

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

1130667

**TECHNICKO-MARKETINGOVÁ ANALÝZA PRVKOV
ŠIROKOZÁBEROVÝCH ZAVLAŽOVAČOV**

2011

Dávid Révai

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA
V NITRE
TECHNICKÁ FAKULTA**

**TECHNICKO-MARKETINGOVÁ ANALÝZA PRVKOV
ŠIROKOZÁBEROVÝCH ZAVLAŽOVAČOV**

Bakalárska práca

Študijný program:	Technika pre obnoviteľné zdroje energie
Študijný odbor:	2329700 Výrobná technika
Školiace pracovisko:	Katedra strojov a výrobných systémov
Školiteľ:	Ing. Ján Jobbágy, PhD.
Konzultant: (nepovinný)	-

Nitra 2011

Dávid Révai

Abstrakt

V danej bakalárskej práci sa spracoval prehľad závlah a závlahovej techniky. Popísali sa v krátkosti pásové a širokozáberové zavlažovače. Ďalej sa popísali prvky a komponenty širokozáberových zavlažovačov od vybraných firiem. Vybrali sa pre prieskum dve firmy a to Bauer Irrigation, s.r.o. a Valmont Industries, Inc. Popísali sa jednotlivé komponenty ako centrálna jednotka, možnosti jej aplikácie ako pevnej alebo pohyblivej. Ďalej sa pokračovalo jednotlivými podvozkami, spojovacími potrubiami na rozvod vody. Podstatnú časť závlahovej techniky tvorí aj riadiaca jednotka. Tá môže byť od základnej verzie až po vyššie rady a modifikácie, ktoré samozrejme závisia od konkrétneho výrobcu a požiadaviek spotrebiteľa. V zahraničí nadobúda nový trend tzv. precízne zavlažovanie, ktoré je spojené práce s riadiacim panelom a firmy sa začínajú uberať smerom rôznych nastavení, kontrolných jednotiek, využívaním GPS pri riadení zavlažovačov. V poslednej kapitole sa spomenuli plodiny pestované ako OZE (cukrová repa, zemiaky a rýchlorastúce dreviny).

Kľúčové slová: širokozáberové zavlažovače, zavlažovanie

Abstract

The presented Bachelor thesis conducts the overview of irrigation and irrigation machinery. Briefly described are the band and wide irrigators. Further there are described elements and components of wide irrigators from selected companies. For the conducted survey two firms were selected - Bauer Irrigation Ltd. and Valmont Industries, Inc.. We describe the various components as a central unit and the possibility of its application as fixed or flexible. Furthermore, we continue with the description of individual chassis and connecting pipes for water distribution. A substantial part of irrigation machinery is also the control unit. It may range from the basic version to higher series and modifications, which of course depend on the specific producer and consumer demands. A becoming new trend abroad is called precise irrigation, that is connected with the process of work with the control panel and businesses are starting to move towards different settings, control units, use of GPS in the management of irrigators. The last chapter mentions crops cultivated as renewable energy sources sugar beet, potatoes and fast-growing wood plants.

Key words: frontal and pivot irrigators, irrigation

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Dávid Révai vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Technicko-marketingová analýza prvkov širokozáberových zavlažovačov“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

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

V Nitre 15. marca 2010

Dávid Révai

Pod'akovanie

Týmto chcem vysloviť pod'akovanie svojmu školiteľovi Ing. Jánovi Jobbágyemu, PhD., za všestrannú pomoc pri spracovaní bakalárskej práce.

Zoznam obrázkov a tabuliek

Obr. 1 Vodný zdroj (Vodný zdroj, 2011).....	13
Obr. 2 Klasifikácia zavlažovačov (Simoník a kol., 2009)	15
Obr. 3 Pásový zavlažovač (Rain, 2011).....	16
Obr. 4 Konzola na pásový zavlažovač (Briggs Irrigation, 2011).....	17
Obr. 5 Pivotový zavlažovač (Pivot, 2011).....	18
Obr. 6 Valivé potrubie (Irrigation2, 2011).....	19
Obr. 7 Frontálny zavlažovač (Lineár, 2011).....	20
Obr. 8 Pivotový zavlažovač Valmont (Valley1, 2011).....	20
Obr. 9 Stacionárne modifikácie pivota u zavlažovačov Valley (Manuál Valley 1, 2011).....	21
Obr. 10 Mobilné modifikácie pivota u zavlažovačov Valley (Manuál Valley 1, 2011).....	22
Obr. 11 Potrubia na rozvod vody (Agrovaria, 2011).....	23
Obr. 12 Podvozky od firmy Valley (Agrovaria, 2011).....	23
Obr. 13 Valley center drive (Manuál Valley 1, 2011).....	24
Obr. 14 Prevodovka - Valley gearbox (Manuál Valley 1, 2011).....	25
Obr. 15 Valley Classic Plus (Valley 3, 2011).....	25
Obr. 16 Valley select CAMS (Agrovaria, 2011).....	26
Obr. 17 Valley Pro CAMS.....	27
Obr. 18 Valley čerpadlá "ER-E" Rovatti (Agrovaria, 2011).....	28
Obr. 19 Monoblokové elektrické čerpadlá "ME" (Agrovaria, 2011).....	28
Obr. 20 Odstredivé čerpadlá "Orange Line" Rovatti (Agrovaria, 2011).....	29
Obr. 21 Traktorové čerpadlá PTO "T-TK-MB" (Agrovaria, 2011).....	29
Obr. 22 Vertikálne čerpadlá "V" (Agrovaria, 2011).....	30
Obr. 23 Agregát standard a Excel.....	31
Obr. 24 Nízkotlakové dýzy (Manuál Valley 2, 2011).....	32
Obr. 25 Dýzy Senninger: a) i-Wob, b)PSR - Pivot Special Regulators (Manuál Valley 2, 2011).....	33
Obr. 26 Dýzy Senninger: a) LDN (Low Drift Nozzle), b) Super Spray (Manuál Valley 2, 2011).....	33
Obr. 27 Dýzy Senninger: a) Xi-Wob, b) Impact Sprinklers (Manuál Valley 2, 2011).....	34
Obr. 28 Centrálna veža: a) pevná, b) pohyblivá (Bauer1, 2011).....	35
Obr. 29 Pohon sekcie: a) sekcia, b) elektromotor, c) prevodovka nehybná, d) pohyblivá prevodovka (Bauer1, 2011).....	35
Obr. 30 Pneumatiky a smerové riadenie (Bauer1, 2011).....	37
Obr. 31 Štandardné riadiace jednotky Compact a Universal (Bauer1, 2011).....	37
Obr. 32 Programovateľná riadiaca jednotka a riadenie zbernicou CAN (Bauer1, 2011).....	38
Obr. 33 Dýzy na širokozábberový zavlažovač Bauer: a) LDN, b) D3000, c) i-Wob, d) S3000, e) R3000, f) T3000, g) Redukčný ventil (Bauer1, 2011).....	39
Obr. 34 Rýchlorastúce dreviny (Poľnoinfo, 2011).....	42
Obr. 35 Rýchlorastúca vřba (Triplet, 2011).....	43
Obr. 36 Agát biely (Agát, 2011).....	43
Tabuľka 1 Dýzy Senninger (Manuál Valley 2, 2011).....	33
Tabuľka 2 Riadiace jednotky Compact a Universal (Bauer1, 2011).....	38
Tabuľka 3 Dýzy na zavlažovače Bauer (Bauer1, 2011).....	39

Zoznam skratiek

PVK	- poľná vodná kapacita	%
OZE	- obnoviteľné zdroje energie	

Obsah

Úvod	9
1 Cieľ práce.....	10
2 Metodika práce.....	11
3 Vlastná práca – štúdiá o súčasnom stave riešenej problematiky	12
3.1 Charakteristika a popis závlah.....	12
3.1.1 Závlahy v poľnohospodárstve.....	12
3.1.2 Závlahová kostra a závlahový detail.....	13
3.1.3 Technika na zavlažovanie	14
3.1.3.1 Pásové zavlažovače.....	15
3.1.3.2 Širokozáberové zavlažovače.....	17
3.2 Prvky vybranej širokozáberovej závlahovej techniky.....	20
3.2.1 Širokozáberové zavlažovače Valley	20
3.2.2 Širokozáberové zavlažovače Bauer	34
3.3 Plodiny pestované ako OZE	40
3.3.1 Cukrová repa.....	40
3.3.2 Zemiaky	41
3.3.3 Rýchlorastúce dreviny	42
3.4 Metóda technicko-marketingovej analýzy	44
4 Záver.....	47
5 Použitá literatúra	48

ÚVOD

Jediným predpokladom existencie a ďalšieho rozvoja závlah v súčasných podmienkach je zabezpečenie stabilných výnosov, vysokej kvality produkcie, vylúčenie devastácie pôdy a ekonomická efektívnosť prevádzky. Závlahová technika predstavovala a predstavuje veľmi dôležitý intenzifikačný faktor, pretože sa významnou mierou podieľa na stabilizácii úrod (Simoník a kol., 2009).

Výber vhodných širokozáberových zavlažovačov a komponentov je veľmi dôležitý proces v oblasti zavlažovania vybraných plodín.

