

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
TECHNICKÁ FAKULTA**

1128746

**BAKALÁRSKA PRÁCA**

**2010**

**Lukáš Vnučko**

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA  
V NITRE  
TECHNICKÁ FAKULTA**

**ANALÝZA TECHNICKO – EXPLOATAČNÝCH  
CHARAKTERISTÍK DRENÁŽNYCH HYDROČISTIČOV**

**Bakalárska práca**

Študijný program:	Poľnohospodárska technika
Študijný odbor:	5. 2. 46 Poľnohospodárska a lesnícka technika
Školiace pracovisko:	Katedra strojov a výrobných systémov
Školiteľ:	Doc.Ing. Ján Simoník.,Phd

**Nitra 2010**

**Lukáš Vnučko**

## Čestné vyhlásenie

Podpísaný Lukáš Vnučko vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Analýza technicko-exploatačných charakteristík drenážnych hydročističov“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

v Nitre .....

Lukáš Vnučko

## Pod'akovanie

Na tomto mieste sa chcem poďakovať svojmu školiteľovi doc. Ing. Jánovi Simoníkovi, PhD. za odbornú pomoc, usmerňovanie a rady, pri tvorbe a písaní mojej bakalárskej práce.

## **Abstrakt**

Práca poukazuje na analýzu odvodňovania a taktiež na analýzu drenážnych hydročističov. Práca sa zamerala na rozdelenie odvodňovania a jeho podrobnejšieho opisu. Rovnako sa venovala aj rozdeleniu údržby jednotlivých odvodňovacích sústav a ich popisu. Podrobne sa zameralo na štúdium drenážnych hydročističov vyrábaných vo svete a taktiež sa uviedlo aj ich konštrukčné riešenia. V poslednej kapitole sa uviedli drenážne hydročističe vyrábané na Slovensku, opísalo sa ich využitie a zosumarizovali technické parametre.

**Kľúčové slová:** Melioračné opatrenia, odvodňovanie, recipient, drenáž, zamokrené územia, drenážny hydročistič, prietoková tryska

## **Abstract**

The work shows the analysis of drainage and also to analyze the drainage cleaners. First, I focused on the distribution of drainage and its detailed description. I also deal with the division of maintenance of the drainage systems and their description. I focus in detail on the study of drainage cleaners produced in the world and also have seen their design solutions. In the last chapter, I tried to put drainage cleaners produced in Slovakia, I describe their use and technical parameters summarized.

**Keywords:** Soil melioration measures, drainage, bell jar, drainage, waterlogged areas, drainage cleaner, flow nozzle

## **Zoznam obrázkov a tabuliek**

Tabuľka 1 Technické údaje hydročističa Junior (Junior, 2010) .....	27
Tabuľka 2 Technické údaje hydročističa Delta (Delta, 2010).....	28
Tabuľka 3 Technické údaje hydročističa Senior (Senior 2010) .....	29
Tabuľka 4 Technické údaje hydročističa MD-50 (MD – 50, 2010).....	33
Tabuľka 5 Technické údaje hydročističa Profesional (Profesional, 2010).....	35
Obr. 1 Priekopový stroj (Firma Orsi, 2010) .....	19
Obr. 2 Priekopové rameno (Twiga 3000, 2010) .....	17
Obr. 3 Priekopové rameno (Twiga 5000, 2010) .....	19
Obr. 4 Priekopové rameno (Twiga Orbital, 2010).....	18
Obr. 5 Železničný zemný stroj ŽZS-026(MTH REMONT, 2010).....	18
Obr. 6 Koreňová fréza .....	21
Obr. 7 Hlavné časti drenážneho hydročističa .....	22
Obr. 8 Schéma preplachovej hlavice .....	23
Obr. 9 Drenážny hydročistič Junior (Junior, 2010) .....	28
Obr. 10 Drenážny hydročistič Delta (Delta, 2010).....	29
Obr. 11 Drenážny hydročistič Senior (Senior, 2010) .....	30
Obr. 12 Drenážny hydročistič MD- 50 (MD – 50, 2010).....	33
Obr. 13 Drenážny hydročistič Profesional (Profesional, 2010).....	35

# Obsah

ÚVOD .....	7
<b>1 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY.....</b>	<b>8</b>
1.1 ODVODŇOVANIE.....	8
1.1.1 Rúrková drenáž .....	10
1.1.2 Dvojetážová drenáž.....	11
1.1.3 Krtičia drenáž .....	12
1.1.4 Vertikálna drenáž.....	13
1.2 ÚDRŽBA A REKONŠTRUKCIA MELIORAČNÝCH ZARIADENÍ .....	14
1.2.1 Údržba otvorených kanálov a priekop .....	16
1.2.2 Údržba krytých kanálov .....	16
1.2.3 Údržba rúrkovej a krtičej drenáže .....	19
1.3 DRENÁŽNY HYDROČISTIČ .....	21
<b>2 CIEĽ PRÁCE .....</b>	<b>24</b>
<b>3 MATERIÁL A METÓDY .....</b>	<b>25</b>
<b>4 VÝSLEDKY PRÁCE .....</b>	<b>26</b>
4.1 STROJE DOSTUPNÉ VO SVETE .....	26
4.1.1 Drenážny hydročistič Junior.....	26
4.1.2 Drenážny hydročistič Delta .....	27
4.1.3 Drenážny hydročistič Senior.....	29
4.2 STROJE DOSTUPNÉ NA SLOVENSKU.....	31
4.2.1 Opis drenážneho hydročističa MD-50 .....	31
4.2.2 Opis drenážneho hydročističa Profesional .....	34
<b>5 ZÁVER.....</b>	<b>37</b>
<b>6 POUŽITÁ LITERATÚRA .....</b>	<b>38</b>

---

## Úvod

Paradigma odvodňovania sa nám dostáva do povedomia už veľmi dlho. Je potrebné odvodňovať poľnohospodársku pôdu, pretože samotná pôda trpí nadbytkom vody a to sa prejavuje zamokrovaním, zaplavovaním a zabahňovaním. Zlepšovanie vodného režimu už bol už v minulosti základný prostriedok ako zvýšiť a stabilizovať poľnohospodársku výrobu. Regulovanie a úprava vodného režimu v posledných rokoch nadobúda väčší rozmer pre úspešný rozvoj poľnohospodárskej výroby vo všetkých klimatických podmienkach. Na základe zovšeobecnenia analýzy vodného režimu zamokrených pôd je potrebné vypracovať metódu na skvalitnenie týchto režimov podľa požiadaviek na efektívne pestovanie kultúrnych plodín, súčasne rozvíjať teóriu dynamiky vody a látok v pôdach s prírodným alebo zabudovaným drenážnym systémom. Tento drenážny systém nám zabezpečuje stabilitu požadovanej úrodnosti a ďalší intenzívny rozvoj poľnohospodárskej výroby. Umožňuje nám doplnenie vlahy v suchých rokoch umelou závlahou, ale hlavne odvedenie prebytočnej vody z pôdy. Preto je veľmi dôležité, aby odvodňovacie sústavy plnili požadovanú funkciu. Je taktiež potrebné týmto sústavám robiť údržby. Drenážne sústavy sa nám často upchávajú a na vyriešenie tohto problému sa v meliorácii využívajú zariadenia, ktoré sa nazývajú drenážne hydročističe.



---

# 1 PREHLAD O SÚČASNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

## 1.1 Odvodňovanie

Melioračné opatrenia sú vlastne regulačné prvky poľnohospodárskej pôdy, ktoré svojou činnosťou predovšetkým stabilizujú podmienky rastlinnej výroby a tým stabilizujú aj výnosy pestovaných plodín. Jedným z významných melioračných zásahov do poľnohospodárskej pôdy je odvodnenie pôdy. Je to vlastne súbor všetkých opatrení spojených so zbieraním a odvádzaním prebytočnej vody zo zamokrených a zaplavených území a ich ochrane pred záplavami. Všetky zariadenia potrebné na zbieranie prebytočnej vody na zaplavenom území a jej odvedení do recipientu sa nazýva odvodňovacie zariadenie. Odvodňovacie zariadenie sa člení na odvodňovaciu kostru a odvodňovací detail. Hlavné a podrobné odvodňovacie zariadenie pre odvodnenie poľnohospodárskej pôdy je odvodňovacia sústava.

V súčasnom rozvoji teórie odvodňovania poľnohospodársky využívaných pôd je výrazná snaha o vytvorenie stále presnejších pracovných metód potrebných pri navrhovaní optimálnej účinnosti a konštrukčných parametrov odvodňovacích prvkov v rôznych klimatických, hydropedologických a výrobných podmienkach. V tomto zameraní sa stále hľadajú dokonalejšie metódy na získanie výstižných charakteristík o variabilite vodného režimu pôd, o kvantitatívnych a stochastických ukazovateľoch výskumu prebytku a nedostatku pôdnej vody v závislosti od vývoja počasia a v spojitosti s dopadom na pestované plodiny. Objavujú sa nové výpočtové metódy na stanovenie rozchodu a hĺbky drénov a skúma sa proces prítoku prebytočnej pôdnej vody do drénu aj do ďalších prvkov odvodňovacieho systému za tým účelom, aby celé konštrukčné riešenie tohto systému vyhovovalo nárokom na žiadanú účinnosť a prevádzku (Benetin, 1980).

