

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Secí stroje na trhu České republiky

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce: Prof. Ing. Josef Hůla, CSc.

Autor práce: Miroslav Jiříček

Praha 2010

Vysoká škola: Česká zemědělská univerzita v Praze	Fakulta: technická
Katedra: zemědělských strojů	Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Jiříček Miroslav**

Studijní obor: Zemědělská technika

Studijní zaměření:

Název práce: **Secí stroje na trhu v České republice.**

Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Vypracovat aktuální přehled secích strojů prodávaných v České republice, vyhodnotit sortiment podle vybraných ukazatelů

Osnova práce:

1. Úvod.
2. Rozdělení secích strojů podle funkce výsevního ústrojí, podle zapravování osiva do půdy a vhodnosti pro použití v technologiích zakládání porostů plodin.
3. Vypracování přehledu secích strojů nabízených výrobcí, kteří dodávají secí stroje do České republiky. Vyhodnocení skupin secích strojů podle společných znaků.
4. Vytvoření skupin secích strojů dle použitelnosti v technologiích.

Metodika práce: Práce s literárními prameny, s údaji od výrobců a prodejců secích strojů. Porovnání údajů o secích strojích s požadavky na technické řešení secích strojů z hlediska vhodnosti pro použití v technologiích konvenčního, minimalizačního a půdoochranného zpracování půdy a zakládání porostů plodin. Posouzení požadavků na energetické prostředky při sestavování strojních souprav pro setí.

Rozsah práce: 30 stran textu včetně obrázků, grafů a tabulek

Seznam doporučené odborné literatury:

Páltik, J. a kol, 2005: Stroje pre rastlinnú výrobu (obrábanie pôdy, sejba). Nitra, SPU:241 s.

Články v odborných časopisech (Mechanizace zemědělství, Farmář, Úroda a j.).

Hůla, J., Procházková, B. et al., 2008: Minimalizace zpracování půdy. Praha, Profi-Press, v tisku

www stránky, prospekty výrobců a prodejců secích strojů

Vedoucí bakalářské práce: Prof. Ing. Josef Hůla, CSc.

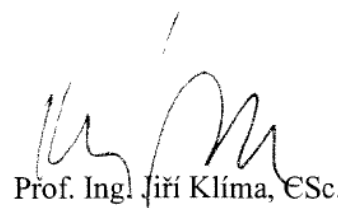
Datum zadání bakalářské práce: 7.12.2007

Termín odevzdání bakalářské práce: 30.4.2009



Doc. Ing. Adolf Rybka, CSc.

vedoucí katedry



Prof. Ing. Jiří Klíma, CSc.

děkan

V Praze dne 7. 12. 2007

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci na téma „Secí stroje na trhu České republiky“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Josefa Hůly, CSc. a použil jen pramenů uvedených v seznamu literatury.

V Praze dne.....

.....

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat prof. Ing. Josefu Hůlovi, CSc. za cenné odborné rady, připomínky, ochotu a hlavně trpělivost při psaní této bakalářské práce.

Abstrakt: Cílem této bakalářské práce bylo na základě dostupné literatury, údajů od výrobců a prodejců uvést přehled a rozdělení secích strojů prodávaných v České republice. Dále vyhodnotit sortiment podle vybraných ukazatelů. První kapitola s názvem „Úvod“ seznámí čtenáře s požadavky na secí stroje a setí. Druhá kapitola pojednává o možných způsobech setí. Třetí kapitola rozděluje secí stroje podle výsevního ústrojí, způsobu zapravení osiva do půdy a podle konstrukce. Do části kapitoly „Výsevní ústrojí“ jsem částečně zahrnul i přesné secí stroje. Od části kapitoly „Secí botky“ se již práce zaměřuje na secí stroje s plynulým výsevem. V kapitole „Provoz a využití secích strojů“ jsou zaznamenány poznatky a uvedeny souhrnně názory z odborných publikací a článků z odborných časopisů. V šesté kapitole je vypracován přehled secích strojů s plynulým výsevem nabízených výrobcí a prodejci v České republice. Poslední kapitola zahrnuje využití secích strojů v technologiích zpracování půdy.

Klíčová slova: secí stroje; plynulý výsev; sortiment secích strojů; technologie setí

Abstrakt: The main aim of this thesis was introduction and distribution of seeding-machines, which are sold in the Czech Republic on the base of literatures, indications form producers and dealers. Then it is introduced evaluation of the range according to choosen indicators. The first chapter with name „Prologue“ introduces to readers standards for seed-machines and seeding. The second chapter deals with possible ways of seeding. The third chapter diverses seeding-machines according to seeding apparatus, way of seeding down in the land and according to contruction. In the part of the chapter „Seeding apparatus“ I partly took in the exact seeding.machines too. This thesis deals with seeding-machines whit the fluent sowing from the part „ Seeding buttplate“. In the chapter „Running and using of seeding-machines“ there are noted knowledges and summary opinions from technical bibliography and articels form technical journals. In the six chapter there is worked reviw of seeding-machines with the fluent swing which are offered by prodecers and dealer in the Czech Republic. Tha last chapter involves using of seeding-machines in the technology of the working of the land.