1 CIEĽ PRÁCE

Cieľom bakalárskej práce je spracovať prehľad jednotlivých prvkov vybranej širokozáberovej závlahovej techniky. Hlavný cieľ práce možno rozdeliť na nasledovné čiastkové ciele:

- a) charakteristika a popis závlah,
- b) prvky vybranej širokozáberovej techniky – firma Bauer a Valley,
- c) plodiny pestované ako OZE,
- d) popis vybranej technicko-marketingovej analýzy na výber najlepšej alternatívy dostupnej techniky.

2 METODIKA PRÁCE

Na základe uvedeného cieľa práce sa zostrojila metodika. Celková metodika pozostáva z čiastkových bodov:

a) Charakteristika a popis závlah

V danej podkapitole sa popíšu závlahy v poľnohospodárstve. Ďalej sa spomenie závlahová kostra a detail. A za ďalšie sa popíše technika na zavlažovanie.

b) Prvky vybranej širokozáberovej techniky – firma Bauer a Valley

V danom bode sa vymenujú a popíšu jednotlivé komponenty používané na širokozáberových zavlažovačoch od firmy Bauer a Valley.

c) Plodiny pestované ako OZE.

V danom bode sa spomenú a popíšu niektoré plodiny, ktoré je možné pestovať aj ako OZE a v niektorých prípadoch sa využíva aj ich závlaha (cukrová repa, zemiaky, rýchlorastúce dreviny).

d) Technicko-marketingová metóda

Vyberie a charakterizuje sa jedna z dostupných technicko-marketingových analýz.

3 VLASTNÁ PRÁCA – ŠTÚDIÁ O SÚČASTNOM STAVE RIEŠENEJ PROBLEMATIKY

3.1 Charakteristika a popis závlah

3.1.1 Závlahy v poľnohospodárstve

Pod závlahou v poľnohospodárstve rozumieme melioračné opatrenie, ktorým sa uskutočňuje navlaženie pôdy, porastu, alebo prízemnej vrstvy vzduchu, aby sa dosiahla optimalizácia produkčného systému pri získaní vysokých a stálych hektárových úrod v rastlinnej výrobe.

Na Slovensku, ktoré má obmedzené nerastné zdroje, najväčším bohatstvom je voda a pôda. Vidiecke osídlenie tvorí viac ako 43 % jeho obyvateľov, ktorí sú veľkou mierou existenčne závislí na hospodárskom využívaní potenciáli poľnohospodársky využívanej krajiny (Baker, Simoník, 1989).

Zavlažovanie je nahradenie alebo doplnenie dažďových zrážok vodou z iného zdroja za účelom pestovania plodín alebo rastlín. Poľnohospodárstvo, ktoré využíva len priame zrážky, je niekedy označované ako suché poľnohospodárstvo.

Vodný zdroj na zavlažovanie môže byť blízke alebo ďaleké jazero, rieka, prameň, studňa alebo snehová pokrývka. V závislosti na vzdialenosti zdroja a množstvo dažďových zrážok môže byť voda vedená priamo na pole, alebo uložená pre neskoršie použitie v priehradách alebo cisternách. Prípadné zužitkovanie miestneho dažďu, ktorý dopadá na strechy budov, alebo na blízke neobhospodarované kopce, a jeho použitie k doplneniu dažďa dopadajúceho priamo na obhospodarované polia, je tiež zavlažovanie.

Rôzne typy zavlažovacích techník sa líšia v tom ako je voda získaná zo zdroja distribuovaná na poliach. Obecne je cieľom zásobiť pole rovnomerne vodou tak, aby každá rastlina mala množstvo vody, ktoré potrebuje (Zavlažovanie1, 2011).

Bolo by potrebné zvýšiť úspory vody o 15 až 20 % na prekonanie disproporcií medzi potrebou a spotrebou, najmä zvyšovaním účinnosti zavlažovania (Simoník, Jobbágy, 2006).

Samozrejme potreba a aj účinok závlah sa menia a sú rôzne v závislosti od klimatických, topografických pôdnych a ďalších podmienok. V aridných a semiaridných oblastiach, ktoré predstavujú približne 20 % z celkovej výmery ornej pôdy a trvalých monokultúr na svete sú závlahy jediným prostriedkom na zabezpečenie, resp. záchranu vegetácie. V humídnych a semihumídnych oblastiach, ktoré zaberajú približne 40 % z výmery ornej pôdy a monokultúr, je potreba závlah vyvolaná

občasným suchom a pomerne pravidelným nedostatkom zrážok, resp. ich nerovnomerným rozdelením v priebehu vegetácie. Medzi tieto oblasti sa zaraďuje aj Slovensko (Baker, Simoník, 1989).

Voda patrí medzi základné časti zloženia pôdy ako organickej hmoty. Doplňenie vody do pôdy vykonávame pomocou zavlažovania. Voda veľmi výrazne ovplyvňuje fyzikálnu, chemickú a biologickú činnosť pôdy.

Fyzikálne vlastnosti pôdy sa vplyvom zmeny jej vlhkosti menia. Nedostatok, ale aj nadbytok vody nepriaznivo ovplyvňuje štruktúru, pórovitosť stavu a veľkosť pôdnych agregátov, tepelný režim pôdy, atď. Optimálne množstvo vody v pôde je určené podielom nasýtenia PVK.

Polnou vodnou kapacitou PVK – sa rozumie schopnosť pôdy udržať v sebe určité množstvo vody (Ružička, 1996).

3.1.2 Závlahová kostra a závlahový detail

V koncepcii závlahového detailu sa uvažovalo, že na 60 % zavlažovanej plochy sa budú využívať pásové zavlažovače, na 30 % plochy širokozáberové závlahové stroje a 10 % ostáva pre ostatné závlahové systémy (kvapková závlaha, regulačná drenáž, mikropostrek). V princípe sa uvedená koncepcia dodržiava s tým, že posledná skupina má väčšie zastúpenie, najviac pripadá na kvapkovú závlahu (zemiaky, zeleninárstvo, ovocinárstvo).



Obr. 1 Vodný zdroj (Vodný zdroj, 2011)

Závlahová kostra je hlavné závlahové zariadenie a tvorí ho: vodný zdroj, odberný objekt, prívod vody k čerpacím staniciam, čerpace stanice, povrchový rúrový rozvod, hydranty na odber vody.

Závlahový detail sú zariadenia a závlahové stroje na rozdeľovanie a dávkovanie vody na zavlažovanom pozemku (Simoník a kol., 2009).

Vodní zdroj je väčšinou označovaný ako zdroj vody pre využitie v technologickom procese (zásobovania, zavlažovania), alebo ako zdroj pitnej vody pre zásobovanie obyvateľstva (vodárne, Vodný zdroj, 2011).

3.1.3 Technika na zavlažovanie

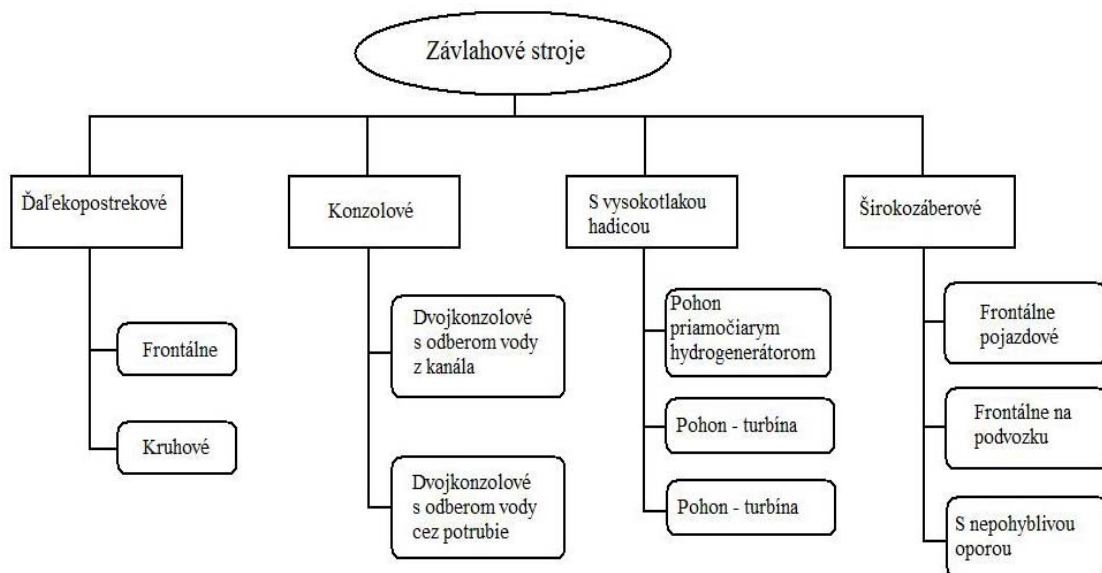
Klimatické zmeny a z toho vyplývajúce časté výkyvy v počasí sa stávajú v poslednom období často diskutovanou témou. Aj minuloročné júnové počasie, ktoré negatívne ovplyvnilo výsledky úrod viacerých poľných plodín, nás presvedčilo, že jeho "vrtochy" netreba podceňovať, ale je potrebné sa na podobný vývoj pripraviť, nakoľko ho možno očakávať aj do budúcnosti (Agrosídlo, 2011).

Dôležitou súčasťou takejto prípravy je vyzbrojiť sa kvalitnou zavlažovacou technikou. Jej výrobcovia sa na výstavách techniky pre poľnohospodárstvo v posledných rokoch prezentujú skutočne modernými konštrukčnými riešeniami, o ktorých sa aspoň v stručnosti zmienime v nasledujúcich riadkoch (Agrosídlo, 2011).