Realizácia odvodnenia je proces, ktorý si vyžaduje prípravné štúdie, projektovú dokumentáciu, realizáciu odvodnenia, údržbu a používanie samotného odvodňovacieho zariadenia. Medzi najčastejší zásah odvádzania prebytočného množstva vody v pôdnom profile je plošné odvádzanie drenážou. Prvým dôležitým krokom je vyriešenie ochrany proti vonkajším vodám a následne vybudovanie odvodňovacieho zariadenia teda kostry. Pod týmto pojmom sa rozumejú všetky zariadenia potrebné na odvádzanie vnútorných vôd do recipientu. Pri spracovaní návrhu odvodňovacieho zariadenia je potrebné

---

vyriešiť dve zásadné úlohy a tými sú zaústenie odvodňovacej sústavy do recipientov a návrhu siete odvodňovacích kanálov. Recipientom najčastejšie býva rieka alebo potok, umelý vodný tok, stojaca voda teda jazero, rybník, nádrž. Odvodňovacia sústava vyúsťuje do recipientu pomocou hlavných odvodňovacích kanálov. Odvodňovacia sústava sa delí na plošné, miestne, povrchové, podzemné tzv. drenáž, a etapové odvodnenie.

Povrchové odvodnenie je spôsob, ktorý patrí medzi najstaršie ale dodnes používané spôsoby. Odvodňuje sa pomocou odvodňovacích priekop. Používa sa väčšinou na odvedenie povrchových vnútorných vôd a hlavne vtedy, keď kanálová sieť nestačí včas odvieť prebytočnú vodu z daného územia. Odvodňovacie priekopy sa navrhujú na svahovitých plochách, na lesných plochách a len tam, kde neprekážajú mechanizácii poľných prác. Odvodňovacie priekopy sú schopné rýchlo odvieť povrchové vody z územia na odvodnenie, dajú sa pomerne jednoducho udržiavať, sú prehľadné, ľahko prístupné, investične menej nákladné ako podpovrchové odvodnenie. Ich veľkou nevýhodou je práve to, že zaberajú veľkú plochu obrábanej pôdy. Podpovrchové odvodňovanie sa navrhuje na miestach, kde by otvorené odvodňovacie priekopy prekážali mechanizácii poľných prác. Podpovrchové odvodňovanie je v poľnohospodárskych podmienkach najrozšírenejšie. Toto odvodňovanie delíme na jednotlivé spôsoby a to rúrková, dvojjetážová, krtčia a vertikálna drenáž. Tieto podpovrchové spôsoby sa od seba odlišujú konštrukciou, investičnými nákladmi, životnosťou, údržbou a účinnosťou. Výber jednotlivého spôsobu sa robí dôkladným prieskumom agrotechnických, hydrologických, terénnych a hydrologických podmienok daného územia.

Na území Slovenskej republiky máme vybudované hlavné odvodňovacie zariadenia na ploche približne 480 tisíc ha. Tvoria asi 20 % poľnohospodárskej pôdy, a týmito opatreniami je možné regulovať vodný režim využívanej pôdy. Ide o využívanie týchto zariadení: rúrková drenáž, sieť primárnych a sekundárnych odvodňovacích kanálov s alternatívnym prečerpávaním vôd a recipient. Odvodňovací detail je výkonným prvkom odvodňovania. Je spravidla riešený ako systematická rúrková drenáž. Práve od nej závisí funkčnosť alebo nefunkčnosť systému. S výskytom extrémnych klimatických javov v poslednej dobe, akými sú dažde s vysokou intenzitou, sa najmä na Východoslovenskej nížine vyskytli pretrvávajúce zamokrenia pozemkov. Znížiť tieto rizika, ktoré bránia naplno využívať poľnohospodársku pôdu, môže

---

efektívna exploatacia funkčného odvodnenia. Periodická údržba je nevyhnutná na udržanie funkčného stavu drenážneho systému. V prípade potreby je drenážny systém doplnený rekonštrukciou a modernizáciou. Možnosti ako pristupovať k údržbe sú závislé od typu drenáže, tvaru odvodneného pozemku a druhu pôdy.

### **1.1.1 Rúrková drenáž**

Je to podzemný odvodňovací systém zložený zo siete podzemných potrubí, ktoré sú schopné z pôdy prijímať prebytočnú vodu a ďalej ju odvieť z územia, kde je potrubie uložené. Medzi výhody rúrkovej drenáže patrí dobrá odvodňovacia účinnosť v rôznych pôdných podmienkach, dlhá životnosť pri minimálnej údržbe, vysoký stupeň mechanizácie výstavby, plošná súvislosť pôdných celkov sa nenarušuje. Rúrková drenáž sa navrhuje dvoma spôsobmi a to ojedinelým a plošným. Ojedinelé drény sa používajú na odvodnenie malých určitých zamokrených miest, menším terénnym znížením, preliačin, úpäti svahov a líniových výverov. Tieto ojedinelé drény môžu vyúsťovať buď do ďalšieho ojedinelého drénu alebo do odvodňovacích kanálov. Plošná drenáž sa navrhuje takým spôsobom, aby sieť rovnobežných drénov pokryla celú plochu, ktorá je vystavovaná zamokreniu. Používa sa na odvodnenie rozsiahlejších území, trvale alebo periodicky zamokrených. Plošnú drenáž tvoria zvodné a zberné drény. Zberné drény zbierajú prebytočnú vodu a odvádzajú ju do zvodného drénu. Dĺžka takýchto zberných drénov závisí od konfigurácie terénu a ich dĺžka je 120 až 150 m, niekedy dokonca až 200 m. Zvodné drény vodu prijímanú zo zberných drénov odvádzajú buď do ďalších zvodných drénov alebo do odvodňovacích kanálov. Zvodné drény sa umiestňujú do najnižšie položených miest územia, aby do nich gravitačne ústili zberné drény. Dĺžka zvodných drénov nie je obmedzená, však revízne šachty majú prerušovať zvodné drény z prevádzkových dôvodov vo vzdialenosti 400 m. Plošnú teda systematickú drenáž tvoria celky, ktoré nazývame drenážny súrad, drenážna skupina a drenážna sústava. Drenážny súrad tvorí niekoľko zberných drénov, ktoré zaústujú do spoločného zvodného drénu. Súrad má vytvárať pravidelné geometrické útvary so zreteľom na požadovanú jednoduchosť výstavby a údržby drenáže. Ďalej majú v zásade zahrňovať pozemky s rovnakými pôdno-ekologickými vlastnosťami. Drenážnu skupinu tvorí jeden alebo viaceré súrady, ktoré majú spoločný výust. Jej plošná rozloha závisí od konfigurácie terénu, možnosti vyústenia, ale nemala by presahovať 20 ha. Najčastejšia veľkosť drenážnych skupín býva 5 – 10 ha. Drenážna sústava sa skladá z niekoľkých drenážnych skupín, ktoré odvodňujú súvislú plochu (Benetin, 1987).

---

Základ pre zostavenie drenážneho systému je drenážne potrubie uložené v požadovanej hĺbke pod pôdnym povrchom. Toto drenážne potrubie tvoria drenážne rúrky, ktoré sa vyrábajú z rozličných materiálov. V minulosti sa tieto rúrky vyrábali z dreva, azbestocementu, pálenej hlíny, betónu, skla a najnovšie z plastov. Po druhej svetovej vojne sa najviac používali rúrky z pálenej hlíny, ale vývoj ide dopredu a v súčasnosti sa používajú drenážne rúrky vyrábané z už spomínaného plastu. Výroba drenážnych rúrok z plastických hmôt umožnila navrhnuť nové konštrukcie odlišných od klasických rúrok z pálenej tehly. Nové konštrukčné prvky ovplyvnili technológiu výstavby drenážnych systémov. Podstatne sa zmenila hmotnosť, kvalita odvodňovacieho diela, dĺžka, spájanie a konštrukcia vsakovacích otvorov. V zahraničí sa najčastejšie používa na výrobu rúrok z plastu polyvinylchlorid a polyetylén. Použitie iných druhov hmôt je zriedkavé. Chemické a mechanické vlastnosti polyvinylchloridu sú veľmi vhodné pre stavebnotechnologické použitie drenážnych rúrok a ich dlhodobé pôsobenie pod povrchom pôdy a zaručujú dlhodobú životnosť materiálu. Jedinou nevýhodnou vlastnosťou PVC je zvýšená krehkosť pri nízkych teplotách (pod 0 °C). Treba ju kompenzovať opatrnejšou manipuláciou s drenážnymi rúrkami v chladnejšom období (okolo 0 °C) a ich napoužívaním za dlhšie trvajúcich mrazov. Po zabudovaní do zeme už táto vlastnosť neovplyvňuje vlastnú činnosť drenáže (Kabina, 1975).

