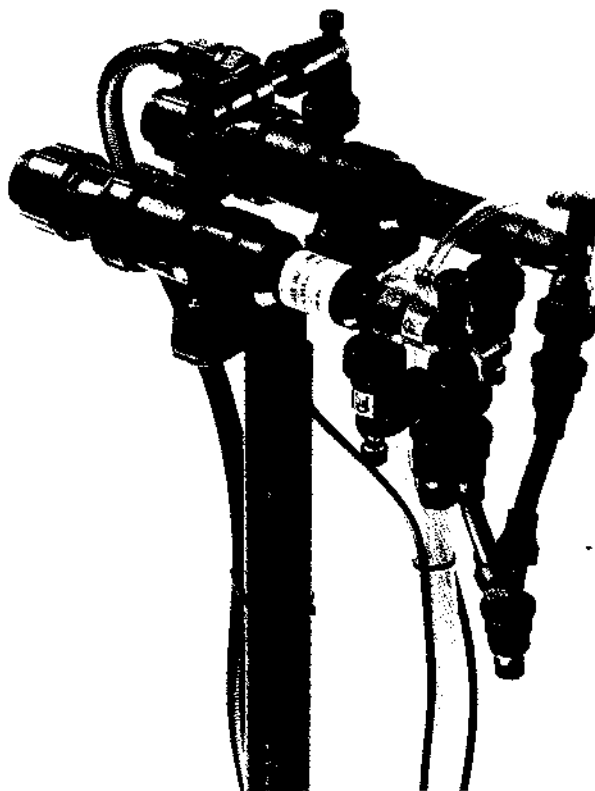
Obrázek 4 SCHÉMA ZAPOJENÍ INJEKTORU GRAVITAČNÍHO TYPU

INSTALACE A OVLÁDÁNÍ – GRAVITAČNÍ TYP

- Protisifonový ventil musí být umístěn výš než je hladina dávkovaného roztoku tak, že jeho výstup směřuje nahoru.
- Upevněte injektor ve vhodné výši
- Spojte nasávací hadici s nádrží s hnojivem
- Spojte dávkovací hadici se systémem přes uzavírací ruční ventil (8)
- Připojte přívod hnací vody přes filtr a ruční uzavírací ventil (1)
- Otevřete ruční ventil na výstupu nádrže s hnojivem
- Otevřete ruční ventil na přívodu hnací vody (1)
- Jakmile stoupne tlak v dávkovací hadici, protisifonový ventil se uzavře a injektor přestane pracovat
- Otevřete ruční ventil na dávkovací hadici (8) a injektor začne pracovat normálně
- Rychlost dávkování lze nastavit ventilem (8) na dávkovací hadici, nebo použitím regulátoru průtoku.

5. INJEKTOR GRAVITAČNÍHO TYPU

- tento typ byl vyvinut na základě požadavku dávkovat větší množství hnojiv nebo chemikálií do vodního systému
- je složen ze dvou injektorů se společným přívodem hnací vody, společným výstupem a společným nasávacím systémem
- jednotlivé komponenty použité při konstrukci dvojčete jsou shodné s komponenty jednoduchého injektoru
- obsluha a údržba se provádí stejně jako u jednoduchého injektoru



INSTALACE A OVLÁDÁNÍ

- a. Instalace a ovládání je shodné s jednoduchými typy
- b. Dvojče je vybaveno dvěma vývody odpadní vody (25 mm hadice), v případě, chceme-li svést odpadní vodu do jedné hadice, musí typ spojení splňovat požadavek aby nedošlo k omezení průtoku

6. PŘÍDAVNÁ ZAŘÍZENÍ

PŘEVODNÍK PULSU

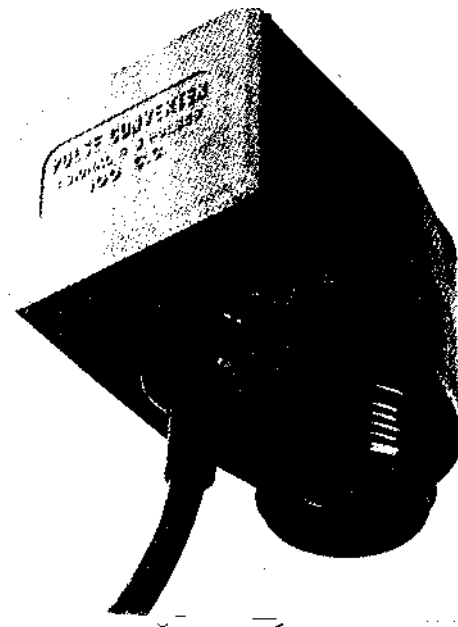
Převodník pulsů je elektronická součástka, která je schopná ve spojení s injektorem převádět vydávané pulsy na elektrické signály.