V našich podmienkach už viac rokov patrí k najrozšírenejším spôsobom zavlažovania rozstrekovanie vody za pomoci postrekovačov. Voda sa k postrekovačom, ktoré tvoria najdôležitejšiu súčasť zavlažovacích strojov, dostáva prostredníctvom podpovrchovo, alebo na povrchu pôdy uloženého potrubia, do ktoré je tlačaná za pomoci čerpadiel, predstavujúcich dôležitú súčasť tzv. závlahových detailov. Rozstrekovanie vody za pomoci postrekovačov je spôsob zavlažovania, ktorým sa snažíme nahradiť prirodzené zrážky zrážkami umelými, preto sa pre tento spôsob zavlažovania v praxi zaužívalo aj označenie závlaha zadažďovaním. Tento spôsob zavlažovania je relatívne jednoduchý a je využiteľný pre rastliny, ktorým nevedí zvýšenie vlhkosti vzduchu a ovlhčenie listov. V niektorých prípadoch však môže tento spôsob zavlažovania zvyšovať riziko vzniku a šírenia hubových chorôb, ale aj prispievať k poškodzovaniu štruktúry pôdy, nakoľko kvapky vody dopadajú aj na povrch pôdy a svojou kinetickou energiou prispievajú k jej "ubíjaniu". Ponúkaný sortiment strojov pre uvedený spôsob zavlažovania je pomerne bohatý. Podľa

konštrukčného prevedenia môžeme stroje využívané pri zavlažovaní zadažďovaním rozdeliť na pásové, nesené, konzolové a širokozáberové (Simoník a kol., 2009).

Zariadenia závlahového detailu (nazývané tiež podrobné závlahové zariadenia) zabezpečujú rozdelenie a dávkovanie vody na zavlažovaných pozemkoch. Určitú časť plôch zavlažujeme pásovými zavlažovačmi, ďalej sú to širokozáberové zavlažovače, prenosné závlahové súpravy a stabilný detail. Treba povedať, že značná časť pásových i širokozáberových zavlažovačov, ktoré sú majetkom poľnohospodárskych subjektov, je technicky zastaraná a opotrebovaná. Maximálna sezónna výkonnosť starších zavlažovačov postupne klesá (Simoník a kol., 2009).



Obr. 2 Klasifikácia zavlažovačov (Simoník a kol., 2009)

3.1.3.1 Pásové zavlažovače

Pásové zavlažovače sú u nás najpoužívanejším zariadením závlahového detailu. Na Slovensku používame pásové zavlažovače tzv. európskeho typu. Vlastný zavlažovač s navíjacím bubnom sa postaví v dosahu hydrantu a zvinovateľná polyetylénová hadica sa rozvinie na zavlažovanom pozemku. Na jej konci je jeden i viac otočných postrekovačov na klznom, príp. kolesovom podstavci, alebo konzolová koncovka.

Väčšina zahraničných firiem, ktoré sa zaoberajú výrobou pásových zavlažovačov, majú vo svojom sortimente rôzne veľkosti a funkčné typy. Je to cez malé zavlažovače pre drobnopestovateľov (zavlažujú z jedného postavenia 1000 až 5000 m²), cez stredné (1-2 ha), veľkokapacitné (3-4 ha), až po špeciálne, ktoré sú určené pre zavlažovanie ihrísk, okrasných plôch a pod.

Pásové zavlažovače a ich práca musí spĺňať niektoré ukazovatele pre vykonanie kvalitnej prevádzkovej práce.

Mechanizmus otáčania postrekovačov musí zabezpečiť rovnomerné, nepretržité otáčanie so zadanou rýchlosťou. Súčiastky zavlažovačov musia byť zhotovené z materiálov nepodliehajúcich korózii, alebo musia mať spoľahlivý antikoroziálny náter. Musia byť uvažované s osvetlením pre nočnú aplikáciu dávky.



Obr. 3 Pásový zavlažovač (Rain, 2011)

Sú to stroje ktoré sú konštruované tak, že na kolesovom podvozku ukotvenom podperami je cievka s navinutou polyetylénovou hadicou o priemere 25 až 140 mm a s dĺžkou 200 až 600 m. Rozvinutá hadica sa počas prevádzky pomaly navíja na cievku, cez ktorú vteká do nej voda z hydrantu. Na druhom konci hadice je podstavec s postrekovačom, ktorý za pohybu k cievke zavlažuje pás o šírke 20 až 80 m. Otáčanie bubna zabezpečuje hydromotor.

Pracovný postup spočíva v tom, že sa stroj napojí na hydrant tlakového potrubia a z cievky sa odvinie polyetylénová hadica, na konci ktorej je podstavec s kruhovým alebo sektorovým postrekovačom. Po tomto úkone sa zavlažovanie postrekom môže začať.

Na podvozku saní býva obyčajne jeden postrekovač alebo sa môže použiť

širokozáberová konzola. Pre vylepšenie činnosti pásových zavlažovačov, ktoré umožňuje zmenšiť kvapkové spektrum a zabezpečuje jemnú závlahu (napr. pri zavlažovaní zeleniny), je vhodné použiť k pásovému zavlažovaču nesenú širokozáberovú koncovku, ktorá zabezpečuje rovnomernejšiu závlahu drobnými kvapkami a navyše pracuje s nižším tlakom. Ponúkané sú zábery konzol od 28 do 40 m. Takéto závlahové konzoly sú najčastejšie konštrukčne riešené tak, že majú čiastočne demontovateľnú priehradovú konštrukciu, zavesenú na stredovej veži. Stredová veža má kolesový podvozok. Na konzolách sú rozmiestnené výstrekové dýzy alebo malé postrekovače. Dýzy a postrekovače pracujú s malou intenzitou a drobnými kvapkami. Podstatná úspora tlaku, rovnomerná závlahová dávka a minimálny vplyv vetra sú ďalšími prednosťami závlahových konzol. Ponúkané novšie konštrukcie podvozkov konzol majú štvorkolesový podstavec a asymetrickým vedením PE hadice. Uvedená konštrukcia je zvlášť vhodná pre zavlažovanie zeleniny, ktorá sa pestuje v riadkoch, prípadne v záhonoch. Výška konzoly sa môže nastaviť až do 2,5 m a umožňuje závlahu aj vysokých plodín (Agrosídlo, 2011).



Obr. 4 Konzola na pásový zavlažovač (Briggs Irrigation, 2011)

3.1.3.2 Širokozáberové zavlažovače

Do tejto skupiny závlahovej techniky možno zaradiť stroje ako sú konzolové, pivotové zavlažovače, frontálne zavlažovače a valivé potrubie.

U **konzolových širokozáberových zavlažovačov** sa konzolový nosník za pohybu otáča okolo stredy umiestnenej na kolesovom podvozku. Ramená konzol majú rovnomerne rozložené malé dýzy a na koncoch konzol sú ďalekoprúdové postrekovače spravidla mierne odklonené od pozdĺžnej osi konzoly. Tieto zabezpečujú otáčavý pohyb konzol. Dĺžka konzol je od 30 do 74 m. Stroj má samočinný motorový podvozok na prejazdy. Používané zariadenia majú ľahkú rámovú konštrukciu zavesenú na jednom (konzolové), alebo dvoch podvozkoch (mostové). V praxi sú najviac rozšírené širokozáberové zavlažovače na viacerých elektrifikovaných podvozkoch. Závlahová voda sa odoberá pomocou ohybnej hadice napojenej na hydrant, alebo savicou z otvoreného kanála (Simoník a kol., 2009).



Obr. 5 Pivotový zavlažovač (Pivot, 2011)

Ďalšiu skupinu zavlažovacích strojov predstavujú **pivotové zavlažovače** (so stredovým kĺbom, obr.5). Ich charakteristickým konštrukčným znakom je stredná časť - pivot napojený na hydrant a otáčanie sa do kruhu. Rádus zariadenia dosahuje dĺžku až 750 m a potrubie býva uložené nad povrchom pozemku vo výška až 3 m. Hydrant sa tak stáva centrálnym bodom, okolo ktorého sa zavlažovač otáča synchronizovaným pohybom jednotlivých podvozkov, na ktorých je potrubie uložené. Pohon podvozkov je zabezpečovaný priamočiarými hydromotormi alebo elektromotormi. Výhodou takéhoto

riešenia zavlažovacieho stroja je to, že môže zavlažovať plochu kruhu alebo kruhového výseku.

V našich podmienkach sa v menšej miere používajú aj **širokozáberové mnohooporné zavlažovače**. Širšiemu používaniu týchto zavlažovacích strojov bráni to, že ich konštrukcia vyžaduje oporné podvozky vo väčšom počte. To si potom vyžaduje aj vhodné terénne podmienky, väčšie parcely bez prekážok na poli. Zabezpečujú však najväčšiu produktivitu práce. Do tejto skupiny zavlažovacích strojov sa zaraďujú **frontálny zavlažovač valivý** (valivé potrubie, obr.6), ktorý je charakteristický tým, že osou kolies je vodorozvodné potrubie s postrekovačmi, umiestnené vo výške 80 cm nad povrchom pozemku. Vodu odoberá z hydrantu. **Frontálny zavlažovač s podvozkami** (obr.7) má postrekovače uložené na potrubí vo výške nad 2,2 m nad pozemkom. Je vhodný na zavlažovanie vysokostebelnatých plodín (Simoník a kol., 2009).