Key words: seeding-machines, fulent swing, range of seeding-machines, technology of seeding

1	Úvod	1
2	Způsoby setí.....	2
3	Rozdělení secích strojů.....	3
3.1	Výsevní ústrojí.....	3
3.1.1	Výsevní ústrojí s plynulým výsevem.....	3
3.1.2	Výsevní ústrojí s přerušovaným výsevem.....	6
3.2	Secí botky	9
3.3	Konstrukce secích strojů.....	13
3.4	Příslušenství secích strojů.....	13
3.4.1	Znamenáky	14
3.4.2	Kontrolní zařízení	15
3.4.3	Zařízení na zakládání kolejových řádků	16
3.4.4	Hnojení a aplikace pesticidů při setí.....	17
4	Provoz a využití secích strojů.....	19
4.1	Kvalita práce a seřízení secích strojů	19
4.2	Uspořádání pracovních ústrojí secích strojů s plynulým výsevem.....	20
4.3	Rozdělení secích strojů s plynulým výsevem do skupin	21
5	Přehled secích strojů nabízených prodejci v ČR	22
5.1	Kverneland Accord.....	22
5.2	Lemken	23
5.3	Pöttinger	25
5.4	Farmet.....	26
5.5	Kuhn	27
5.6	Horsch.....	27
5.7	Väderstad	28
5.8	Amazone.....	30
5.9	Sulky.....	31
5.10	Great Plains	32
5.11	Köckerling	33
5.12	John Deere	34
5.13	Gaspardo.....	34
5.14	SMS	35
5.15	Agrofinal.....	36
5.16	Heva.....	36
5.17	Agrisem	37
6	Využití secích strojů v technologiích zpracování půdy.....	38
6.1	Secí stroje v konvenční technologii zpracování půdy	38
6.2	Secí stroje v minimalizační technologii zpracování půdy.....	38
6.3	Secí stroje v půdochranném zpracování půdy	40
7	Závěr.....	41

1 Úvod

Při setí musí být splněny základní agrotechnické požadavky. Velký důraz je kladen na dodržení požadované hloubky uložení osiva v půdě, aby byly vytvořeny příznivé podmínky pro rovnoměrné vzcházení rostlin, jejich růst a vývoj. Dále musí být splněny požadavky v oblasti dodržování měrného výsevku (tzv. stálost výsevu), při setí nesmí být poškozována semena. Výsevní ústrojí nesmí být citlivé na sklon, musí umožnit změnu pracovní rychlosti, měrného výsevku, vzdálenosti řádků, hloubky setí a také umožnit vyprazdňování zásobníku.

Správné seťové lůžko pro osivo je tvořeno dvěma půdními vrstvami- spodní ulehlou, na níž má být osivo uloženo, a vrchní kyprou vrstvou, kterou má být osivo zahrnuto. Způsob založení porostu do značné míry rozhoduje o budoucím výnosu plodiny (Šnobl a kol. 2007).

Vlivem rozšíření minimalizačních a půdoochranných technologií dochází k významné redukci potřeby času na provedení jednotlivých pracovních operací, což se příznivě odráží v nákladech na zakládání porostů a současně přispívá k naplnění agrotechnických lhůt. Takto lze zkrátit dobu potřebnou na provedení pracovních operací a založit porost v optimálním termínu. Pro úspěch technologií bez orby je nutné věnovat velkou pozornost již při sklizni předplodiny, aby došlo k rovnoměrnému rozptýlení rostlinných zbytků na povrchu půdy bez jejich shluků, které by pak negativně ovlivňovaly kvalitu založení porostu i jeho růst a vývoj (Mašek 2006).