### **1.1.2 Dvojetážová drenáž**

Je to špeciálny spôsob odvodnenia ťažko priepustných pôd, pri ktorom spodnú odvodňovaciu vrstvu tvoria rúrkové drény a v hornej časti sa periodicky každý 3. až 5. rok robia buď agrotechnické opatrenia alebo sa budujú krtičie drény. Dvojetážové drény sa budujú na miestach, kde sú zdrojom zamokrenia zrážkové vody. Dvojetážová drenáž sa väčšinou rieši ako hĺbkové kyprenie v kombinácii s rúrkovou drenážou alebo v kombinácii s krtičou drenážou ako krížová drenáž. Drenáž s hĺbkovým kyprením je kombinácia hĺbkového kyprenia so širokorozchodnou rúrkovou drenážou. Pri kyprení zväčša volíme smer kyprenia rovnobežne na najdlhšiu stranu parcely. Smer rýh má ísť kolmo na zberné rúrkové drény. Rozchod kypriacich rýh by mal byť 0,8 – 1,0 m a nemal by prekročiť 1,2 m. Krížová drenáž je kombinácia krtičej drenáže so širokorozchodnou rúrkovou drenážou. Dĺžka krtičích drénov sa navrhuje na 80 – 100 m a je rovná rozchodu zberných rúrkových drénov, ak sú oba na seba kolmé. Krtičie drény sa navrhujú spôsobom kolmým alebo mierne šikmým na zberné drény, aby mali sklon v rozpätí 4 až 20 ‰.

---

### 1.1.3 Krtičia drenáž

Tento princíp podpovrchového odvodnenia je známi už viac ako 200 rokov. Spôsob odvodnenia krtičou drenážou spočíva vo vytvorení podzemnej chodbičky, väčšinou kruhového prierezu v hĺbke 0,5 – 0,8 m pod povrchom, pomocou špeciálneho pluhu. Krtičí pluh na jednoduchí spôsob je veľmi podobný obyčajnému pluhu, ale s tým rozdielom, že na ráme, kde je upevnený kolmý alebo šikmý nôž je na jeho konci prichytené valcovité teleso – drén alebo krtko. Uplatnenie krtičej drenáže závisí od pôdnych, klimatických a hydrologických podmienok. V tom najzákladnejšom chápaní krtičia drenáž neplní len funkciu odvodňovania z daného územia, ale významné je aj to, že je dôležitým prostriedkom na regulovanie a rovnomerné rozloženie vzduchu a vody v horných vrstvách pôdy. Teda medzi hlavné funkcie krtičej drenáže patrí prevzdušnenie pôdy, oteplenie pôdy, zvýšenie kondenzačných možností vodných pár počas sucha, zvýšenie jej akumuláčnej schopnosti pre zrážkovú vodu a napokon odvedenie prebytočnej vody z odvodňovanej pôdy. Pri možnosti použitia krtičej drenáže sa berie do úvahy príčina zamokrenia, pôdne a klimatické podmienky. Používa sa najmä v minerálnych pôdach zamokrených zrážkovou vodou, ktorá kvôli nízkej priepustnosti pôdy a vysokej zhutnenosti nemôže presiaknuť hlbšie a spôsobuje trvalé alebo dočasné povrchové zamokrenie. Ďalej jej opodstatnenie nájdeme aj v rašelinových pôdach so slabo alebo stredne rozloženou rašelinou. Krtičiu drenáž nie je možné použiť na zníženie trvalej hladiny podzemnej vody. Použitie krtičej drenáže môže ovplyvniť pôdny profil, ktorý musí byť bez kameňov do hĺbky založenia krtičej drenáže, obsah štrku musí byť menší ako 5 % hmotnosti zeminy. Aj chemické zloženie pôdy môže byť jedným z kritérií pri určovaní vhodnosti polohy na uloženie krtičej drenáže. Vyšší obsah uhličitanu vápenatého dobre vplyva na zvýšenie stability. V oblasti kde sú zrážky nad 700 mm sa krtičia drenáž neodporúča ako samostatný odvodňovací systém. Krtičiu drenáž podľa plošného usporiadania delíme na jednoduchú a kombinovanú. Jednoduchá krtičia drenáž je spôsob, kde jednotlivé krtičie drény vyúsťujú priamo do otvorených kanálov, ktoré majú rozchod 100 – 200 m pri jednostrannom zaústení krtičích drénov a 200 – 400 m pri obojstrannom zaústení do kanála. Navrhuje sa na lúkach a rašelinových pôdach, kde je dostatočne hustá kanálová sieť. Jej zhotovenie je pomerne málo nákladné a rýchle. Vyúsťujúce úseky drénov sa musia v dĺžke 1 m od vyústenia zabezpečiť drenážnymi rúrkami. Kombinovaná krtičia drenáž sa navrhuje pri odvodňovaní väčších celkov a to takým spôsobom, že krtičie drény zaúsťujú do

---

zvodných rúrkových drénov. Toto zaústenie sa robí pomocou infiltračnej štrkopieskovej vrstvy, ktorou je zasypané potrubie zvodných drénov. Maximálna dĺžka krtičích drénov väčšinou býva 80 – 100 m výnimočne 150 m. Obmedzená technickými možnosťami je aj maximálna hĺbka krtičích drénov. Pre ornú pôdu sa zväčša navrhuje hĺbka 0,77 – 0,8 m a pre trvalé trávnaté porasty 0,6 m. Ďalším dôležitým parametrom je rozchod krtičích drénov. Najčastejšie sa rozchody navrhujú podľa lokálnych skúseností a to od 1,5 – 8 m. Krtičie drény sa tiež používajú pri krížovej drenáži. Výstavba krtičích drénov sa robí pluhom rôznej konštrukcie. Krtičie pluhy môžu pracovať dvoma spôsobmi a to roztláčaním a vykrajovaním. Tieto pluhy sú konštrukčne upravené buď ako závesné za ťahačom alebo ako nesené na traktore. Stavebná úprava drénov sa robí formou nespevneného, spevneného krtičieho drénu alebo formou štrbinového drénu. Nespevnený krtičí drén je pôvodná a najjednoduchšia stavebná úprava drénov. Ich výstavbe treba venovať zvýšenú pozornosť, pretože od dodržania zásad technológie veľmi závisí ich životnosť. Samotný drén tvorí len zemný kanálik, ktorého steny sú vyhladené a spevnené v minerálnych pôdach rozširovačom. Veľmi dôležitým faktorom pri výstavbe je smer výstavby. odporúča sa smer proti sklonu drénu. Spevnený krtičí drén je drén, ktorého steny sú spevnené buď cementovým mliekom alebo inými polotekutými hmotami. Štrbinový drén má za úlohu prepojiť nakyprenú ornú vrstvu a zemný krtičí drén. Tento štrbinový drén nie je moc významný pretože jeho odtok odvádzanej vody je značne pomalší, preto je výhodnejšie použiť radšej spevnený krtičí drén.

#### **1.1.4 Vertikálna drenáž**

Táto drenáž patrí medzi menej rozšírené spôsoby. Tento spôsob sa veľmi zriedka používa na odvodnenie poľnohospodárskych pôd. Najčastejšie sa používa na odvodnenie baní, kameňolomov a stavebných jám. Tiež ju možno navrhovať podobne ako horizontálnu a to ojedinelú a systematickú. Ojedinelé vertikálne drény sa používajú na odvodňovanie miestnych preliačín a jednotlivých výverov. Systematická vertikálna drenáž sa zase používa na odvodnenie súvisle zamokrených rozsiahlych lokalít. Spolu s povrchovou závlahou slaných pôd sa tiež využíva v suchších klimatických oblastiach. Vertikálna drenáž pri použití v poľnohospodárstve sa buduje formou plytkých 3 – 10 m alebo hlbokých 10 – 15 m vrto. Tieto vrty môžu fungovať ako vertikálna pohlčovacia drenáž, vertikálna čerpacia drenáž alebo vertikálna artézská drenáž.

---

## 1.2 Údržba a rekonštrukcia melioračných zariadení

Na území Slovenskej republiky bola v uplynulom období venovaná veľká pozornosť melioračnej výstavbe. Vybudované melioračné diela dosahujú hodnotu v nadobúdacích cenách v čase výstavby približne 15,44 mld. Sk. Ceny stavieb v dnešnej zrovnateľnej úrovni by boli podstatne vyššie. Hodnota vybudovaného diela predstavuje 6282 km kanálovej siete, 41 prečerpávacích staníc, 458 000 ha odvodnených pozemkov, 275 km kanálov a privádzačov závlahovej vody, 491 čerpacích staníc, pôvodne vybudované závlahy na výmere približne 315 000 ha a tomu zodpovedajúci detail.

V snahe dosiahnuť veľké plošné výmery odvodnenia sa významne zanedbala problematika údržby melioračných zariadení.

Je v celospoločenskom a ekonomickom záujme udržiavať tieto hydromelioračné zariadenia v prevádzkyschopnom stave a zároveň vytvárať podmienky pre dlhšiu životnosť vybudovaných vodných diel. Len tak možno znížiť náklady na investične náročné rekonštrukcie (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009).