Obr. 6 Valivé potrubie (Irrigation2, 2011)

Závlahová technika predstavovala a predstavuje veľmi dôležitý intenzifikačný faktor, pretože sa významnou mierou podieľa na stabilizácii úrod. Na základe prehodnotenia klimatických zmien, ktoré Slovensko v posledných rokoch postihli a

technického stavu vybudovaných závlah môžeme povedať, že je potrebné sa touto problematikou zaoberať hlbšie, ak chceme byť do budúca sebestační vo výrobe rozhodujúcich potravín (Agrosídlo, 2011).



Obr. 7 Frontálny zavlažovač (Lineár, 2011)

3.2 Prvky vybranej širokozáberovej závlahovej techniky

3.2.1 Širokozáberové zavlažovače Valley

Veľkoplošné závlahové zariadenia Valmont boli navrhnuté na zabezpečenie superintenzívneho pestovania poľných plodín v poľnohospodárstve. Dnes predstavujú svetovú špičku v oblasti veľkoplošných závlahových strojov. Komplexná ponuka zavlažovačov Valmont pozostáva z pivotových, kruhových a lineárnych systémov.



Obr. 8 Pivotový zavlažovač Valmont (Valley1, 2011)

Pohonnou jednotkou a vyváženou konštrukciou zabezpečujú dlhodobú životnosť a spoľahlivosť zavlažovačov, a tým aj trvalú prosperitu poľnohospodára. Všetky súčasti rámov a pojazdových náprav sú žiarovo pozinkované. Závlahové systémy Valmont boli navrhnuté tak, aby mali dlhú životnosť a na svojich pozíciách boli stabilné.

a) Pivot

Pri rovnomernom rozdelení záťaže na celý systém pripadá najväčšia časť na hlavnú pivot. Od polohy pivota po spojku s prvou sekciou bol navrhnutý systém tak, aby zniesol napätia vznikajúce z nerovností terénu, prechodom cez brázdy a od dĺžky celého systému.

Ostatné vlastnosti:

- zaoblené hrany L profilov zabezpečujú dostatočnú pevnosť konštrukcie,
- keďže je pivot počas prevádzky namáhaný z každej strany, výstuže sa dodávajú na všetky štyri strany,
- výstužné hranoly sa montujú z vnútornej strany, tým nevznikajú žiadne ostré hrany na konštrukcii,
- nohy s otáčajúcim sa kolenom s rozmerom 9,5 x 101,6 mm sú pozvárané 203,2 mm dlhým zvarom, aby sa zaručila dostatočná pevnosť,
- otáčavé koleno pivota sa skladá z nehrdzavejúceho oceľového domca, ktorý sa rovnomerne točí v tesnení napájacieho potrubia,
- pomocou rebríka sa namáhané otáčavé koleno môže ľahko namazať, nastaviť pozičné zariadenie, alebo len jednoducho obhliadnuť celé pole (Manuál Valley 1, 2011).



Obr. 9 Stacionárne modifikácie pivota u zavlažovačov Valley (Manuál Valley 1, 2011)

Závlahové systémy Valmont ponúkajú stacionárne a mobilné modifikácie pivotov. Na obr.9 sú znázornené tri modifikácie stacionárneho pivota. Na obr. 10 sú zobrazené mobilné modifikácie pivotov od závlahových strojov Valley (Manuál Valley 1, 2011).

U mobilných systémov to môžu byť potom 2 kolesové alebo 4 kolesové podvozky centrálnej veže.



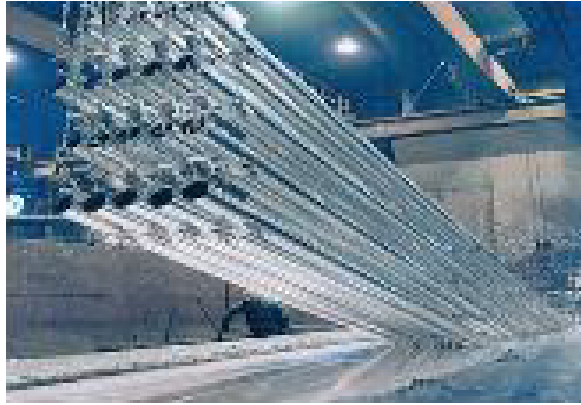
Obr. 10 Mobilné modifikácie pivota u zavlažovačov Valley (Manuál Valley 1, 2011)

b) Vodovodné potrubie

Sekcie s dĺžkou od 33,4 m po 62,4 m zabezpečujú vysokú pevnosť a výbornú stabilitu celého systému.

Ostatné vlastnosti:

- jednotlivé sekcie sú skladané z oceľových potrubí, ktoré zabezpečujú rovnomernú distribúciu vody po celej dĺžke systému,
- výstužné tyče sa vyrábajú vo vysokých peciach, na miestach s väčším zaťažením sú hrubšie a majú zaoblené hrany,
- výstuže zabezpečujú dostatočnú pevnosť v tlaku aj ťahu,
- oceľové potrubia sú žiarovo-pozinkované (Agrovaria, 2011).



Obr. 11 Potrubia na rozvod vody (Agrovaria, 2011)

c) Podvozky od firmy Valley

Na obr. 12 je zobrazený jeden z podvozkov širokozáberového zavlažovača Valley. Vlastnosti podvozkov sú nasledovné:

- každá nosná veža je z každej strany vystužená štyrmi tyčami, ktoré v každom prípade zabezpečujú dostatočnú pevnosť veže,
- podperné hranoly zabraňujú skriveniu potrubia,
- preskúšané, precízne vyrobené, ticho pracujúce, silné centrálné a krajné pohonné jednotky zabezpečujú bezchybnú prevádzku,
- kĺbový spoj Valley umožňuje pohyb sekcií doprava, doľava, hore aj dole, bez vzniku napätia v potrubí,
- flexibilný gumený spoj a upínacie krúžky z nehrdzavejúcej ocele skúšané pri vysokom tlaku (3,1 MPa) zabezpečujú dôkladné tesnenie,
- výstužné tyče priemeru 73 mm stabilizujú vežu aj potrubie, keď systém prekonáva nerovnosti a brázdy (Agrovaria, 2011).



Obr. 12 Podvozky od firmy Valley (Agrovaria, 2011)

d) Pohonné jednotky od firmy Valley

Elektromotor

Elektrický motor Valley center drive (obr. 13) šetrí energiu a zabezpečuje pritom vysokú spoľahlivosť v každom teréne. Spoľahlivosť a dlhá životnosť je prvoradá. Umožňuje dosiahnuť vyšší výkon pri nižšej spotrebe el. energie. - kryt elektromotora navrhovali a vyvinuli za účelom bezchybnej práce počas dlhých rokov.

Ostatné vlastnosti elektromotora:

- zakrytý hriadel a kardán,
- menšia možnosť zachytávania a navíjania rastlín,
- zvýšená životnosť ložísk a tesnení,
- kardán je chránený pred vnikom vody, piesku a iných nečistôt,
- nižšie nároky na údržbu (Agrovaria, 2011).



Obr. 13 Valley center drive (Manuál Valley 1, 2011)

Prevodovka

Firma Valley je jediným výrobcom závlahových systémov, ktorý vyrába vlastné prevodovky (obr. 14). Bola navrhnutá aj pre ťažšie podmienky. Ostatné vlastnosti sú nasledovné:

- väčšie ložiská – zaručujú dlhšiu životnosť a vyššiu zaťažiteľnosť,
- prevod 52:1, 25° uhol ozubenia kolesa zabezpečuje o 30% väčšiu záberovú plochu, ako väčšina konkurenčných prevodoviek s prevodom 50:1 a uhlom 14°.

e) Riadenie – ovládací panel

Modulárna konštrukcia riadiacich panelov Valley predstavuje zavedenie nového typu ovládania v technológiách center pivotov. Podľa firmy Valmont musí mať každý tú

možnosť, aby s pokrokom mohol postupovať, a aby mohol využívať stále najmodernejšie riadiace systémy. V ponuke existujú tri moduly. Pre dlhšiu životnosť, pevnosť a proti hrdzaveniu sú všetky oceľové časti galvanizované a špeciálnou technológiou farbené (Agrovaria, 2011).



Obr. 14 Prevodovka - Valley gearbox (Manuál Valley 1, 2011)

Valley Classic Plus

Tento systém je základnou ovládacou možnosťou zavlažovača od firmy Valley (obr.15). Systém má nasledovné vlastnosti:

- obsahuje všetky základné prvky pre riadenie systému,
- medzi základnými riadiacimi panelmi zaujíma popredné miesto,
- jednoduchá výmena na modul Select alebo Pro (Valley 3, 2011).



Obr. 15 Valley Classic Plus (Valley 3, 2011)

Valley Select s technológiou CAMS

Ďalším systémom resp. ovládacím panelom je Valley Select. Systém má nasledovné vlastnosti:

- pred prvým použitím sa nastaví pre Vaše špeciálne nároky,
- zobrazenie výpadku el. energie, zobr. 20 chýb/pozícií,
- automatické znovu-spustenie a časovanie riadiacej veže,
- meria čas prevádzky, čas zavlažovania (nulovateľné),
- voľba dávky vody v mm, inch, alebo v percentách.