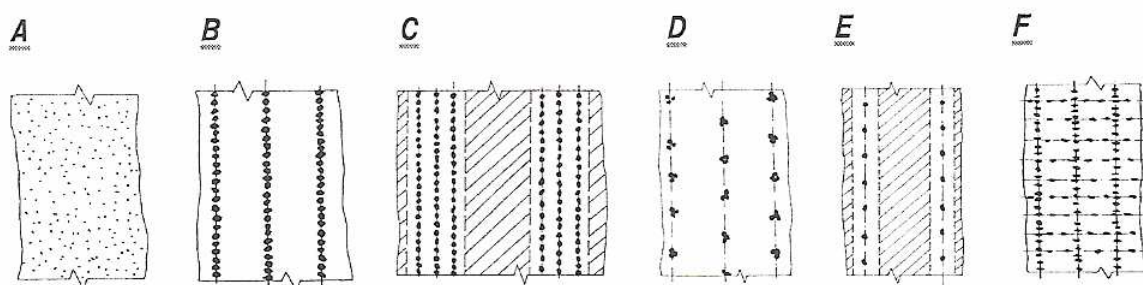
Stroje pro setí v klasických technologiích jsou často stále nenahraditelné. Především na půdách, kde nelze orbu nahradit adekvátním způsobem zpracování půdy tak, aby nedocházelo k degradaci půdních vlastností (Mašek 2006).

2 Způsoby setí

Kumhála (2007) píše, že rostliny mají v porostu různé podmínky z hlediska prostoru, výživy, světla, vláhy, různá je i funkce meziřádkového zpracování půdy. Hloubka setí závisí na vlastnostech půdy, na velikosti a tvaru semen. Malá semena sejeme do malé hloubky a naopak. Při způsobu setí bereme ohled na technologii pěstování jednotlivých plodin a pohyb techniky po celou dobu vegetace rostliny. Rozmístění semen je ovlivněno způsobem zapravení osiva do půdy. Setí rozlišujeme na:

- *Setí do řádků* (obr. 1 B) je v současnosti nejběžnější způsob setí s ohledem na jednoduché řešení secích strojů. Může být použito pro obilniny, olejninu a jiné plodiny. Při dostatečně velké rozteči řádků je možno provádět meziřádkovou kultivaci.
- *Setí do pásů* (obr. 1 C) je způsob, kdy sejeme osivo do pásů. V samotných pásích může být osivo vyseté řádkovým setím nebo rozmístěním na široko.
- *Setí na široko* (obr. 1 A) nejlépe splňuje agrotechnické požadavky rostlin na světlo, živiny a prostor. Semena jsou náhodně rozptýlena v půdě po celé ploše.
- *Přesné setí* (obr. 1 E) je využíváno při setí řepy, kukuřice a jiných plodin náročných na prostor kolem jednotlivých rostlin. V současnosti se seje na tzv. konečnou vzdálenost, odpadá tudíž jednocení rostlin.

Obrázek 1. Způsoby setí (Pálčík, 2003)



3 Rozdělení secích strojů

Páltik (2003) píše že, secí stroj je určen na kvalitní rovnoměrné rozmístění semen do půdy a jejich následné rovnoměrné zapravení do požadované hloubky. Rozlišují se podle druhu výsevního mechanismu a podle zařazení v technologiích zpracování půdy, takto:

- *secí stroje s plynulým výsevem* (univerzální secí stroje) dávkují osivo plynulým nepřerušovaným proudem; semena jsou dopravována samospádem tak, že padají přímo do semenovodu. Nebo jsou semena dávkována centrálně do proudu vzduchu,
- *secí stroje s přerušovaným výsevem* (často nazývané přesné nebo jednozrnkové) nabírají a vysévají každé semeno zvlášť podle toho, jak je nastavená jejich vzdálenost,
- *kombinované secí stroje* provádějí několik dalších operací navíc - může to být aplikace hnojiv, pesticidů a nebo mohou vysévat několik různých druhů najednou,
- *speciální secí stroje* jsou určeny na zvláštní druhy setí; mohou to být bezzbytkové secí stroje určené pro zakládání polních pokusů a stroje pro setí přes nastýlací fólii.

3.1 Výsevní ústrojí

Kumhála (2007) uvádí, že jeho funkce spočívá v odebrání osiva ze zásobníku a dávkování nastaveného množství osiva do semenovodů. Podle způsobu dávkování rozlišujeme níže uvedená výsevní ústrojí.

3.1.1 Výsevní ústrojí s plynulým výsevem

Stroje s tímto ústrojím se používají pro výsev obilnin, olejnin, luskovin apod. Výsevní ústrojí s plynulým výsevem rozdělujeme podle toho, zda má každý řádek svůj samostatný dávkovač nebo společný dávkovač pro všechny řádky a to na (Páltik a kol 2003):

- výsevní ústrojí se samostatným dávkovačem pro každý řádek (válečkové, hrotové)
- výsevní ústrojí s centrálním dávkovačem pro všechny řádky (pneumatické, odstředivé).