Veľký význam má pravidelná údržba otvorených melioračných priekop a kanálov, táto údržba priamo vplýva na ich bezporuchovú funkčnosť. Na správnej funkcii hlavného melioračného zariadenia je závislá aj dobrá funkcia melioračného detailu. Na zaistenie správneho odtoku vody treba udržiavať vyprojektovaný prietochný profil, hĺbku, sklon čiary energie, kvalitu dna a svahov brehovej časti. Tieto požiadavky možno zaistiť iba pravidelnou údržbou, teda čistením, vykášaním, odstraňovaním pokoseného porastu vrátane likvidácie vyťaženého nánosu a pod...

Údržbou sa rozumie sústavná starostlivosť o vybudované zariadenia za účelom predchádzania, odstraňovania alebo znižovania účinku opotrebenia, zabezpečujúcou funkciou odvodňovacej sústavy.

Systematická a účelná údržba vybudovaných odvodňovacích a závlahových zariadení je jednou z podmienok ich prevádzkovej spoľahlivosti a bezpečnosti. Udržiacimi prácami sa nesmú poškodzovať iné objekty alebo zariadenia a nesmie sa zhoršovať kvalita vody v toku. Ďalej sa musí dbať na to, aby sa nepoškodilo opevnenie, neporušila sa stabilita svahu a bola zachovaná ich spevňovacia funkcia. Poľnohospodárske obrábanie okolitých pozemkov musí skončiť 0,5 m od hornej hrany koryta toku (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009).

Na údržbu melioračných zariadení sa používajú čističe priekop s kosením, plávajúce žacie stroje, čističe priekop s vyhrabovaním, žacie stroje s vynášaním

---

a vyhrabovaním. V ostatnom čase našli široké uplatnenie rotačné žacie stroje na teleskopickom výložníku.

Odstraňovanie nežiaducich porastov z dna melioračných kanálov, ktoré bránia pravidelnému odtoku vôd, je rozdielne podľa druhu opevnenia. Keď sa jedná o opevnenie kameňom alebo betónovými prefabrikátmi, odstraňuje sa nežiaduci porast aj s nánosom – čistením. Pri ostatných druhoch opevnenia, napríklad štrkového posypu, oplôtkov, polovegetačných tvárnic alebo pri nespevnených priekopách sa nežiaduci porast odstraňuje kosením a následným vyhrabovaním alebo použitím rotačných drvičov.

Nánosy z dna sa odstraňujú podľa rozsahu po troch až piatich rokoch. Nánosy pri drenážnych výustiach a záustiach vedľajších priekop a kanálov vyššieho radu sa odstraňujú každoročne.

Na odstraňovanie nánosov sa používajú prevažne mechanizačné prostriedky. Tam kde sa nemusí dodržiavať pravidelný priečny profil koryta a kde sa nemôže nasadiť mechanizácia, možno uplatniť trhaviny.

Materiál vyťažený z dna sa môže ponechať na brehoch iba po takej úprave, aby neznižoval funkciu toku vrátane odvodnenia povrchových vôd a nezhoršoval možnosť obrábania pozemkov.

Na ťažbu nánosov sa používajú lopatové rýpadlá a čističe priekop, na rozprestieranie nánosov predovšetkým buldozéry alebo rotačné rozhadzovacie zariadenia (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009).

Svahy a dná sa opravujú a uvádzajú do pôvodného tvaru vrátane opráv opevnenia, v čase, keď nie je špička poľnohospodárskych prác. Rozsiahlejšie opravy až rekonštrukcie treba robiť na základe projektu, ktorý môže v prípade potreby zohľadniť požiadavky revitalizácie vodných tokov. Pokiaľ by poruchy mohli narušiť funkciu odvodňovacích zariadení, musia sa opraviť ihneď. Opravami sa rozumie uvedenie melioračného zariadenia do pôvodného stavu. Opravy sa vykonávajú bežnými technologickými postupmi.

Zanášanie prietochného profilu priepustov a mostov vyvoláva zvyšovanie hladiny vody v melioračných priekopách a kanáloch, čo prináša ďalšie nežiaduce dôsledky. Nánosy sa odstraňujú z koryta špeciálnymi čističmi (hydročističe, fekálne vozy). Dokončovacie práce (dočisťovanie) sa robí ručne.



---

Niektoré dreviny a kroviny v profile melioračnej priekopy alebo kanála bránia funkcii odvodnenia, údržbe a narúšajú opevnenia a svahy. Odstraňujú sa prevažne motorovými pílamami.

Z uvedeného vyplýva potreba veľkého rozsahu údržbárskych prác a rôznorodosť použitej mechanizácie (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009).

### **1.2.1 Údržba otvorených kanálov a priekop**

V priebehu prevádzky koryta kanálov a priekop poškodzuje erózný účinok vody a ľadu taktiež zanášanie a zarastanie. Do údržby teda zahŕňame ošetrovanie svahových porastov, odstraňovanie nánosov z dna, opravy svahov a dna a následné uvedenie do pôvodného stavu vrátane spevnenia, uvoľnenia priepustov a mostov od nánosov. Porasty v otvorených korytách sa kosia podľa potreby tak aby ich vegetácia nezmenšovala ich projektovanú prietokovú kapacitu. V okolí určitých objektov sa dané porasty kosia aj ručne. Ponechanie porastu v koryte by značne urýchlilo jeho zanášanie. Odstraňovanie skoseného porastu z dna kanálov sa robí mechanicky. Postrek herbicídmi sa tiež používa v boji proti zarastaniu kanálov. Samozrejme pri ich používaní treba dodržiavať bezpečnostné predpisy. Z veľkého množstva vyrábaných prípravkov na ničenie rastlinstva sa používajú len tie prípravky, ktoré nepôsobia škodlivo na vodnú faunu. Vytážené nánosy sa rozprestrú na priľahlých pozemkoch, ale tak, aby nezhoršovali povrchový prítok vody do kanála. Ak sa to nemôže uskutočniť z technologického alebo iného dôvodu, potom nánosy treba odvieť a na vhodnom mieste kompostovať alebo rozprestrieť. Dokončovacie práce, ako napríklad dočisťovanie pri priepustoch a pri zaústení alebo vyústení, sa robia ručne.

### **1.2.2 Údržba krytých kanálov**

Jedná sa o podstatne jednoduchšiu a menej náročnú údržbu ako pri predchádzajúcom type údržby. Kryté kanály najmä poškodzuje tvorba usadenín pri malých prietokoch, a naopak, pri prechode veľkých vôd sa môžu značne poškodiť vtokové a ďalšie objekty. Pri prechode veľkých vôd sa poruchy rúrových kanálov a ich objektov majú opravovať hneď po ich zistení.

Klasické opravy ako čistenie sa robí podľa ročných plánov údržby. Nánosy treba odstraňovať najmä z vtokových objektov, šácht, sedimentačných priestorov a z miesta

---

pri výustných objektoch, aby sa spätne nevzdula voda, a aby sa nezvýšilo zanášanie rúrového kanála. Od konštrukcie a veľkosti závisí spôsob čistenia krytých kanálov.

Čistenie sa môže robiť nízkotlakovým a vysokotlakovým preplachovaním alebo preťahovaním. Nízkotlakové preplachovanie sa zväčša robí tak, že pri nižšom prietoku v rúrovom kanáli sa upchá určitý úsek až do vytvorenia dostatočne vzdutej hladiny. Uvoľnená voda po odstránení upchávky prúdom prečistí dolný úsek potrubia. A takto sa pokračuje vyššie situovaným úsekom. Vysokotlakové preplachovanie sa robí pomocou zariadenia, ktorého podstata spočíva vo vysokotlakovom čerpadle, ktoré vháňa vodu cez hadicu do pracovnej hlavice. Tá má jeden otvor vpredu v smere prívodu vody a niekoľko šikmých otvorov, ktoré vedú vodu z hlavice opačným smerom. Prúd vody z prednej dýzy rozrušuje nános v potrubí, výtok vody z ďalších dýz reaktívnou silou posúva hadicu s pracovnou hlavicom dopredu, pričom vytečené množstvo vody súčasne odplavuje rozrušené nánosy z potrubia. Použité zariadenie má parametre v úmernosti od priemeru čisteného potrubia (Benetin, 1987).

V melioračnej údržbe sa vyskytujú rôzne sklony kosených svahov, rôzne druhy a stav porastu a ďalšie špecifické podmienky, ktoré ovplyvňujú nasadenie strojov. Z toho vyplývajú požiadavky na žacie stroje, ktorých konštrukcia musí umožňovať kosenie na svahoch, ale aj na násypoch.

Časté použitie majú bočne nesené žacie mechanizmy, upevnené na hydraulicky ovládaných ramenách, ktoré umožňujú značný pracovný dosah a nastavenie pracovného mechanizmu podľa sklonu svahu alebo násypu.

Na čistenie a kosenie priekopov a kanálov sa používajú rôzne druhy priekopových a žacích strojov ako napríklad priekopový stroj z firmy ORSI, priekopové ramená Twiga 3000, Twiga 5000 a Twiga Orbital.