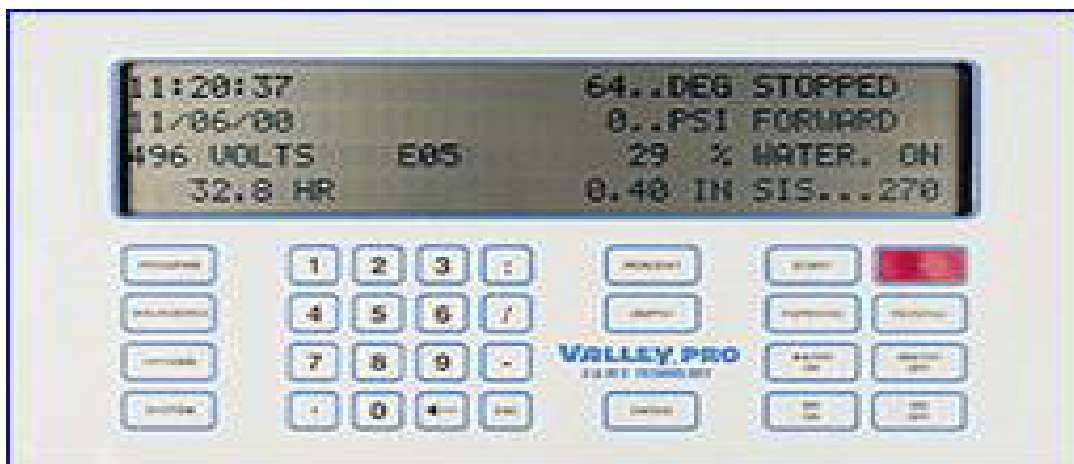
Obr. 16 Valley select CAMS (Agrovaria, 2011)

Valley Pro s technológiou CAMS

Novším systémom oproti predchádzajúcim dvom je systém Valley Pro s technológiou CAMS. Má nasledovné vlastnosti:

- denná programovateľnosť času a spôsobu spustenia a zastavenia,
- pamäť na posledných 50 funkcií/ zmien, zmien smeru, zapnutie/vypnutie vody, zobrazenie zmeny pozície, času,
- panel riadi celý proces bez prítomnosti človeka,
- systém sa programuje na základe pozície a času,
- jednoduchý spôsob riadenia z PC,
- jediný panel tohto druhu, ktorý už 5 rokov pracuje bezchybne.

Technológia CAMS bola vytvorená firmou Valley ako požiadavka úspory času, šetrenia s vodou a zníženia výdavkov na hospodárenie. Pomocou technológie CAMS sa môžu jednoducho riadiť závlahové systémy z PC.



Obr. 17 Valley Pro CAMS

f) Čerpadlá

Elektrické ponorné čerpadlá "ER-E" Rovatti

Poháňané elektrickým motorom, vhodné do vŕtaných studní s priemerom od 100mm do 350 mm. Dostupný v radiálnej verzii (ER) a semiaxiálnej verzii (E). Vyrobené z triedených materiálov, vhodné na podzemnú inštaláciu v nádržiach. Konštrukcia je nasledovná:

- viacstupňové odstredivé čerpadlo,
- s radiálnym prietokom „ER“ pre malé prietoky s vysokým pracovným tlakom,
- s meniacim sa prietokom „E“ s veľkou kapacitou a stredne vysokým pracovným tlakom.

Pohon je zabezpečený elektromotorom. Niektoré technické parametre u čerpadiel sú nasledovné:

- kapacita: $Q_{max} = 540 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($9.000 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$),
- dopravná výška: $H_{max} = 600 \text{ m}$,
- výkon: $P_{min} = 2,2 \text{ kW}$ (3 HP), $P_{max} = 250 \text{ kW}$ (340 HP).



Obr. 18 Valley čerpadlá "ER-E" Rovatti (Agrovaria, 2011)

Monoblokové elektrické čerpadlá "ME"

Horizontálne jednostupňové čerpadlo so zakrytým hriadeľom, alebo mechanickým tesnením na požiadavku. Elektrické motory sú vyberané vzhľadom na absorpciu výkonu čerpadla. Ich robustná konštrukcia a pevnosť ich robia ľahko ovládateľnou a spoľahlivou. Konštrukcia pozostáva zo stredne a nízkotlakého odstredivého čerpadla. Pohon je tvorený s elektromotorom (Agrovaria, 2011).

Niektoré technické parametre u čerpadiel:

- kapacita: $Q_{\max} = 210 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($3.500 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$),
- dopravná výška: $H_{\max} = 85 \text{ m}$,
- výkon: $P_{\max} = 22 \text{ kW}$ (30 HP, Agrovaria, 2011).



Obr. 19 Monoblokové elektrické čerpadlá "ME" (Agrovaria, 2011)

Odstredivé čerpadlá "Orange Line" Rovatti (obr.20)

Široká škála odstredivých čerpadiel, navrhnutých na odpadovú vodu a odpad zo živočíšnej výroby. Vyrábajú sa z materiálov, ktoré sú odolné aj tým najťažším

pracovným podmienkam. Pohon je elektrický, dieselový alebo traktorový kardan (Agrovaria, 2011).



Obr. 20 Odstredivé čerpadlá "Orange Line" Rovatti (Agrovaria, 2011)

Traktorové čerpadlá PTO "T-TK-MB" (obr.21)

Jedno- a viacstupňové čerpadlá s vodou chladenou olejovou prevodovkou s podporou variácie prevodových pomerov. Poháňané traktorom a montované na dvojkolesovom vozíku sú veľmi všestranné a vhodné pre poľnohospodárske účely. Konštrukcia pozostáva z jedno- a viacstupňového odstredivého čerpadla, a s vodou chladenej prevodovky. Pohon je zabezpečený s traktorovým kardánom PTO.

Niektoré technické parametre u čerpadiel:

- kapacita: $Q \max = 1020 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($17000 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$),
- dopravná výška: $H \max = 175 \text{ m}$,
- výkon: $P \max = 110 \text{ kW}$ (150 HP).



Obr. 21 Traktorové čerpadlá PTO "T-TK-MB" (Agrovaria, 2011)

Vertikálne čerpadlá "V"

Modulárne skladané čerpadlá vhodné na inštaláciu do vŕtaných dier s priemerom od 150 do 400 mm, do studní a podzemných nádrží.

Pohon:

- vertikálny alebo horizontálny elektromotor,
- traktorový kardán PTO,
- spaľovací motor.

Niektoré technické parametre u čerpadiel:

- kapacita: $Q_{\max} = 1200 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ ($20000 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$),
- dopravná výška: $H_{\max} = 250 \text{ m}$,
- výkon: $P_{\max} = 220 \text{ kW}$ (300 HP) (Agrovaria, 2011).



Obr. 22 Vertikálne čerpadlá "V" (Agrovaria, 2011)

g) Agregáty a potrubné systémy

Na čerpanie a distribúciu vody z kanálových systémov, vodných nádrží alebo rybníka sa doporučuje používanie prenosných čerpacích agregátov (čerpadlo + motorový pohon). Široký sortiment týchto zariadení sa dodáva s čerpadlami Rovatti na dieselový motorový pohon Iveco Aifo alebo Deutz. Spoľahlivosť a dlhá životnosť, nízka spotreba pohonných hmôt, ohľad na životné prostredie, optimálny pomer medzi obsahom valca motoru a otáčkami sú niektoré z hlavných predností týchto motorov.

Agregáty standard

Štandardná výbava modelov MOP pozostáva z:

- viacstupňové čerpadlo Rovatti s veľkým prietokom a výtlačnou výškou,
- podvozok so zabudovanou 250 – 400 l nádržou pre palivo a 2 kolesami,
- nastaviteľné opierky/nohy,
- 2 veká palivovej nádrže,
- palivomer,
- ochranná mriežka, ventilátor, zemnenie motora, ventilátor na chladenie motora,
- digitálna elektronická ovládacia jednotka na zobrazenie motohodín, tlaku na čerpacej jednotke a na časovanie vypnutia motora,
- bezpečnostná signalizácia (tlak oleja, teplota vody, nízky stav paliva),
- ochranný kryt akumulátora a motora.



Obr. 23 Agregát standard a Excel

Agregáty Excel

Výbava „EXCEL“ pozostáva z:

- 650 l nádrž pre palivo,

- otočné nosné rameno s navijakom na sacie potrubie,
- zvukotesniaci kryt na ochranu motora,
- výstupné hrdlo umiestnené pri povrchu zeme a rýchlospojka k závlahovému potrubiu,
- samozavodňovacie čerpadlo poháňané výfukovými plynmi motora agregátu.

g) Dýzy a postrekovače na zavlažovač firmy Valley

Nízkotlakové postrekovače šetria postrekovače spotrebu vody. Nízkotlakové rozprašovacie technológie poskytujú riešenia, ktoré ušetria náklady pretože vy zavlažujete pri nižšom tlaku. Rozprašovače pracujú pri tlakoch oveľa nižších ako v predchádzajúcich modeloch a to pri od 0,7 do 1,4 kPa. Výhodou rozprašovača je zníženie stlačovania pôdy, čím sa zabezpečí výborná infiltrácia vody do pôdy (Manuál Valley 2, 2011).