3.1.1.1 Hrotové výsevní ústrojí

Kumhála (2007) píše, že v dnešní době jsou používané mechanismy s *hrotovými válečky* (obr. 2,3). Válečky otáčením vyhrnují svými hroty osivo do semenovodů. V pohonu hrotových váleček je vsazena převodovka, která umožňuje veliký rozsah změny otáček a tím ovlivňování výsevku. Pro různé druhy osiva lze válečky měnit a nahrazovat je hrubšími nebo

jemnějšími v závislosti na velikosti osiva. Více používané jsou univerzální válečky , kde část válečku má jemné hroty a část velké hroty. Toto výsevní ústrojí je použitelné na víc druhů semen. V porovnání s rýhovanými válečky má menší sklon k ucpávání a je možné ho využít i k setí hůře vysévatelného osiva.

Obrázek 2. Hrotový výsevní váleček Pöttinger (<http://www.pottinger.cz>)



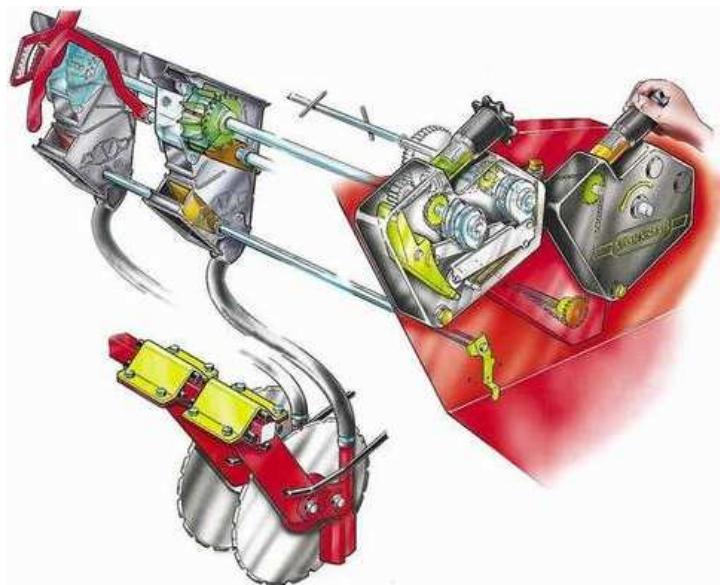
Obrázek 3. Hrotový výsevní váleček Lemken (<http://www.lemken.de>)



3.1.1.2 Válečkové výsevní ústrojí

Výsevní ústrojí s *rýhovanými válečky* (obr. 4) je univerzální. Válečky při otáčení vyhrnují osivo. Semena obilovin se vyhrnují spodem a drobnější semena nebo velká semena se vyhrnují vrchem. Je to dané tím, že při vyhrnování vrchem u drobných semen je dodržena větší přesnost výsevku a velká semena nejsou tolik poškozována. Válečky jsou nejčastěji vyráběny z plastu. To také přispívá k menšímu poškození semen. Výsev se nastavuje změnou aktivní délky válečků. Výsevek lze také ovlivnit otáčkami hřídele, na kterém jsou válečky umístěny. Kvalitu setí ovlivňuje průměr, velikost, tvar, počet žlábků a frekvence otáčení válečku (Páltik a kol 2003).

Obrázek 4. Válečkové výsevní ústrojí Väderstad (<http://www.vaderstad.com>)



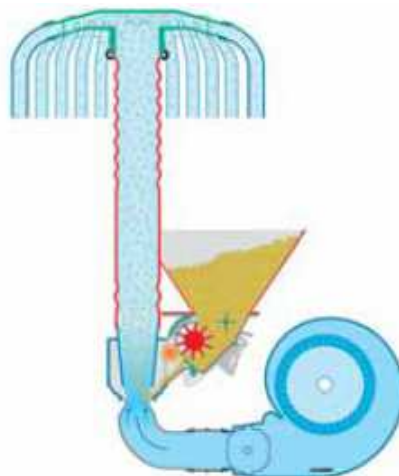
3.1.1.3 Kartáčové výsevní ústrojí

Páltik (2003) píše že, toto výsevní ústrojí se používá především pro výsev špatně vysévatelných trav, ale i jiných podobných drobných semen. Ve spodní části zásobníku, který je vybaven čechračem, je umístěna hřídel s kartáčem, který se otáčí. Vyhrnuje osivo do otvoru, kde jsou umístěny kartáče menšího průměru. Výsevek je nastavován otáčkami kartáčů a velikostí otvorů, kterými je osivo vyhrnováno.