**Obr. 1** Priekopový stroj (Firma Orsi, 2010)



**Obr. 2** Priekopové rameno (Twiga 3000, 2010)



**Obr. 3** Priekopové rameno (Twiga 5000, 2010) **Obr. 4** Priekopové rameno (Twiga Orbital, 2010)

Na odstraňovanie nánosov a na čistenie dna kanálov a melioračných priekop sa používajú lopatové rýpadlá a lopatové čističe. Na odstraňovanie nánosov je určený lopatový čistič, vybavený bezzubou široko záberovou lopatou. Šírka lopaty býva od 1,2 – 1,8 m. Pri adaptéroch možno bezzubú lopatu zameniť za žaciu lopatu. Tento stroj na čistenie vodných tokov môže byť aj na pásovom podvozku. Čistenie aj kosenie prebieha za prerušovaného pojazdu dopredu. Vyťažený nános alebo pokosený porast sa ukladá na brehovú hranu priekopy, kde je ďalej spracovaný, napríklad rozbitý a rozprestretý likvidačným zariadením, alebo odvezený na kompostovanie. Tiež sa na tieto úpravy používa železničný zemný stroj ŽZS – 026.



**Obr. 5** Železničný zemný stroj ŽZS-026(MTH REMONT, 2010)

Pracovné nástroje sa používajú na nasledovné účely:

- Základná podkopová lopata – obsah 0,26 m<sup>3</sup> – určená na hlbenie kanálov, rýh a jám
- Nakladacia lopata – obsah 0,4 m<sup>3</sup> – určená na čistenie a prehlbovanie odvodňovacích kanálov

- 
- Drenážna lopata – šírka lopaty 270 mm – určená na hĺbenie rýh o šírke 270 mm a na odvodňovanie zablatených stykov
  - Naklápacia radlica – určená na profilovanie štrkového lôžka, zarovnávanie banketov

Korčekové aj frézové čističe sa používajú na čistenie priekop od nánosov, vrátane mačínovej časti. Prevažne čistia jeden svah a časť alebo celé dno melioračnej priekopy. (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009)

### 1.2.3 Údržba rúrkovej a krtičej drenáže

Rúrkovú drenáž a jej prevádzkovú schopnosť môžu znehodnotiť rôzne faktory, ktoré pôsobia plošne, bodovo, prípadne na malom ohraničenom území. Do prvej skupiny príčin patrí malá priepustnosť okolia, drenážne ryhy, zanášanie drenozemnými časticami, zanesenie drenážnych výustov, celoplošne zarastanie koreňmi hlboko koreniacich rastlín, zanášanie drénov zemnými časticami a podobne. Do druhej skupiny radíme vybočenie rúrok v neúnosnom podloží, upchatie rúrok malými živočíchmi, miestne upchatie rúrok koreňmi rastlín, poškodenie rúrok mrazom, ako aj častá jazda na ťažkých poľnohospodárskych strojoch na jednom mieste.

Nesprávna funkcia systému sa prejaví zamokrením až zabahnením pôvodne odvodňovaného územia, prípadne malej oblasti ,kde sa rúrky poškodili miestne. Intenzívne využívanou a udržiavanou poľnohospodárskou pôdou zabraňujeme častému vzniku porúch na drenážnej sieti. Urýchlene sa majú odstraňovať aj prirodzene vznikajúce porasty stromov a kríkov. Taktiež je výhodné prečistenie drenáže nízkotlakovým preplachovaním. Ide o preplachovanie pomocou zahradenia odtoku z drenážneho výustu alebo šachty, ktoré po jeho náhlom otvorení prúdom vody strháva jemné usadeniny a tie sa odplavujú z drenážneho potrubia. Účinnosť takéhoto preplachovania sa zvyšuje dodatočným preplachovaním z pojazdnej cisterny. Pri miestnom poškodení drénu treba v prvom rade zistiť jeho presnú polohu, ktorú môžeme určiť buď odmeraním z polohopisu skutočného vyhotovenia, alebo podľa konfigurácie terénu, podľa údajov pamätníkov výstavby odvodnenia, detektorom drenážneho čističa alebo príznakov zamokrenia. Tieto spôsoby sa môžu navzájom kombinovať a taktiež dopĺňať vpichovanými alebo kopanými sondami. Po odkopaní drénu v mieste poruchy sa určí príčina poškodenia a vhodný druh opravného zásahu. Navrátenie správnej funkcie drénu sa zabezpečí buď výmenou rúrok na poškodenom úseku alebo pomocou

---

drenážneho čističa, prípadne vyčistením drôtom. Pri celoplošnom poškodení môžeme taktiež prečistiť drenážnym čističom.

Ide o zariadenia, ktorými je možné čistiť zvodné aj zberné drény dlhé až 250m. Voda, ktorá je potrebná na čistenie sa odoberá buď z dovezenej cisterny, alebo z najbližšieho kanála. Drenáž zanesenú zlúčeninami železa je možné čistiť aj chemicky. Toto čistenie spočíva vo vhaňaní zmesi tekutého oxidu siričitého a kyseliny sírovej do drénov. Plnenie sa robí zhora, ak sú konce drénov opatrené preplachovacími šachtami. Po naplnení chemickou zmesou sa výusty uzatvoria a zmes sa nechá pôsobiť niekoľko hodín. Ide o čas, za ktorý sa rozpustia kompaktnéjšie usadeniny, ktoré sú stmelené zlúčeninami železa. Pri tomto čistení však treba brať ohľad na nebezpečenstvo intoxikácie recipientov. Taktiež je nevyhnutné pri práci s chemikáliami mať ochranné odevy. Údržba výustov a šacht je založená na čistení od nánosov a v opravách porušených častí. Podzemné šachtice sa taktiež musia udržiavať.

Keď sa zistí že voda v úseku drénu odteká len pomaly, je predpoklad, že je drén vo väčšom úseku čiastočne zanesený, alebo zarastený koreňmi rastlín, vtedy treba celý drén prečistiť. Najjednoduchší spôsob prečistenia drénu je pomocou oceľového drôtu.

Tento spôsob je výhodný aj z ekonomického hľadiska. Pri tomto spôsobe je treba použiť oceľový drôt o priemere 4 – 6 mm, v dĺžke 25 – 30 m. na jednom konci drôtu sa urobí háčik, aby sa pri zatlačení do drénu nezapichol do škár. Na druhý koniec sa upevní drevený kolík pre ľahšie vyťahovanie drôtu a jeho otáčanie pri zatlačení. Drôt sa vtlačá do upchatého drénu v smere proti toku vody. Vždy po čiastočnom zasunutí a pootočení sa drôt vytiahne, a tým sa nános rozrušuje, prípadne sa roztrhajú a vyťahujú koreňky, ktoré prerástli do drénu. Keď drôt vyjde na druhom konci prečisťovaného úseku drénu, upevní sa na jeho konci textilná látka, ktorou sa späťne dočistí drén. Po prečistení drénu pokračujeme tým istým spôsobom čistenia ďalšieho vyššieho drénu.

Tento spôsob čistenia je však veľmi pracný, použiteľný len pri čistení drénov, ktoré nie sú veľmi zanesené a poprerastané. Vyžaduje si veľkú trpezlivosť a v dnešnom svete techniky ho možno nahradiť obdobným, ale modernejším spôsobom, a to koreňovými frézami, ktoré sú poháňané hydraulicky alebo mechanicky.

Koreňové frézy sú rotačným hydraulicky poháňaným nástrojom, u ktorých tlaková voda zabezpečuje pohyb nástroja v potrubí a zároveň jeho rotáciu. Osadené brity narušujú a rozrezávajú prítomné korene, ktoré sú následne z drénu odstránené tlakovou vodou. Na jemné koreňové obaly postačuje v niektorých prípadoch aj

---

nasadenie iba rotačných dýz. Sú použiteľné pre kruhové priemery od 100 – 300 mm. Ich dosah v potrubí závisí od typu použitého stroja a ich štandardné nasadenie je na odstránenie všetkých koreňových systémov v potrubí.



**Obr. 6** Koreňová fréza

Primárne a sekundárne zanesenie drénov sa dá odstrániť preplachovacími tlakovými drenážnymi čističmi. Pri jednotlivy vyústených trativodoch je to ľahké – od kraja odvodňovacích priekop. V drenážnej skupine a sústave sa touto technikou dajú preplachovať len hlavníky. Vyústenie trativodov sa musí vyhlíbiť. Je to problematické, pretože pri výstavbe sa často nedodržiavali rozstupy medzi perami, skutočná situácia nezodpovedá výkresovej dokumentácii.