Obr. 24 Nízkotlakové dýzy (Manuál Valley 2, 2011)

Podľa druhu pestovanej plodiny, typu pôdy a terénnych podmienok sa môžu vybrať nasledovné dýzy:

- Senninger,
- Nelson,
- Valley (Manuál Valley 2, 2011).

Dýzy Senninger

Medzi tieto možno zaradiť dýzy i-Wob, PSR, LDN, Super Spray, Xi-Wob a Impact Sprinklers. Vlastnosti jednotlivých dýz sú zapísané do tabuľky (Manuál Valley 2, 2011).

Tabuľka 1 Dýzy Senninger (Manuál Valley 2, 2011)

Poradie	Postrekovač	Vlastnosti
1	<i>i-Wob</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Patentovaný výstredný postrekovač prináša stály model • Veľký priemer pokrytia, ultra nízka intenzita aplikácie • Nízky prevádzkový tlak • Tri drážky/uhol modelu
2	<i>PSR</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Udržiava konštantný tlak a prietok, kompenzácia nastavenej hodnoty • Najkratší systém, zlepšuje výkonnosť, jednotnosť a zvyšuje účinnosť • Niektoré modely založené na požiadavkách tlaku a prietoku
3	<i>LDN</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Jednolôžkové, dvojlôžkové a trojlôžkové deflektorové podložky rozdeľujú prúd • Veľký priemer pokrytia, nízka intenzita aplikácie • Nízky prevádzkový tlak
4	<i>Super Spray</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Široká škála deflektorových podložiek umožňuje prispôbenie veľkosti kvapiek a nástreku • Žiadne pohyblivé časti produktu – životnosť
5	<i>Xi-Wob</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Patentovaný vyrovnávací technologický odstraňuje potrebu premenných kvapiek • Veľký priemer pokrytia, ultra nízka intenzita aplikácie • Nízky prevádzkový tlak • Dve drážky/uhol modelu
6	<i>Impact Sprinklers</i>	<ul style="list-style-type: none"> • 6-stupeňová trajektória pomáha v boji proti znášaniu vetrom • Jedno a dvojlôžkový postrekovač



Obr. 25 Dýzy Senninger: a) i-Wob, b)PSR - Pivot Special Regulators (Manuál Valley 2, 2011)



Obr. 26 Dýzy Senninger: a) LDN (Low Drift Nozzle), b) Super Spray (Manuál Valley 2, 2011)



Obr. 27 Dýzy Senninger: a) Xi-Wob, b) Impact Sprinklers (Manuál Valley 2, 2011)

3.2.2 Širokozáberové zavlažovače Bauer

Výrobe zavlažovačov sa venuje aj firma Bauer. Spoločnosť sa zaoberá nielen výrobou závlahovej techniky, ale aj hnojovicovej. Zo závlahovej techniky ide o nasledovné:

- širokozáberové zavlažovače,
- pásové zavlažovače,
- závlahové čerpadlá,
- potrubia a armatúry.

a) Centrálna jednotka

U zavlažovačov Bauer môže byť centrálna jednotka ako pevná (obr.27) alebo pohyblivá (obr.28). Ostatné vlastnosti centrálnej jednotky sú:

- určený pre kruhovú a výsekovú prevádzku,
- robustná štvoruholníková konštrukcia so širokým základom,
- uhol centrálnej veže 108 x 108; C-profil pre väčšiu pevnosť,
- široké oporné dosky s veľkou nakladacou plochou,
- priečne vystuženie pre vysokú stabilitu,
- celá centrálna veža žiarovo zinkovaná,
- absolútna tesnosť dvojitým utesnením (Bauer1, 2011).

Vlastnosti pohyblivej veže sú:

- jednoduché premiestňovanie traktorom, ako aj možnosť premiestnenia z previsov,

- centrálna veža so sanicami alebo vo vyhotovení so štyrmi kolesami,
- jednoducho otočné kolesá na veži pre pohyb v rôznych smeroch,
- prevod s ozubenými kolesami s voľnobehom (Bauer1, 2011).



Obr. 28 Centrálna veža: a) pevná, b) pohyblivá (Bauer1, 2011)



Obr. 29 Pohón sekcie: a) sekcia, b) elektromotor, c) prevodovka nehybná, d) pohyblivá prevodovka (Bauer1, 2011)

b) Podvozky

Vlastnosti **jednotlivých** podvozkov (sekcí) sú nasledovné:

- vysoká stabilita širokým rozchodom kolies,
- prípustné sklony svahov do 20 %,
- nosný uhol pojazdnej veže 100 x 75 pre vysokú pevnosť pri krútení,
- 2 výšky pojazdnej veže pre optimálne prispôsobenie kultúry,
- 3 priemery rúr (133, 168, 203) sa starajú o širokú oblasť použitia ($50 - 450\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$),
- len jedna dĺžka rúr uľahčuje uskladnenie, transport a montáž,
- prievlaky 20 mm s vysokou pevnosťou v ťahu v len jednej dĺžke (Bauer1, 2011).

c) Prevodové motory

Vlastnosti prevodových motorov sú nasledovné:

- motor so silným točivým momentom s termickou ochranou pred preťažením,
- zapuzdrený motor s vysokou úrovňou ochrany proti vlhkosti,
- čelná prevodovka s vysokým stupňom účinnosti,
- tesnenie hriadeľa so špeciálnym profilom pre odpudzovanie špiny,
- formy vyhotovenia: 50:1/0,54 kW; 40:1/0,54 kW; 30:1/1,1 kW (Bauer1, 2011).

Prevod môže byť zabezpečený s ozubenými kolesami - nehybný:

- šnekový prevod pre vysoké nároky na točivý moment, prevod 50:1,
- veľkoryso dimenzované kužeľové ložiská,
- integrovaná rozpínacia komora,
- tesnenie hriadeľa so špeciálnym profilom pre odpudzovanie špiny (Bauer1, 2011).

alebo pohyblivý:

- odpojenie šneku pri voľnobehu (proces premiestnenia),
- jednoduché prepnutie z pivotnej prevádzky na mód premiestnenia (Bauer1, 2011).

d) Pneumatiky

Na ráfiky jednotlivých podvozkov sa používajú pneumatiky zobrazené na obr.30a. Vlastnosti pneumatík sú nasledovné:

- rozsiahla ponuka pneumatík/rozmerov pneumatík na doladenie pre rôzne pôdy a kultúry,
- dostupné rozmery: 11,2-24: 14,9-24: 16,9-24 a 12,4-38,
- nové pneumatiky s pozinkovanými obručami (Bauer1, 2011).



Obr. 30 Pneumatiky a smerové riadenie (Bauer1, 2011)

e) Smerové riadenie

Vlastnosti smerového riadenia sú nasledovné (obr.30b):

- presný prenos zahnutia dlhým prepínacím ramenom,
- odber zahnutia priamo cez stred otáčania (patent BAUER),
- žiadne ovplyvnenie spínacej cesty krútením,
- žiadna spínacia vôľa presným uložením (Bauer1, 2011).

f) Riadiace centrály

Štandardné

Vlastnosti štandardnej riadiacej jednotky sú nasledovné:

- osvedčená a robustná modelová rada,
- všetky základné funkcie integrované,
- jednoduchá ovládacia plocha,
- robustná spínacia plocha (Bauer1, 2011).



Obr. 31 Štandardné riadiace jednotky Compact a Universal (Bauer1, 2011)

Tabuľka 2 Riadiace jednotky Compact a Universal (Bauer1, 2011)

Compact	Universal	
•	•	Kruhová/výseková a samovratná prevádzka
•	•	Nastavenie rýchlosti (zrážky)
•	•	Prevádzka za sucha/za mokra
•	•	Riadenie koncového zavlažovača
•	•	Automatické vypnutie pri chybe funkcie
•	•	Kontakty pre vypnutie agregátu a vypínací ventil
•	•	Počítadlo prevádzkových hodín
	•	Voltmeter
	•	Pripájacia zásuvka 4-pólová
8	16	Maximálny možný počet upnutí (štandardné motory bez podporného čerpadla)

Programovateľná riadiaca centrála BAUER BDS 3.0

Táto riadiaca centrála zabezpečuje presné riadenie zavlažovania s nepretržitým sledovaním. Informácie prevádzkového stavu sa udávajú dvoma stavovými oknami s 24 informačnými blokmi a môžu byť vyvolané v šiestich jazykoch (Bauer1, 2011).



Obr. 32 Programovateľná riadiaca jednotka a riadenie zbernicou CAN (Bauer1, 2011)

Výhody:

- programovanie 4 zavlažovacích segmentov,
- 10 zavlažovacích programov pre efektívny manažment zavlažovania,
- 4 body ON/OFF pre koncový zavlažovač, čerpadlo na hnojivo a Auxilary,
- reštart pri poklese tlaku, poklese napätia a silnom vetre,

- automatická jazda do konečnej/parkovacej polohy,
- zdržanie štartu / nabehnutia,
- vyhnutie sa nadmernému zavlažovaniu,
- automatické vyrovnanie pivotu (len so zbernicou CAN),
- protokolovanie,
- núdzová prevádzka (Bauer1, 2011).

g) Dýzy

Na zavlažovač Bauer je možné použiť nasledovné dýzy ako LDN, i-Wob, D3000, T3000, R3000, T3000 a redukčný ventil.