3.1.1.4 Pneumatické výsevní ústrojí

Pneumatické výsevní ústrojí (obr.5) se liší od předchozích tím, že ve spodní části zásobníku je pouze jeden výsevní mechanismus převážně s rýhovaným válečkem pro všechny secí botky nebo pro skupinu botek. Osivo se dávkuje do proudu vzduchu, který unáší semena do semenovodů. Toto uspořádání umožňuje stavbu strojů s malou měrnou hmotností na 1m záběru. Zásobník na osivo může být uložen v libovolné vzdálenosti od secích botek. To se hlavně využívá u kombinovaných strojů. Činnost výsevního ústrojí je umožněna dostatečným proudem vzduchu, který musí přesahovat vzhlednou (kritickou) rychlost osiva, ale rychlost nesmí být taková, aby docházelo k poškození osiva. Mezi některé nedostatky pneumatického výsevního ústrojí patří omezený počet semenovodů z jedné výsevní jednotky. To se řeší počtem výsevních jednotek (Páltik a kol 2003).

Obrázek 5. Pneumatické výsevní ústrojí Kverneland Accord (<http://www.kvernelandgroup.cz>)



3.1.2 Výsevní ústrojí s přerušovaným výsevem

Mašek píše, že samotnou podstatou přesného setí je rozmístit semena pěstované plodiny tak, aby každá rostlina měla dostatek vzduchu, světla a živin, tj. musí být rozmístěna v půdě jak v horizontálním, tak ve vertikálním směru rovnoměrně. Kvalitní založení porostu vytváří předpoklady k dosažení vysokých výnosů, ovlivňuje použití mechanizačních prostředků při ošetřování a sklízení plodin.

Tyto stroje v praxi často označujeme jako stroje pro přesné setí. Své uplatnění nacházejí zejména při setí řepy a kukuřice. Stroje jsou konstruovány tak, že každý řádek má svojí výsevní jednotku a ta je připevněna ke společnému rámu. Každá výsevní jednotka je vybavena vlastním zásobníkem, výsevním mechanismem a secí botkou. Přesným setím se rozumí to, že v každém řádku jsou semena rozmístěna ve stanovených vzdálenostech. Při dopadu semene je kladen důraz na dopadnutí semene do rýhy, zamezení jeho pohybu, následuje zahrnutí a utužení zeminy. Práce tohoto ústrojí se dělí na etapy: nabírání semen, výpad, ukládání a stabilizace semen v půdě. Setí ovlivňuje tvar semen a jejich vyrovnanost. Osivo je z tohoto důvodu upravováno tak, aby tvar byl kulatý a povrch hladký. U řepy se osivo obrušuje a třídí a u kukuřice se osivo kalibruje. Výsevních mechanismů je více. Vždy mají otočný kotouč nebo pohyblivý pás s přidržovači a nebo s otvory. Výsevní mechanismy pro přesný výsev rozdělujeme na (Kumhála a kol 2007):

- kotoučové,
- lžičkové,
- bubnové,
- ostatní (odstředivé, páskové).

3.1.2.1 Kotoučové výsevní ústrojí

Výsevní ústrojí pracuje na principu volného nabírání semen. Hlavní pracovní částí je výsevní kotouč, který má po obvodu otvory různých tvarů a velikostí. Otvory jsou uloženy v radiálním nebo axiálním směru. Osa otáčení kotouče může být vodorovná, svislá nebo šikmá. Nabírání, přidržování a unášení semen výsevním kotoučem může být provedeno mechanicky, pneumaticky a nebo kombinovaně. Podle způsobu přidržování můžeme rozdělit kotoučové výsevní ústrojí následujícím způsobem (Páltik a kol 2003).

- *Kotoučové výsevní ústrojí pracující na gravitačním principu (obr.6).* U tohoto systému padá osivo do otvorů na obvodu kotouče. Nadbytečná semena jsou odstraněna stíracím válečkem, který zároveň i zlepšuje plnění dalších otvorů. Vypadnutí semena zajišťuje nožík. Pro každou plodinu je určen jiný výsevní kotouč. Nevýhodou tohoto systému je, že při vyšší rychlosti kotouče semeno nemusí zapadnout do otvoru. Otvory jsou upraveny různými náběhovými drážkami pro možné zvýšení rychlosti. Počet a rozměry nabíracích otvorů jsou dány požadovanou vzdáleností semen v řádku a jejich velikostí.

Obrázek 6. Mechanická výsevní jednotka Kverneland Accord (<http://www.kvernelandgroup.cz>)



- *Kotoučové výsevní ústrojí pracující na mechanicko-pneumatickém principu s pod tlakem (obr. 7).* Tento systém je v současnosti nejvíce rozšířený. Používá se při setí kukuřice, řepy, slunečnice a zeleniny. Výsevní jednotka je rozdělena na dvě komory. V první komoře je přiváděné osivo. V druhé komoře je semeno přisáto podtlakem do otvoru v kotouči. Proti přisátí více semen je použito různých konstrukcí stěračů. Jejich intenzita se nastavuje mechanicky na každé výsevní jednotce zvlášť. V místě, kde je nutné, aby semeno vypadlo do rýhy pro osivo, je umístěn přerušovač podtlaku. Toto místo je také vhodné pro umístění signalizace výsevu.