Pomocí této součástky se přenáší informace o nadávkovaném množství hnojiv nebo chemikálií do elektronického řídicího nebo kontrolního systému.

V případě, je-li injektor vybaven hydraulickou ovládací skříňkou, je schopen přijímat příkazy z elektronického řídicího centra.

Vyrábí se v jedné variantě, u které lze zvolit interval vysílaného pulsu propojením příslušných barev kabelů.

Bližší informace jsou na návodu přiloženém k vlastnímu převodníku.



Obrázek 5 PŘEVODNÍK PULSU

PŘEVODNÍK PULSU

Hydraulická ovládací skříňka je vlastně hydraulický ventil v normálně – zavřeném uspořádání bez řídicího tlaku. Normálně – zavřené uspořádání zajišťuje, že v případě poklesu řídicího tlaku výpadkem čerpadla, poruchou řídicího kontrolního systému nebo poškozením řídicích hadic se ventil automaticky uzavře a injektor přestane dávkovat hnojiva.

TECHNICKÁ SPECIFIKACE

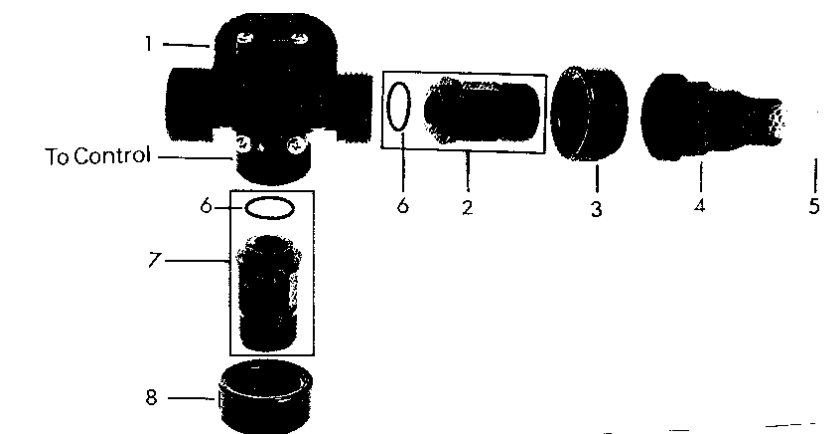
Závislost tlaků

Pracovní tlak		Řídicí tlak	
m	psi	m	psi
10	14	4.5	6
40	57	9.0	13
80	114	14.0	20

Tlaková ztráta

Průtok l/h	Tlaková ztráta	
	m	psi
10	0.4	0.6
20	1.2	1.7
30	3.0	4.2

Část č	Popis	Množství
1	n.z. ventil	1
2,7	¾" spojka včetně těsnění	2
3,8	převlečná matice	2
4	¾" šroubení	1
5	přívodní hadice 3/8" černá	1
6	vitonové těsnění	2



INSTALACE

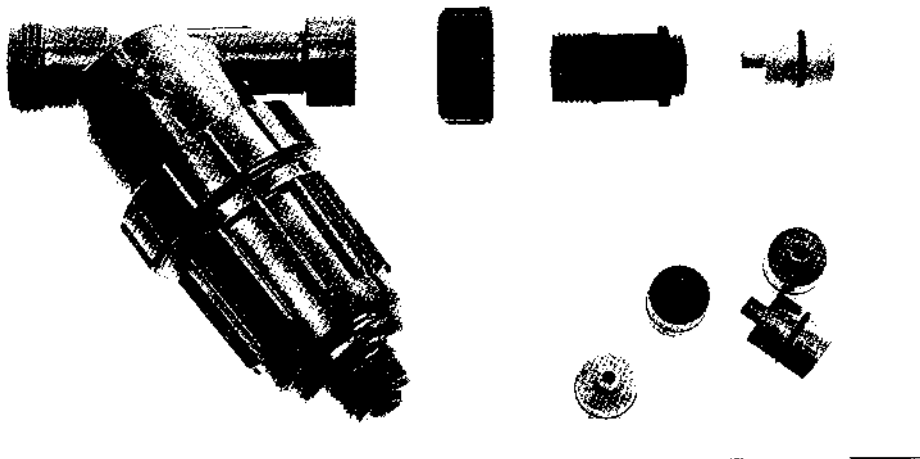
1. Odpojte starý ovladač od injektoru
2. pomocí převlečné matice (3) připevněte spojku (2) ke krytu ventilu
3. připojte na spojku přívodní hadici (5)
4. pomocí převlečné matice (8) připevněte ke krytu ventilu spojku (7), nebo vlastní tělo injektoru
5. připojte ovládací hadici k ventilu (dle obrázku)

REGULÁTORY PRŮTOKU

Injektor může pracovat s konstantní rychlostí dávkování, nezávislé na výkyvech tlaku v hlavním řádu, vřadíme-li do dávkovací linie injektoru regulátor průtoku.