Obr. 33 Dýzy na širokozábberový zavlažovač Bauer: a) LDN, b) D3000, c) i-Wob, d) S3000, e) R3000, f) T3000, g) Redukčný ventil (Bauer1, 2011)

Tabuľka 3 Dýzy na zavlažovače Bauer (Bauer1, 2011)

Poradie	Dýza	Vlastnosti
1	LDN	LDN nízkotlaková rozprašovacia dýza s vysokou rezistenciou proti vetru. Dve integrované nárazové dosky vytvárajú aj pri veľkých priemeroch dýz ideálne veľkosti kvapiek. jemný dážď s nízkou intenzitou.
2	D3000	Nízkotlaková rozprašovacia dýza s kompaktným dizajnom na rozstrekovanie vody v blízkosti rastlín. Dýzy s farbeným kódom – jednoducho vymeniteľné.
3	i-Wob	Rozprašovacia dýza s otočnou nárazovou doskou. Vzdialenosť rozstreku za vynikajúceho rozprašovania. Malá intenzita a zavlažovanie chrániace pôdu.
4	S3000	Spinner – jemný dážď za nízkeho tlaku

Poradie	Dýza	Vlastnosti
5	R3000	ROTATOR s otočnou nárazovou doskou umožňuje veľké vzdialenosti dostreku, a tým malé intenzity zrážok
6	T3000	Trushbuster – optimálna dýza na rozstrekovanie odpadovej vody a separovanej hnojovice
7	Redukčný ventil	Na presné rozdeľovanie vody na pivote. Nezávisle od otočných dýz, ako aj výškových rozdielov terénu sa na dýzach zaručuje konštantný prietok.

3.3 Plodiny pestované ako OZE

3.3.1 Cukrová repa

Cukrová repa patrí medzi plodiny, ktoré majú koreň (bul'vu) ako základný orgán akumulácie asimilátov a transportu vody a živín. Preto musia byť vytvorené optimálne podmienky pre jeho tvorbu a vývoj. Z toho vyplýva, že cukrová repa si vyžaduje spracovanie pôdy minimálne do 18 cm (neutužené pôdy, vyšší obsah humusu ideálne do 25 až 30 cm). Pestujú sa odrody ako Monza, Canasta, Casino, Liana a Radek.

Monza (2003)

Odroda Monza bola v štátnych odrodových skúškach (ŠOS) skúšaná v rokoch 2001-2002 pod označením HI 0104. Je to geneticky jednosemenný diploidný hybrid normálneho typu, tolerantný k rizománii. Vyšľachtená bola švédskou firmou Syngenta Seeds. Osadenie bul'vy v pôde je stredné. Odroda Monza počas dvojročného skúšania v podmienkach zamorených aj nezamorených rizomániou dosiahla úrodu buliev 87,25 t.ha⁻¹. Počas dvojročných skúšok dosiahla cukornatosť 16,26 °S a výťažnosť rafinády 13,74%.

Canasta (2004)

Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda normálno-cukornatého typu, tolerantná k rizománii, od firmy Danisco Seed. Odroda bola skúšaná pod označením DS 4014. Bul'va je valcovito-kužeľovitého tvaru. Osadenie bul'vy v pôde je hlboké. Odroda Canasta počas trojročných skúšok v zamorených aj nezamorených podmienkach rizomániou dosiahla úrodu buliev 84,09 t.ha⁻¹. Cukornatosť za sledované obdobie bola 17,15°S a výťažnosť rafinády 14,75%.

Casino (2004)

Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda normálneho typu, tolerantná k rizománii. Odroda bola skúšaná pod označením DS 4024 a bola vyšľachtená dánskou

firmou Danisco Seed. Bul'va je valcovito-kuželovitého tvaru, strednej dĺžky a šírky, s plytkou špirálovou koreňovou ryhou. Osadenie bul'vy v pôde je stredné. Za skúšobné obdobie odroda dosiahla v podmienkach zamorených aj nezamorených rizomániou priemernú úrodu buliev 86,97 t.ha⁻¹ a cukornatosť 16,08°S.

Liana (2004)

Je to geneticky jednosemenná diploidná odroda normálneho typu, tolerantná k rizománii. Odroda bola skúšaná pod označením 1K02, vyšľachtená nemeckou firmou KWS. Osadenie bul'vy v pôde je hlboké. Odroda Liana počas skúšania v podmienkach zamorených aj nezamorených rizomániou dosiahla úrodu buliev 84,49 t.ha⁻¹. Počas skúšok bola cukornatosť 16,50°S a výťažnosť rafinády 14,00%.

Radek (2004)

Je to geneticky jednosemenná triploidná odroda normálno-cukornatého typu, tolerantná k rizománii, od nemeckej firmy Dieckmann. Odroda bola skúšaná pod označením DIECK 0107. Bul'va je valcovito-kuželovitého tvaru, stredne dlhá a stredne široká. Odroda je stredne hlboko osadená v pôde. Odroda dosiahla úrodu buliev 84,39 t.ha⁻¹ a cukornatosť 17,22°S. Výťažnosť rafinády bola 15,01%.

3.3.2 Zemiaky

Ľuľok zemiakový (*Solanum tuberosum*), v bežnej reči len zemiak, je viacročná hl'uznatá plodina z čeľade Ľuľkovité (*Solanaceae*). Zemiaky patria medzi najvýznamnejšie poľnohospodárske plodiny; väčší význam pre ľudskú výživu majú len pšenica, ryža a kukurica. Za svoju obľubu vďaka nenáročnosti na prírodné podmienky a predovšetkým mimoriadne vysokým hektárovým výnosom. Ich široké uplatnenie v európskom poľnohospodárstve na začiatku 19. storočia ochránilo Európu od cyklických hladomorov a „epidémií“ skorbutu. Český botanik a buditeľ Jan Svatopluk Presl ich vo svojom Rostlinopise považuje za „najväčší úžitok, ktorý ľudstvo z objavenia Ameriky malo“ a určite nebol ďaleko od pravdy, aspoň vo svojej dobe (Zemiaky, 2011).

Pôvodnou oblasťou výskytu zemiakov sú podhorské a horské oblasti Ánd v dnešnom Peru. V súčasnosti sa pestujú ako poľnohospodárska plodina prakticky na celom svete s výnimkou tróпов, arktických a subarktických oblastí.

Väčšina produkcie zemiakov v rozvinutých krajinách sa ďalej priemyselne spracúva (udáva sa približne 75 %). Vyrába sa z nich predovšetkým škrob a etanol či už

na potravinárske alebo priemyselné účely. Značnú časť zemiakov spracováva potravinársky priemysel na výrobu potravinových polotovarov a hotových výrobkov, ako sú hranolčky, lupienky, krokety a podobne. V európskych krajinách tvoria zemiaky a výrobky z nich podstatnú časť kalorického príjmu populácie.

3.3.3 Rýchlorastúce dreviny

Na Slovensku je v súčasnosti okolo 326-tisíc hektárov nevyužívanej poľnohospodárskej pôdy. Problém tvorby obnoviteľnej energie a nevyhnutnosť hľadať zdroje, ktoré nahradia fosílna palivá, je však čoraz aktuálnejší. „Popri využívaní lesnej hmoty – dendromasy, je jednou z možností aj pestovanie rýchlorastúcich drevín, ako je vŕba, topoľ či agát, na nevyužívanej poľnohospodárskej pôde. V súčasnosti je podiel biomasy na výrobu tepla na Slovensku iba 0,3 %, zatiaľ čo v zahraničí, napr. vo Švédsku tvorí 23 %, v Dánsku 19 % a v Rakúsku 13 %,“ hovorí prof. Ing. Milan Demo, PhD., z Katedry trvalo udržateľného rozvoja (KTUR) FEŠRR, vedúci projektov zameraných na výskum biológie a produkčného potenciálu kultivarov a klonov rýchlorastúcich energetických drevín rodu *Salix* a *Populus* (Poľnoinfo, 2011).



Obr. 34 Rýchlorastúce dreviny (Poľnoinfo, 2011)

Rýchlorastúca vŕba (*Salix viminalis*)

Je jednou z najznámejších druhov rýchlorastúcich drevín. Kvôli vysokému obsahu salicil-alkoholu má dobrú výhrevnosť. Jej významnou vlastnosťou je, že dobre

rastie aj na menej kvalitných, zamokrených a neobrábaných pôdach. Rastie rýchlo, preto môže byť palivovým zdrojom aj bez toho, aby sme museli vyklčovať lesy. Okrem toho zlepšuje pôdnu štruktúru, obohacuje pôdu o živiny. Je vhodná aj na čistenie odpadových vôd, je medonosnou rastlinou. Zberá sa v novembri až februári, preto sa dajú využívať poľnohospodárske stroje aj mimo sezóny nárazových poľnohospodárskych prác (Triplet, 2011).

Agát biely (*Robinia pseudoacacia*)

Je drevina z čeľade bôbovitých. Dorastá do výšky 20 až 25 metrov, má stredne rozkonárenú nepravidelnú korunu. Voľne v prírode pravidelne a bohato nasadzuje množstvo semien, ktoré sa ľahko ujímajú. Pri šľachtení sa agát rozmnožuje najmä zelenými a koreňovými odrezkami pre cenné zachovanie dedičných vlastností. Okrem kvetov sú všetky ostatné časti agáta značne jedovaté.