Obrázek 7. Výsevní jednotka Gaspardo (<http://www.gaspardo.it>)



- *Kotoučové výsevní ústrojí s pneumatickým přetlakovým přidržováním semen.* Semena postupují samospádem ze zásobníku do výsevní komory a zaplňují otvory. Výsevní kotouč unáší semena k ofukovací trysce. Tlak vzduchu přidrží jedno semeno v otvoru na dně a přebytečná semena odfoukne zpět do výsevní komory. Semeno vypadne do půdy tam, kde končí clona.

3.1.2.2 Lžičkové výsevní ústrojí

Tento systém výsevního ústrojí (obr. 8) je určen především pro setí zeleniny. Jiné druhy je také schopné vysévat. Není nutná zvláštní úprava osiva, ale při setí upraveného osiva se kvalita setí zvyšuje. Pro každý druh semen se kotouč se lžičkami mění. Lžičky se vyrábějí z plastu, což snižuje nebezpečí poškození semen. Pro daný počet lžiček je omezená pracovní rychlost.

Obrázek 8. Lžičkové výsevní ústrojí Horsch (<http://www.horsch.com>)



3.2 Secí botky

Páltik (2003) uvádí že, hlavním požadavkem na secí botku je zapravení osiva do půdy v požadované hloubce a někdy i současně zapravení dalších komponentů, například hnojiva. Dále se požaduje, aby byl ukládán tok osiva od výsevního ústrojí plynule, případně aby byl plynule rozptýlen.

Botky můžeme rozdělit podle *způsobu setí* na:

- botky pro setí do pásů,
- botky pro setí do řádků.

Dále můžeme botky rozdělit podle *použitelnosti v technologiích zpracování půdy* a to na:

- botky pro konvenční technologii zpracování půdy,
- botky použitelné v půdoochranných technologiích,
- botky pro přímé setí do nezpracované půdy.

Podle *konstrukce* je rozdělujeme na:

- radličkové botky,
- kotoučové botky,
- dlátovité secí botky.

Radličkové secí botky jsou vhodné do kypré půdy (obr. 9). Mohou mít ostrý úhel, kdy zvedají zeminu, nebo tupý, kdy půdu stlačují. Stlačení půdy pod vyrytou rýhou je výhodné, protože utuženou vrstvou půdy vzlíná voda vzhůru k osivu a zlepšuje vzklíčení. (Kumhála)

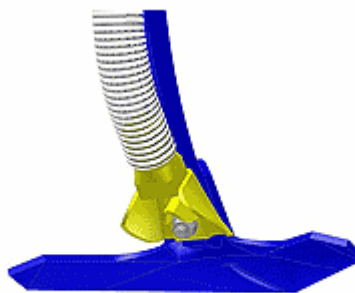
Radličkové secí botky s tupým úhlem vnikání do půdy ovlivňuje nedostatečná předset'ová příprava hlavně na těžkých půdách a zvýšená pracovní rychlost způsobuje jejich vyhlubování. Tyto botky jsou použitelné především v technologiích konvenčního zpracování půdy. Bývají doplněny zahrnovači a ochranným krytem.

Obrázek 9. Radličková botka s tupým úhlem Amazone (<http://www.amazone.de>)



Radličkové secí botky s ostrým úhlem vnikání do půdy (obr. 10) používáme v minimalizačních a půdoochranných technologiích zpracování půdy a technologiích přímého setí. Botka vytvořená *šípovou radličkou* se svým tvarem podobá kypřicí šípové radličce a jako všechny ostré radličky snadno vniká do půdy. U těchto botek je možné dosáhnout jak pásové tak řádkové setí. Tato konstrukce umožňuje snížení hmotnosti celého stroje. Secí botka tvořená *dlátovou radličkou* nevyžaduje velkou přítlačnou sílu do půdy. Tyto secí botky bývají uchyceny na paralelogramech. Dalším provedením je radličková secí botka pro přímé setí travin. Jde o upravenou klasickou secí botku s tupým úhlem na botku s ostrým úhlem. Tyto botky se používají na posekaných nebo spasených travních porostech (Páltik a kol. 2003).

Obrázek 10. Šípová radlička Farmet (<http://www.farmet.cz>)



Kotoučové secí botky jsou vhodné do utužených půd. Mohou se skládat z jednoho i více kotoučů. V porovnání s radličkovými secími botkami lépe vnikají do půdy. Jsou požadované především tam, kde je větší zastoupení rostlinných zbytků.