Kompletní souprava regulátorů průtoku obsahuje modrý, chemicky rezistentní filtr k ochraně vlastních regulátorů průtoku před zanesením, dále sadu regulátorů, barevně odlišených dle průtoku, spojovací materiál a těsnění.

Seznam součástí a návod k instalaci je přiložen ke každé soupravě.



OBRÁZEK 6 SOUPRAVA REGULÁTORU PRŮTOKU

TĚSNĚNÍ ČERPADLA

Používají se dva typy těsnění: gumové a vitonové

Gumové těsnění patří mezi standardní vybavení a je odolné vůči většině hnojiv a používaných chemikálií.

Vitonové těsnění musíme používat, dávkujeme-li kyseliny nebo látky s korozivními účinky na gumové části.

7.KONTROLA ČINNOSTI

KONTROLA RYCHLOSTI DÁVKOVÁNÍ

- a. Pomocí regulátorů průtoku
- b. Pomocí ručních ventilů nainstalovaných na vstupu dávkovaného roztoku do systému (ventil č. 8, obr. 3,4)

VZOREC PRO VÝPOČET RYCHLOSTI DÁVKOVÁNÍ

Rychlost dávkování (l/h) = 2 x počet pulsů injektoru za minutu

KONTROLA NADÁVKOVANÉHO MNOŽSTVÍ

- a. Pouze u sacího typu – nainstalování sací hlavy do takové hloubky, aby rozdíl hladin odpovídal požadovanému množství, které máme v úmyslu nadávkovat
- b. U sacího i gravitačního typu – pomocí vodoměrného ventilu, nainstalovaného do okruhu hnací vody. Množství hnací vody odpovídá přesně trojnásobku dávkovaného množství. /tento způsob není vhodný, používáme-li regulátory průtoku, v tomto případě poměr mezi hnacím a dávkovaným množstvím kapalin není přesný/
- c. Použití elektronické kontroly.

8. HNOJENÍ

- k hnojení pomocí injektoru AMIAD lze používat pouze pravých roztoků hnojiv
- vlastní roztok hnojiva je možné připravit rozpuštěním pevného hnojiva ve vodě nebo použitím a případným naředěním komerčně dostupného kapalného hnojiva
- injektorem se mohou dávkovat i směsné roztoky hnojiv, což umožňuje přípravu hnojiv s různým poměrem živin
- je možné dávkovat i silně koncentrované roztoky, k jejich naředění dochází pak až ve vlastním závlahovém systému

!!!!!!!!!!!!POZOR!!!!!!!!!!!!

PŘI PŘÍPRAVĚ VLASTNÍCH KOMPOZIC KAPALNÝCH HNOJIV NEBO PŘI MÍCHÁNÍ KOMERČNĚ VYRÁBĚNÝCH HNOJIV JE MOŽNÉ POUŽÍVAT POUZE KOMPONENTY BEZE ZBYTKU MÍSITELNÉ.

VÝPOČTY KONCENTRACÍ

KONCENTRACE PRACOVNÍHO ROZTOKU C_p

- pracovní roztok je vlastní čerpaný roztok hnojiva do systému. V případě použití komerčního roztoku bez dalšího ředění se jeho koncentrace považuje za koncentraci pracovního roztoku (C_p)

$$\frac{C_z \cdot M_z}{M_z + M_v} = C_p \quad \text{..... koncentrace pracovního roztoku (\%hm)}$$

$$M_z + M_v$$

M_z - koncentrace základního roztoku hnojiva (kg)

M_v - hmotnost vody použité k naředění základního roztoku (kg)

C_p - koncentrace pracovního roztoku (%hm)

C_z - koncentrace živin v základním roztoku (hnojivu) (%hm)