Obr. 35 Rýchlorastúca vřba (Triplet, 2011)



Obr. 36 Agát biely (Agát, 2011)

Prvoradý význam majú porasty agáta bieleho pre včelárstvo. Agát zlepšuje štruktúru pôdy, pričom sám je málo náročný na pôdne podmienky. Agát má málo škodcov a je odolný voči chorobám a taktiež voči priemyselným exhalátom. Má nízky obsah vody, preto je veľmi dobrou surovinou pre palivo, má dobrú výhrevnosť. Má schopnosť uviazať pôdny dusík, zlepšuje kvalitu pôdy. Má rozrastený konárový systém, preto má schopnosť zabrániť pôdnej erózii.

Z hľadiska pestovania na energetické účely je jeho najväčšou prednosťou rýchly rast a prírastok drevnej hmoty v mladosti. Okrem rýchleho rastu má veľmi dobré regeneračné vlastnosti, po reze majú výhonky mohutný rast (Biomasa, 2011).

3.4 Metóda technicko-marketingovej analýzy

Kvalifikované rozhodovanie by malo rešpektovať určité zásady rozhodovacieho procesu, ktorých zohľadnením možno zostaviť všeobecnú postupnosť krokov využívanú pri systematickom porovnávaní strojov.

Výber techniky v konečnom dôsledku významne ovplyvní úspech alebo neúspech pripravovaného projektu. Správnosť rozhodnutia pri výbere techniky je nutné podložiť argumentmi, tak aby bolo možné dokladovať opodstatnenosť rozhodnutia. Ako vhodná alternatíva pre získanie relevantných argumentov sa javí aplikácia rôznych štatistických metód.

Jednou z možností aplikácie je metóda PATTERN (Planning Assistance Trough Technical Evaluation of Relevance Number), ktorá bude využitá pri posudzovaní alternatív výberu.

PATTERN je jednoduchá a pritom pomerne presná metóda výberu strojov či technológií. Táto metóda poskytuje riešenie na základe komplexného posúdenia strojov podľa ich parametrov. Voľba parametrov použitých pri riešení problémov komplexného hodnotenia metódou PATTERN je veľmi variabilná. Variabilita v tomto prípade znamená, že každý subjekt riešiaci výber strojov si môže zvoliť také kritériá zo všetkých možných, ktoré preferuje podľa svojich individuálnych potrieb. Rovnako zúčastnení hodnotitelia môžu určiť poradie významnosti kritérií podľa potrieb podniku. Metóda PATTERN je vhodná pre multikritériálne porovnávanie na úrovni:

- technickej,
- technologickej,

- ekonomickej.

Algoritmus riešenia výberu stroja s využitím matematicko – štatistickej metódy PATTERN pozostáva z niekoľkých krokov:

1. výber parametrov pre porovnávanie,
2. definovanie požadovanej tendencie zmeny vybraných kritérií,
3. stanovenie váhy významnosti vybraných kritérií,
4. výpočet indexov zmien vybraných kritérií pre porovnávané prvky,
5. stanovenie poradia porovnávaných prvkov.

Výber kritérií pre porovnávanie prvkov (strojov ,technológií ...) je daný názorom hodnotiteľov zainteresovaných do problematiky výberu konkrétneho prvku. Rozhodujúci význam zohráva cieľ, ktorý má byť naplnený týmto postupom. Samotný výber kritérií je jednoznačne ovplyvnený požiadavkami, kladenými na výber stroja zo strany podniku, pre ktorý bude výber realizovaný.

Je dôležité, stanoviť „vhodný“ počet kritérií. Pri veľmi malom počte porovnávacích kritérií (1-3) nie je vytvorený dostatočne veľký priestor pre popísanie rozdielov medzi porovnávanými alternatívami. Naopak pri hodnotení veľkého počtu kritérií dochádza k znižovaniu rozlišovacej schopnosti, čo taktiež nepriaznivo ovplyvňuje výsledky výberu. V odbornej literatúre sa spravidla odporúča stanoviť $5 \div 10$ porovnávacích kritérií.

Pri riešení výberu použitím metódy PATTERN, je treba každému porovnávanému kritériu priradiť **požadovanú tendenciu zmeny**. Priradenou tendenciou zmeny, vyjadríme požiadavku na zmenu kritéria. Požadovaná tendencia zmeny kritérií môže byť rastúca alebo klesajúca. Tendencia zmeny sa definuje podľa požiadaviek užívateľa vybraného prvku. Samotné definovanie tendencie zmeny je teda závislé od podmienok, za akých bude výsledok pre užívateľa priaznivejší.

Stanovenie váh významnosti jednotlivých kritérií je založené na vzájomnom porovnávaní jednotlivých kritérií medzi sebou z pohľadu každého zo zúčastnených hodnotiteľov. Za predpokladu, že sa bude vzájomne porovnávať „n“ kritérií, každé kritérium musí byť porovnané s „(n-1)“ ostatnými kritériami. Matematicky to znamená vytvoriť kombinácie druhej triedy z „n“ prvkov bez opakovania.

Hodnotenie prebieha na základe posudzovania vybratých kritérií. Hodnotiteľ môže jednotlivým kritériám prisudzovať rôzny význam a dôležitosť. Pre objektivnosť hodnotenia nie je vhodné, aby váhu významnosti určil sám hodnotiteľ. V snahe objektivizovať výsledky hodnotenia je dôležité spracovať názory viacerých odborníkov v danej oblasti, ktorí zaujmú stanovisko k problematike vážnosti poradia navrhovaných kritérií. Každý hodnotiteľ posúdi, ktoré z kritérií (v pároch) má dominantný vplyv.

Index zmeny vyjadruje zlepšovanie parametru, preto jeho hodnota musí byť väčšia ako „1“. Hodnota „1“ bude charakterizovať najnevhodnejší prvok (stroj) vzhľadom k príslušnému kritériu.

Následne je potrebné stanoviť pre každý prvok vážený index zmeny. Vážený index zmeny sa následne využije pri stanovení poradia jednotlivých prvkov.

Stanovenie **poradia porovnávaných prvkov** možno vykonať zoradením súčtov vážených indexov zmien každého prvku. Prvok, ktorý dosiahne najväčšiu hodnotu súčtu vážených indexov zmien predstavuje najvýhodnejšiu alternatívu (Banák, 2004).

4 ZÁVER

V danej práci sa popísali širokozáberové zavlažovač od firmy Valmont a Bauer Irrigation, s.r.o. Popísali sa napájania na vodu, rozvod vody v potrubí, pohon podvozkov a konštrukcia podvozkov, prevodovky, riadiace centrály, zabezpečenie smerového riadenia a dýzy, ktoré je možné použiť na dané zavlažovače.

5 POUŽITÁ LITERATÚRA

1. BANÁK, E. 2004. Kvalifikované rozhodovanie pri výbere stavebných strojov (na príklade nakladačov): Diplomová práca. Nitra: Mechanizačná fakulta SPU, 2004, 92s.
2. BAKER, P. - SIMONÍK, J. 1989. Stroje pre zemné a melioračné práce. Nitra: Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre, 1989. 205s.
3. RŮŽIČKA, M. 1996. Technika a kvalita zavlažování: Studijní informace ÚZPI. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 1996. 50 s. ISSN 0862-3562.
4. SIMONÍK, J. – JOBBÁGY, J. 2006. Zlepšovanie účinnosti zavlažovania zvyšuje úrodu i úspory vody. In: Moderná mechanizácia v poľnohospodárstve, roč. IX, 2006, č.3, s.5 – 7.

Online odkazy:

1. Agát. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://botany.cz/cs/robinia-pseudacacia/>
2. Agrosídlo. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.agrosidlo.info/>
3. Bauer1. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: http://www.bauer.sk/p_zt_centerstar5000.htm
4. Bauer2. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: http://www.bauer.sk/p_zt_5000_individualneosadenie.htm
5. Biomasa. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.greenprojekt.sk/biomasa.html>
6. Briggs Irrigation. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.briggsirrigation.co.uk/irrigation-boom-mounted.php>
7. Irrigation2. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.boisedailyphoto.com/2009/05/irrigation-sprinklers.html>
8. Lineár. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.centerirrigation.com.au/>
9. Manuál Valley 1. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: http://www.valleyirrigation.com/userfiles/file/ValleyCenterPivots_LR.pdf
10. Manuál Valley 2. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.valleyirrigation.com/page.aspx?id=10&pid=7>
11. Pivot. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.wtamu.edu/~crobinson/Irrigation/irrigation.html>
12. Poľnoinfo. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.polnoinfo.sk/clanok/970/z-domova/odborne-clanky/rychlorastuce-dreviny-ako-zdroj-obnovitelnej-energie/>
13. Rain. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: http://www.wrighttrain.com/hose_reels.html
14. Triplet. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.triplet.sk/sk/energeticka-vrba/>
15. Valley1. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete: <http://www.can-agro.com/165>

16. Valley 3. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete:
<http://www.valleyirrigation.com/page.aspx?id=27&pid=23>
17. Vodný zdroj. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete:.
http://cs.wikipedia.org/wiki/Vodn%C3%AD_zdroj
18. Zavlažovanie1.[online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete:
<http://sk.wikipedia.org/wiki/Zavla%C5%BEovanie>
19. Zemiaky. [online] [s.a.] [cit. 15.03.2011] Dostupné na internete:
<http://referaty.atlas.sk/prirodne-vedy/biologia-a-geologia/47617/?print=1>