Dvoukotoučová secí botka (obr. 11) je vhodná do špatně připravených půd, protože lehčeji vniká do půdy. Úhel rozevření kotoučů se pohybuje kolem 12° . V případě hodně utužené půdy se před tuto botku zařazuje kotoučové krojidlo, které je pružinou zatlačováno do půdy. Tyto secí botky se zpravidla používají pro bezorebné setí (Kumhála a kol. 2007). Stále

častěji se také používá u tzv. univerzálních secích strojů, které jsou schopné ukládat osivo do půdy konvenčně zpracovávané a také v rámci půdoochranné technologie s vyšším zastoupením rostlinných zbytků. Kotouče jsou zpravidla chráněny krytkou, která zamezuje vnikání cizích těles a tím omezuje zablokování kotoučů. Botky jsou hloubkově vedené kopírovacím a zavlačovacím kolem. Při *setí do mulče* se využívá větší přítláčná síla na botky (až 500N). Průměr kotouče je 340 – 350mm a úhel sevření 10°. Tyto rozměry umožňují lepší rozřezání rostlinných zbytků a snadnější pronikání do půdy. Při *přímém setí* je hlavní požadavek, aby rostlinné zbytky na povrchu nezhoršovaly uložení semen v půdě. Rostlinné zbytky je zapotřebí přeřezat. Botka je pro tento účel vybavená dvěma přítláčnými koly (polopneumatika), které pevně přidržují rostlinné zbytky a tím dochází k lepšímu přeřezávání. Kotouče mohou mít navíc různě profilované ostří.

Obrázek 11. Dvoukotoučová botka Kuhn (<http://www.kuhn.fr>)



Páltik (2003) píše že, *jednokotoučová secí botka* (obr. 12) je tvořená ocelovým kotoučem s klínovou radličkou. Kotouč svírá úhel se směrem pohybu 7° až 15° podle zařazení do zpracování půdy. Botky pro *setí do připravené půdy* mají menší přítláčnou sílu na (do 200N), menší průměr (330-350mm) a větší úhel sklonu se směrem pohybu (15°). Tyto botky mají problémy s dodržáním hloubky na lehkých a nevyrovnaných půdách. Tento nedostatek se dá řešit umístěním omezovače hloubky setí nebo excentricky umístěným elastickým, plastovým kotoučem s výstupky, který má pozitivní účinek proti zachytávání zeminy a rostlinných zbytků na kotouči. Při hlubším setí se musí demontovat. Jednokotoučové secí botky určené pro *přímé setí* mají větší průměr kotouče (450-480mm) a úhel sklonu kotouče se směrem pohybu je okolo 7°. Kotouč může být po obvodu navíc upraven. Přítláčná síla na tuto botku dosahuje až 2500N. Hloubku setí určuje nastavení hloubkového kola.

Obrázek 12. Jednokotoučová sečí botka se zavlačovacím kolečkem (<http://www.amazone.de>)



Dlátovité sečí botky se používají zejména u strojů pro přímé setí do nezpracované půdy. Dobře vnikají do tvrdého povrchu půdy. Ke zlepšení kvality přímého setí s využitím dlátovitých radliček byly vyvinuty rotační zavlažovače. Dlátovité botky se používají i u strojů, které kombinují setí a tzv. podkořenovou aplikaci minerálních hnojiv (Hůla a kol. 2008).

Obrázek 13. Dlátovitá sečí botka (<http://www.amazone.de>)



3.3 Konstrukce secích strojů

Kumhála (2007) píše, že secí stroje s nepravidelným výsevním ústrojím se skládají ze:

1. zásobníku,
2. výsevních mechanismů,
3. semenovodů,
4. secích botek (podrobně pospané v předchozích kapitolách),
5. příslušenství.

Zásobník strojů s individuálními výsevními mechanismy je téměř stejně dlouhý jako šířka záběru secího stroje. Válečkové výsevní mechanismy individuální jsou uloženy ve spodní části zásobníku. Zásobníky secích strojů s centrálními výsevními mechanismy mají tvar přibližně komolého kužele nebo jehlanu (záleží na výrobci, není to vždy pravidlem). Centrální výsevní mechanismy jsou uloženy ve spodní části zásobníku. Uvnitř zásobníku bývá zpravidla uložen čechrač, který zabraňuje vytváření klenby v osivu. Secí stroje mohou být vybaveny doplňkovým zásobníkem osiva neseným na čelním tříbodovém závěsu traktoru (Kumhála a kol. 2007).