Na čistenie materiálovej drenáže sa používajú vysokotlakové čističe. Tieto však pracujú s pracovným tlakom nad 10 MPa. Tento vysoký pracovný tlak môže poškodzovať štruktúru drénu a obsypového filtračného materiálu. Tieto vysokotlakové čističe sú preto vhodnejšie skôr na čistenie flexibilných odvodňovacích rúrok. (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009)

### ***1.3 Drenážny hydročistič***

Prestavba stroja z presúvacej do pracovnej polohy je pomerne jednoduchá a nezaberie viac ako päť minút. Hydraulická riadiaca jednotka ovláda:

1. Posuv preplachovacej hadice dopredu a späť
2. Hydraulický valec na zdvíhanie ramena
3. Hydraulický valec na predĺženie ramena

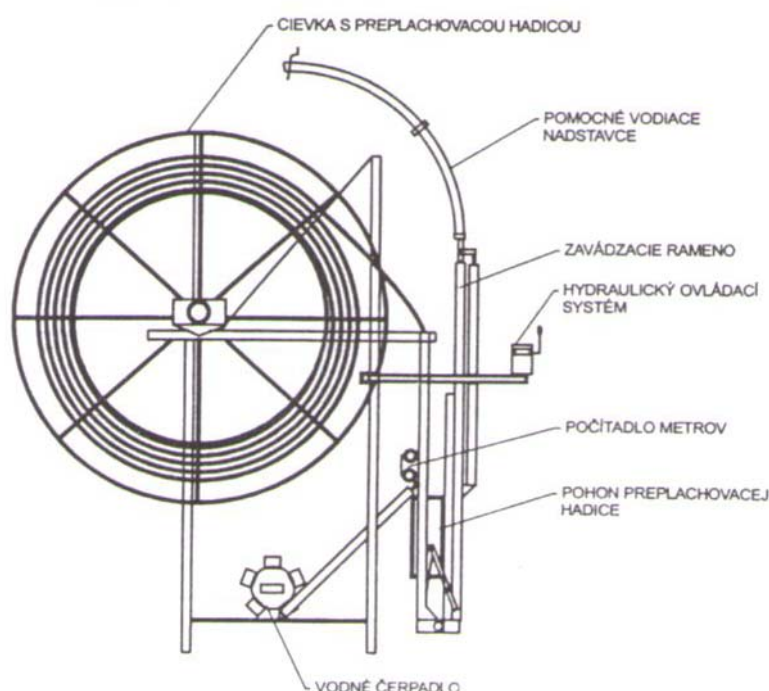


4. Ventil na reguláciu rýchlosti posunu

5. Ventil na reguláciu tlaku oleja

Princíp je založený na vtláčaní špeciálnej preplachovacej hadice do drénu, na ktorej konci je vymeniteľná preplachovacia hlavica, ktorá sa vyrába v rôznych priemeroch s trinástimi otvormi s priemerom dva milimetre. Vodné čerpadlo tlačí vodu pod tlakom 0,25 až 0,35 MPa cez hadicu do preplachovacej hlavice. Tá vytvára vodné lúče cez preplachovacie dýzy na preplachovanie drénu. Vznikajúca reaktívna sila pomáha vsúvaniu preplachovacej hadice ďalej do drénu. Pri opakovaní cyklu vsúvania a vysúvania preplachovacej hadice dosiahneme dokonalé vyčistenie drénov. Rýchlosť posuvu hadice je možné regulovať. Na dosiahnutie najoptimálnejšieho čistiacieho účinku je rýchlosť vsúvania 20 až 25 metrov za minútu. Pričom pri spätnom posuve sa používa nižšia rýchlosť, aby sa drén dostatočne vypláchol. V prípade vyskytnutia nejakej prekážky v rúrke sa hadica niekoľko metrov povytiahne späť a opakuje sa pohyb dopredu. Deje sa tak niekoľkokrát. Ak nie je možné prekonať prekážku, je potrebné ju odstrániť výkopom.

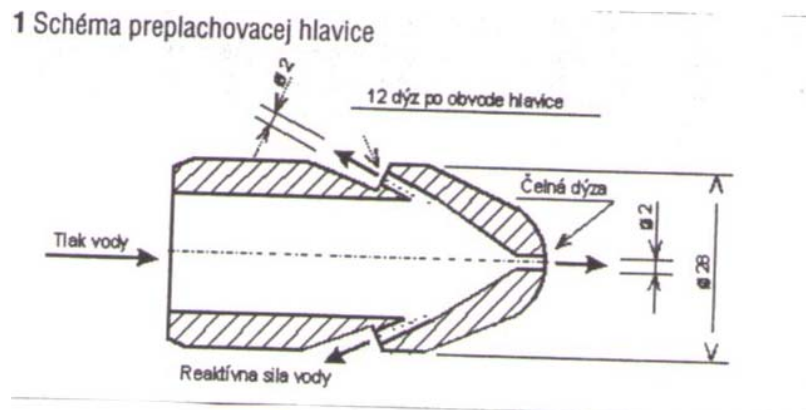
Obr. 2 Hlavné časti drenážneho hydročističa



Obr. 7 Hlavné časti drenážneho hydročističa (Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve, 2/2000)

Stroj je vybavený počítadlom metrov hadice, čo umožňuje určiť aktuálnu pozíciu preplachovacej hlavice. Taktiež sa ku stroju dodáva ultrazvukový detektor, ktorým sa presne môže identifikovať poloha preplachovacej hlavice a tým aj

lokalizácia, kde sa porucha drenáže vyskytla. Sústava hnacích pogumovaných kolies hnaných hydromotorom zabezpečuje posuv hadice. Samostatným hydromotorom je tiež zabezpečené navíjanie cievky. Zavádzacie rameno je ovládané hydraulicky. Čerpadlo je samonasávacie. Potrebná voda je odoberaná buď priamo z odvodňovacieho kanála alebo z cisterny. Veľmi dôležité je, aby nasávací kôš bol ponorený úplne pod hladinu vody, aby sa nenasávali nečistoty a vzduch.



**Obr. 8** Schéma preplachovacej hlavice (Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve, 2/2000)



---

## **2 CIEĽ PRÁCE**

Cieľom bakalárskej práce bolo popísať a charakterizovať odvodňovanie, rozdelenie odvodňovania, údržbu odvodňovacích detailov a jej rozdelenie. Práca sa zamerala aj na analýzu technických a exploatačných charakteristík strojov na údržbu odvodňovacieho detailu.

---

### **3 MATERIÁL A METÓDY**

Na základe stanoveného cieľa práce sa postupovalo podľa nasledovnej metodiky:

- a) analýza technicko-exploatačných vlastností strojov na údržbu odvodňovacích detailov – z dostupných internetových zdrojov, manuálov a prospektov je treba spracovať do tabuľkových foriem vybrané parametre – stroje dostupné vo svete,
- b) analýza technicko-exploatačných vlastností strojov na údržbu odvodňovacích detailov – z dostupných internetových zdrojov, manuálov a prospektov je treba spracovať do tabuľkových foriem vybrané parametre – stroje dostupné na Slovensku.

---

## 4 VÝSLEDKY PRÁCE

### 4.1 Stroje dostupné vo svete

Lepší rast plodín a optimálnejšie pracovné podmienky nám zabezpečujú drenážne čističe Homburg. Fungujú v rámci nízkeho tlaku vody – iba 10 až 12 bar. Extrémne rúbusná hadica je tlačaná do drenáže až do dĺžky 500m, takže je možné špeciálne vyvinutými tryskami vyčistiť steny rúrok a odstrániť nežiaduce nečistoty. Pre odvodnenie je pravidelná údržba nevyhnutná. Odvodňovacie potrubie môže zostať upchaté hlinou, pieskom, koreňmi a oxidom železa, čo vedie k vyššej hladine podzemnej vody a väčšiemu riziku zavodnenia. Toto všetko stav odvodňovanej pôdy zhoršuje. Pravidelné čistenie potrubia spôsobí, že pôda bude v žiaducom stave. To všetko sa premietne na kvalite plodín a výnose.

Drenážne čističe Homburg sú ekonomické, spoľahlivé a veľmi rúbusné. Ich jednoduché ovládanie zaručuje bezpečné a efektívne pracovné nasadenie. Tieto čističe vo svojom návrhu a konštrukcii čerpajú z dlhoročných praktických skúseností. Homburg môžu ponúknuť zodpovedajúce drenážne čističe pre každú konkrétnu situáciu. Tento systém čistí bez ovplyvnenia štruktúry pôdy.

Drenážne hydročističe Homburg sa vyrábajú v troch známych vyhotoveniach. Sú to : junior, delta, senior. Z technických parametrov sa dá konštatovať, že jednotlivé sa od seba odlišujú mierne. Hlavný rozdiel je v masívnosti rámu, počte použitých hydromotorov, v pracovnej rýchlosti a hmotnosti a v estetickej úprave.

#### 4.1.1 Drenážny hydročistič Junior

Drenážny čistič Homburg typu Junior má manuálne ovládanie zavádzacieho ramena na rozdiel od hydročističov Delta, Senior a Profesional. Je ľahší, ale chýba mu filter na nasávacom potrubí. (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009)

Hydročistič Junior sa pripája na traktor trojbodovým zdvíhacím systémom. Je vybavený 5 valcovým čerpadlom s nasávacou membránou. Nasávacie potrubie má 6 m. Preplachová hadica je dodávaná v dĺžke 300 m.