KONCENTRACE DÁVKOVANÉHO ROZTOKU C_D

- dávkovaný roztok je roztok, který vytéká ze závlahového systému a aplikuje se přímo k rostlině

$$\frac{C_P \cdot Q_H}{Q_V + Q_H} = C_P \cdot \frac{Q_H}{Q_V + Q_H} = C_Z \cdot \frac{M_Z}{M_Z + M_V} \cdot \frac{Q_H}{Q_V + Q_H} = C_D \text{ (%hm)}$$

C_D - koncentrace dávkovaného roztoku (%hm)

C_P - koncentrace pracovního roztoku (%hm)

C_Z - koncentrace živin v základním roztoku (hnojivu) (%hm)

Q_H - průtok hnojiva injektorem (l/h)

Q_V - průtok závlahové vody systémem (l/h)

M_Z - hmotnost základního roztoku (hnojiva) (kg)

M_V - hmotnost vody použité k naředění základního roztoku (hnojiva) (kg)

- při běžném způsobu aplikace kapalného hnojení platí, že průtok hnojivového roztoku injektorem je většinou minimálně 100 x menší než průtok závlahové vody systémem a proto lze výraz pro výpočet C_D zjednodušit:

$$\text{je-li } Q_V \gg Q_H \text{ pak } C_D = C_Z \cdot \frac{M_Z}{M_Z + M_V} \cdot \frac{Q_H}{Q_V}$$

- v případě použití komerčně vyráběného kapalného hnojiva bez dalšího ředění platí pro výpočet koncentrace dávkovaného roztoku následující zjednodušený vztah:

$$C_D = C_P \cdot \frac{Q_H}{Q_V} = C_Z \cdot \frac{Q_H}{Q_V}$$

- každý závlahový systém je navržen podle určitých obecně platných pravidel. Skládá se z jedné nebo více závlahových sekcí, předem zvolených podle typu plodiny, rozdílných požadavků na množství závlahové vody nebo podle technických parametrů potrubí atd. Tyto jednotlivé sekce jsou proto předem určené a tím i jejich velikost, typ závlahového detailu a jeho průtok. Z tohoto důvodu lze každou takto vytvořenou sekci jedinou konstantou odpovídající reciproké hodnotě průtoku sekce:

$$K_S = \frac{1}{Q_V}$$

Pak platí: $C_D = C_P \cdot Q_H \cdot K_S$ nebo $C_D = C_Z \cdot Q_H \cdot K_S$

Používáme –li regulátory průtoku potom hodnota Q_H je konstanta charakterizující jednotlivý regulátor a je rovna jeho nominálnímu průtoku v l/h. Za těchto podmínek můžeme veškeré výpočty koncentrací velice zjednodušit a pro takto navržený závlahový systém sestrojít následující tabulku přepočtových konstant hnojení K_H :

$$K_H = Q_H \cdot K_S$$

Tabulka konstant hnojení K_H :

	Sekce č. Průtok l/h					
Regulátor průtok l/h	1 3 000	2 5000	3 10000	4 20000	5 40000	6 100 000
Červený 10 l/h	0,00333	0,002	0,001	0,0005	0,00025	0,0001
Žlutý 20 l/h	0,00666	0,004	0,002	0,0010	0,00050	0,0002
Zelený 40 l/h	0,01330	0,008	0,004	0,0020	0,00100	0,0004
Modrý 60 l/h	0,02000	0,012	0,006	0,0030	0,00150	0,0006
Hnědý 80 l/h	0,02666	0,016	0,008	0,0040	0,00200	0,0008
Žádný 320 l/h	0,10666	0,064	0,032	0,0160	0,00800	0,0032

Uvedená tabulka charakterizuje hypotetický závlahový systém složený ze šesti sekcí s rozdílným průtokem 3 000 – 100 000 l/h. Konstanty jsou vypočteny pro nominální hodnoty průtoku jednotlivých regulátorů a pro systém bez regulátoru, tzn.

S maximálním průtokem injektoru. Uvedené hodnoty jsou ale teoretické a při sestavování tabulky pro zcela konkrétní systém je třeba všechny průtoky ověřit zkušebně v praxi. S pomocí takovéto tabulky lze výpočet koncentrace dávkovaného roztoku C_D upravit do následujícího tvaru:

$$C_D = C_P \cdot K_H \quad \text{nebo} \quad C_D = C_P \cdot K_H$$

8.2 VÝPOČET DÁVKY

DENNÍ DÁVKA HNOJIVAD

$$0,01 \cdot C_D \cdot Q_V \cdot T_Z = D \text{ (kg)}$$

C_D Koncentrace dávkovaného roztoku (%hm)

Q_V Průtok závlahové vody (l/h)

T_Z doba zavlažování za den (h)