**Tabuľka 1** Technické údaje hydročističa Junior (Junior, 2010)

Parameter	Popis, Hodnoty
Montáž	Trojbodový zdvíhací systém
Hydraulika	2hydromotory, 1ovládaci ventil, 1regulačný ventil
Vodné čerpadlo	5valcové čerpadlo s nasávacou membránou
-pohon	Rozdeľovací hriadeľ
- maximálny výkon	115l/min. – 50 bar
- pracovný výkon	70 – 80l/min. – 35 bar
Nasávacie potrubie	6 m hadica s plavákom
Odpadová hadica	4 m
Hadica	
- štandardná dĺžka	300 m
- vonkajší priemer	27 mm
- hrúbka steny	3,3 mm
Pohon	Striekacie hlavice, 13 otvorov s priemerom 1,5mm
	Hydr. motor
	2 pohonné kolesá a 2 prítlačné valčeky
- nastavovač rýchlosti	Plynule regulovateľný
- pracovná rýchlosť	Až 20 m/min.
Spiatočné sťahovanie	hydraulické
Počítadlo metrov	štandardné
Zavádzanie hadice	Zavedenie hadice s valčekomým dopravníkom so zakrivenou krivkou
Hmotnosť	
- vyprázdnený/naplnený	cca 385 kg/cca 500 kg

#### 4.1.2 Drenážny hydročistič Delta

Drenážny čistič Homburg typu Delta má hydraulicky ovládané zavádzacie rameno, ale chýba mu oplachovanie hadice pri spätnom navíjaní. (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009)

Je taktiež pripájaný na traktor pomocou trojbodového zdvíhacieho systému. Má 5 valcové čerpadlo s nasávacou membránou, ktoré je poháňané rozdeľovacím hriadeľom o maximálnom výkone 115l/min. Jeho spiatočné sťahovanie hadice je hydraulické a nastavovač rýchlosti je plynule regulovateľný.



**Obr. 9** Drenážny hydročistič Junior (Junior, 2010)

**Tabuľka 2** Technické údaje hydročističa Delta (Delta, 2010)

Parameter	Popis, Hodnoty
Montáž	Trojbodový zdvíhací systém
Hydraulika	2 hydromotory, 3 valce, 3 stupňový ovládací ventil, 2 regulačné ventily
Vodné čerpadlo	5valcové čerpadlo s nasávacou membránou
-pohon	Rozdeľovací hriadeľ
- maximálny výkon	115l/min. – 50 bar
- pracovný výkon	70 – 80l/min. – 35 bar
Nasávacie potrubie	6 m hadica s plavákom
Odpadová hadica	4 m
Hadica	
- štandardná dĺžka	300 m
- vonkajší priemer	27 mm
- hrúbka steny	3,3 mm
Pohon	Striekacie hlavice, 13 otvorov s priemerom 2 mm
	Hydr. motor
	2 pohonné kolesá a 2 prítlačné valčeky
- nastavovač rýchlosti	Plynule regulovateľný
- pracovná rýchlosť	Až 20 m/min.
Spiatočné sťahovanie	hydraulické
Počítadlo metrov	štandardné
Zavádzanie hadice	Zavedenie hadice s valčekomým dopravníkom so zakrivenou krivkou
Hmotnosť	
- vyprázdnený/naplnený	cca 450 kg/cca 565 kg



**Obr. 10** Drenážny hydročistič Delta (Delta, 2010)

#### 4.1.3 Drenážny hydročistič Senior

Drenážny hydročistič typu Senior má navyše nezávislú reguláciu rýchlosti navíjania od regulácie rýchlosti ostatných častí, silnejší pohon hadice a hydraulicky ovládaný valčekový dopravník. (Simoník, Růžička, Jobbágy, 2009)

Tento čistič je najrobustnejší a najmasívnejší oproti už spomínaným drenážnym hydročističom. Jeho hydraulika je vybavená 2 hydromotormy, 4 valcami, 5 stupňovým ovládacím ventilom a 2 regulačnými ventilmi.

**Tabuľka 3** Technické údaje hydročističa Senior (Senior 2010)

Parameter	Popis, Hodnoty
Montáž	Trojbodový zdvíhací systém
Hydraulika	2 hydromotory, 4 valce, 5 stupňový ovládací ventil, 2 regulačné ventily
Vodné čerpadlo	5valcové čerpadlo s nasávacou membránou
-pohon	Rozdeľovací hriadeľ
- maximálny výkon	115l/min. – 50 bar
- pracovný výkon	70 – 80l/min. – 35 bar
Nasávacie potrubie	6 m hadica s plavákom

Parameter	Popis, Hodnoty
Odpadová hadica	4 m
Hadica	
- štandardná dĺžka	300 m
- vonkajší priemer	27 mm
- hrúbka steny	3,3 mm
Pohon	Striekacie hlavice, 13 otvorov s priemerom 1,5mm
	Hydr. motor
	2 pohonné kolesá a 2 prítlačné valčeky
- nastavovač rýchlosti	Plynule regulovateľný
- pracovná rýchlosť	Až 20 m/min.
Spiatočné sťahovanie	Hydraulické s automatickým posunom hadice
Počítadlo metrov	štandardné
Zavádzanie hadice	Zavedenie hadice s valčekovým dopravníkom so zakrivenou krivkou
Hmotnosť	
- vyprázdnený/naplnený	cca 660 kg/cca 775 kg



**Obr. 11** Drenážny hydročistič Senior (Senior, 2010)

---

## 4.2 *Stroje dostupné na Slovensku*

Hydročističe vyrábané na Slovensku sa distribuuujú do Holandska. Sú predávané v 11 krajinách EÚ a slúžia na prečisťovanie drenáží na poliach ako aj na prečisťovanie kanalizácií na farmách a podobne. Vyrábajú sa dva modely týchto hydročističov a to v označení MD-50, ktorý slúži zväčša na čistenie kanalizácií a potom je tu model Profesional, ktorý je viac zameraný na čistenie drenáží na poliach.

### 4.2.1 **Opis drenážneho hydročističa MD-50**

Drenážny čistič typu MD-50 pozostáva z:

- Rámu stroja
- Bubna
- Navíjacieho remeňového systému VEE
- Vodného čerpadla AR200
- Špeciálnej hadice S-S Engineering 80 bar
- Čistiacej trysky
- Sacieho ústrojenstva
- Regulačného ústrojenstva s prepádovou hadicou

Pre dosiahnutie voľného prietoku vody s čo najmenším možným trením z regulačného ústrojenstva až do čistiacej trysky cez hadicu je tu použitá cievka hadice teda bubon.

Z dôvodu uľahčenia ručnej manipulácie s tlakovou hadicou je tak navrhnuté a zakomponované pomocné vodiace rameno s vodiacou kladkou. Pre zabezpečenie jednoduchého navíjania hadice na cievku je tu použitý navíjací remeňový systém VEE.

Použitie vodné čerpadlo typu AR 200 BHS je piestovo – membránové čerpadlo pevnej konštrukcie a určitej kapacity. Čerpadlo je zostrojené takým spôsobom, že všetky jeho časti, ktoré zodpovedajú opotrebovanosti sú veľmi ľahko vymeniteľné. tak isto čerpadlu neprekáža ani znečistená voda.

Štandardná prietoková tryska má šesť dier s priemerom 3 mm na zadnej časti a jednu 3mm na časti prednej. Trysky sú vyrábané rôzne na použitie v rozličných typoch pôdy.

Systém nasávacieho čerpadla má zvlášť hlavný sací filter na stroji. Desať metrov dlhá sacia hadica má nasávací filter s plavákom a môžeme ju použiť na nasávanie vody z riek alebo z vodných kanálov.



---

Postup pri čistení:

- Navedenie stroja s traktorom tak, aby vstup do drenáže bol na ľavej strane v smere jazdy. Pomocné vodiace rameno sa použije v prípade úzkej šachty, ako ochranu hadice a kvôli zníženiu trenia pri pohybe hadice. Ak nie je potrebné použiť pomocné rameno, vzdialenosť cievky od ústia čisteného potrubia môže byť ľubovoľná. Je dôležitý len správny smer kvôli pohodlnému navíjaniu hadice
- Saciu hadicu so sacím košom umiestniť do vody. Je potrebné sa presvedčiť, či je dodávka vody dostatočná.
- Jeden pracovník zavedie hadicu do čisteného potrubia a drží cievku hadice proti samovoľnému navíjaniu.
- Druhý pracovník spustí vývodový hriadeľ traktora na cca. 300 ot./min.
- Po odvzdušnení sacích ciest a čerpadla sa postupuje nastavením tlaku.
- Ručným odvíjaním hadice z cievky sa zabezpečuje postupné čistenie potrubia.

Čistenie kanalizácie:

Ak sa tryska v potrubí zasekne kvôli usadenine, je potrebné vytiahnuť hadicu 5 – 10 m a skúsiť znovu preniknúť ďalej. Ak sa neuspeje po 10 pokusoch, je nutné potrubie vykopať a opraviť.

Ak tryska nepokračuje v čistení kanálu kvôli výškovým a smerovým rozdielom v potrubí, treba skúsiť čistiť kanál z opačnej strany alebo vytvorením slučky na hadici a jej ručným pretáčaním sa zabezpečí zmena smeru pohybu trysky.

Čistenie drenáží:

Ak sa koncová tryska zasekáva v drenáži po cca. 10 pokusoch kvôli usadenine, musí sa kompletne vybrať, aby mohla byť očistená od špiny. Potom musí byť znovu vložená aby vyčistila zostávajúce metre. Takýmto spôsobom uvoľníme drenážnu rúrku od usadeniny.



Obr. 12 Drenážny hydročistič MD- 50 (MD – 50, 2010)

Tabuľka 4 Technické údaje hydročističa MD-50 (MD – 50, 2010)

Parameter	Popis, Hodnoty
Výška	170 cm
Šírka	100 cm
Dĺžka	90cm
Váha	250kg
Maximálny počet otáčok vodného čerpadla	540 ot./min.
Maximálny prietok tryskou	120 l/min.
Čerpadlo	4 valce/membrána
Dĺžka sacej hadice	10 m
Špeciálna hadica SS Engineering 80 bar	100 – 150 – 200 m
Príslušenstvo :	
Pomocné vodiace rameno	

---

## 4.2.2 Opis drenážneho hydročističa Profesional

Drenážny čistič typu Profesional pozostáva z:

- Hydraulického systému
- Bubna
- Polyénovej hadice
- Vodiaceho ramena
- Vodného čerpadla AR 140 BHS
- Prietokovej trysky
- Sacieho ústrojenstva

Hydraulický systém je napojený na dvojokruhový alebo jednookruhový hydraulický okruh traktora. Na spustenie hydraulického systému drenážneho hydročističa musí byť systém pod neustálym tlakom. Ak je možné obsluhovať stroj z kabíny traktora, robí sa to s rádiovým ovládaním. Špeciálne príslušenstvo, ktoré je možné dodať sú hydraulický valec na teleskope vodiaceho ramena a valec na otáčanie.

Bubon umožňuje vode tiecť z čerpadla do polyénovej hadice s čo najmenším možným trením tak, aby sa obmedzil pokles tlaku. Štandardný bubon vie navinúť maximálnu dĺžku 500 metrov polyénovej hadice. Pri zachovaní štandardnej konštrukcie má drenážny hydročistič 300 metrov špeciálnej hadice: 27 x 3,3mm. Môžu byť dodané tak isto aj neštandardné dĺžky nad sto metrov až do maximálne 500 metrov. Vodiace rameno je zostavené tak, že je vždy možné prísť pred drenáž. Dĺžka vodiaceho ramena ho robí vhodným pre bežné podmienky. Dodáva sa aj predĺženie pre jamy a kanály.

Vodné čerpadlo typu AR 140 BHS je piestovo – membránové čerpadlo pevnej konštrukcie a určitej kapacity. Čerpadlo nemá žiadne problémy so znečistenou vodou a má všetky súčiastky podliehajúce opotrebovaniu veľmi ľahko vymeniteľné. Mechanizmus poháňajúci hadicu má štyri kolesá a dva hydromotory. Polyénová hadica je stiahnutá pružinou medzi nimi. Dve z kolies sú vysunuté v otáčajúcom sa ráme tak, že prietoková tryska a spájacie puzdra môžu veľmi ľahko medzi nimi prejsť bez znovunastavovania mechanizmu.



**Obr. 13** Drenážny hydročistič Profesional (Profesional, 2010)

**Tabuľka 5** Technické údaje hydročističa Profesional (Profesional, 2010)

<b>Parameter</b>	<b>Popis, Hodnoty</b>
Výška	250 cm
Šírka	100 cm
Dĺžka	250 cm
Váha	500 kg
Maximálny počet otáčok vodného čerpadla	540 ot./min.
Maximálny prietok tryskou	140 l/min.
Čerpadlo	3 valce/membrána
Dĺžka sacej hadice	10 m
Počet hydromotorov	2 možnosť 3
Polyténová hadica 27 x 3,3 mm poháňaná dvoma hydromotorickými pohonmi	300 - 400 - 500 m
Príslušenstvo :	
Posledné vodiace rameno	
Vodiace rameno / výsuvno - skladacie rameno	
Vodiaca kladka	
Teleskopický nadstavec	

Ochrana stroja proti mrazu:

- Uloženie stroja na miesto, kde nemrzne
- Odvodniť hlavný sací filter na stroji tak, že ho je potrebné nechať otvorený, aby čerpadlo mohlo nasávať vzduch.

- 
- Spustiť vývodový hriadeľ traktora na cca. 300 ot./min. Čerpadlo bude nasávať vzduch a za 2 – 3 minúty vystrieka vodu z hadice až kým z trysky nebude vychádzať iba vzduch.
  - Páku regulačného ventilu uvoľniť.
  - Odstrániť saciu hadicu z čerpadla a naplniť ho nemrznúcou zmesou. Pretočiť niekoľko krát hriadeľ čerpadla ručne alebo traktorom.
  - Demontovať manometer z regulačného systému.

---

## 5 ZÁVER

V bakalárskej práci sme sa zaoberali problematikou drenážnych hydročističov určených na čistenie odvodňovacích sústav. Jej cieľom je zhodnotenie problematiky na Slovensku, ale aj vo svete. Ďalej sa venovalo podrobnejšej charakteristike odvodňovania a odvodňovacích detailov. Popri týchto častiach sa venovalo aj problematike čistenia a opráv otvorených a krytých kanálov a priekop, resp. drenáží.

Z výsledkov vyplýva, že problematika je zaujímavá a málo poznaná v oblasti SR, pretože je len jedna firma, ktorá sa zaoberá spomínanou problematikou. Vo svete je situácia priaznivejšia, pretože je niekoľko firiem zaoberajúcich sa spomínanou problematikou. Ide aj o to, že vidia výhody v používaní drenáží a priekop a s tým sú spojené aj otázky čistenia.

---

## 6 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. ADAMEC, V. – BRETFFELD, Z. – KRPATA, F. – MATĚJKA, J.: Rekonstrukce a modernizace odvodňovacího zařízení, Ministerstvo zemědělství a výživy ČR, Praha 1984
2. ADAMEC, V. – BRETFFELD, Z. – KAŠÁK, J. - MATĚJKA, J. – SVOBODOVÁ, D. – VÁCHAL, J.: Rekonstrukce a modernizace drenáže, Ministerstvo zemědělství a výživy ČR, Praha - Bratislava 1985
3. ADAMEC, V. – LEGÁT, V. – KULHAVÝ, F. – MESARČ, F. – NĚMEC, J. – FORGÁČ, K. – HAKEN, D. – LHOTSKÝ, J. – SVOBODOVÁ, D. – VÁCHAL, J. – PRUDKÝ, J.: Regulované odvodňovací systémy, Ministerstvo zemědělství a výživy ČR, Praha - Bratislava 1985
4. BENETIN, J a kolektiv,:Odvodňovanie, Príroda, Bratislava 1987
5. BENETIN, J. a kolektiv,: Zborník: Problematika komplexného riešenia odvodnenia pôd, Dom techniky ČSVTS Banská Bystrica, Košice 1980
6. EHRlich, P. – KAŠÁK, J. – ŠLECHTA, V.: Metodický návod na použití štěrbinové drenáže s výplní, Výskumný ústav pro zúrodnění zemědělských půd, Praha 1991
7. JŮVA, K. – DVOŘÁK, J. – TLAPÁK, V.:Odvodňování zemědělské půdy, Státní zemědělské nakladatelství, Praha 1987
8. KABINA,P.: Drenážne rúrky z plastických hmôt na odvodňovanie poľnohospodárskych pôd, Príroda, Bratislava 1975
9. SIMONÍK, J. – RŮŽIČKA, M. – JOBBÁGY, J. 2009. Stroje pre zemné a melioračné práce. Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2009, 202 s. ISBN 978-80-552-0251-8
10. Železničný zemný stroj ŽZS-026.2010. [online] [s.a.] [ 10.02.2010] Dostupné na internete: <http://www.mth.sk/sk/vyroba1.php.htm>
11. Koreňová fréza.2010. [online] [s.a.] [ 10.02.2010] Dostupné na internete: <http://www.saciebagre.sk/img/technika/kanalizace/7.jpg>
12. MD - 50.2010. [online] [s.a.] [ 10.02.2010] Dostupné na internete: <http://www.agrio.sk/drenazne-cistice/>
13. Profesional.2010. [online] [s.a.] [ 10.02.2010] Dostupné na internete: <http://www.agrio.sk/drenazne-cistice/>
14. Junior.2010. [online] [s.a.] [ 14.03.2010] Dostupné na internete: <http://english.draincleaner.nl/Products/toonitem/21224/21448/Junior.html>
15. Delta. 2010. [online] [s.a.] [ 14.03.2010] Dostupné na internete: <http://english.draincleaner.nl/Products/toonitem/21224/21449/Delta.html>
16. Senior. 2010. [online] [s.a.] [ 14.03.2010] Dostupné na internete: <http://english.draincleaner.nl/Products/toonitem/21224/21450/Senior.html>
17. Drenážny hydročistič MD 50. Návod na použitie. Agrio postrekovače, s.r.o.
18. Drenážny hydročistič Profesional. Návod na použitie. Agrio postrekovače, s.r.o.