Kumhála (2007) také píše, že pohon výsevního mechanismu je přes převodové mechanismy odvozen od pojezdového kola stroje nebo speciálního kola pro pohon výsevního mechanismu. V případě centrálního pneumatického výsevního mechanismu je stroj vybaven ještě ventilátorem. Pohon ventilátoru je řešen od vývodového hřídele traktoru nebo hydraulicky od vnějšího okruhu traktoru. Některé stroje mají vlastní hydraulické čerpadlo které je připojeno na vývodový hřídel traktoru a pohání ventilátor a ostatní hydraulické okruhy na secím stroji.

Semenovody je přiváděno osivo k secím botkám. Kumhála (2007) je dělí na:

- spirálové,
- hadicové,
- teleskopické,
- nálevkové.

3.4 Příslušenství secích strojů

Páltik (2003) píše že, ke kvalitní práci jsou potřebná další ústrojí a zařízení. Jsou to odhrnovače hrud, utužovací kola, zahrnovače, kypřiče stop, zařízení na kontrolu kvality

výsevu, sledování hladiny osiva v zásobníku a měření zaseté plochy. Do této skupiny také zařazujeme ovládací a zdvihací ústrojí, zařízení na zakládání kolejových řádků a znamenáky.

3.4.1 Znamenáky

Znamenák (obr. 14) se skládá z výkyvně zavěšené tyče vysunuté do strany a zakončené talířem, který tvoří rýhu, aby traktorista věděl, kudy má jet při další jízdě (obr. 14). Délka znamenáku se obvykle volí tak, aby po vyryté rýze jel traktor středem. Znamenák je ovládán hydraulicky. Pokud je šířka soupravy příliš velká, musel by být znamenák příliš dlouhý. Proto se používá ukazatel stopy, což je tyč připevněná kolmo k traktoru a zakončená výkyvnými ukazateli, kterými jede traktorista nad vyrytou rýhou (Kumhála a kol 2007).

Obrázek 14. Kotoučový znamenák (<http://www.vaderstad.com>)



Hůla (2008) píše, že používáním kotoučových znamenáků na secích strojích může také docházet k nepřesnostem v navazování pracovních záběrů. Zdrojem chyb může být už nastavení délky znamenáků. Dalším problémem je sledování vytvořené rýhy během samotné práce na poli, kdy se řidič pracovní soupravy musí plně věnovat řízení, při kterém často není schopen držet se této vodící rýhy s dostatečnou přesností. Při zakládání kolejových řádků je patrné každé překrývání pracovních záběrů secího stroje, přičemž může docházet ke snižování vzdáleností kolejových řádků. Tato nepřesnost se poté nepříznivě projevuje při překrývání pracovních záběrů dalších strojů využívajících tento způsob navigace po pozemku. Jedná se zejména o postřikovače využívané při ochraně rostlin a rozmetadla minerálních hnojiv. Tím

narůstají náklady, ekologickým rizikem může být lokální předávkování agrochemikálií. Automaticky řízený traktor pomocí satelitní navigace je závislý pouze na přijímaném signálu. To znamená, že ho nemůže ovlivnit žádné mechanické nastavení délky kotoučových znamenáků, ani vlastní schopnosti řidiče pracovní soupravy při sledování vytvořené rýhy. Řidič otáčí pracovní soupravu pouze na souvratích pozemku a po zbytek jízdy se může věnovat kontrole secího stroje.

Nejjednodušší satelitní navigátory, tzv. světelné lišty, nejsou pro setí dostačující. Proto jsou pro tyto účely perspektivní plně automatizované systémy satelitní navigace.

3.4.2 Kontrolní zařízení

Páltik (2003) uvádí, že rychlý rozvoj elektroniky přispívá k uplatnění při kontrole kvality práce secích strojů. Používá se především při kontrole hladiny osiva v zásobníku, funkce dávkovacích a rozdělovacích ustrojí, okamžitého výsevku na hektar případně počtu vysévaných semen. Pomocí elektroniky je možné řídit výsevek na hektar. Pro snímání hladiny osiva v zásobníku se používají kondenzátorové a fotoelektrické snímače. Na kontrolu funkce dávkovacích ustrojí se používají snímače fotoelektrické, magnetické, induktivní, které jsou umístěny na hřídelích výsevních válečků a výsevních kotoučů. Pro registraci funkce stačí jeden impuls na jedno otočení výsevního ustrojí. Při přesnějším sledování výsevku se používá více impulsů na jedno otočení. Stále v širší míře se na základě snímání hmotnosti a objemu vysetých semen přechází na automatické dávkování osiva. V tomto případě musíme sledovat další parametry secího stroje a to pracovní rychlosti, pracovní záběr, skutečný tok osiva.

Požadavku konstantního výsevku na hektar při různé pracovní rychlosti secího stroje s plynulým výsevem můžeme dosáhnout změnou skutečného toku osiva v závislosti na pracovní rychlosti. Při setí s konstantním výsevkem na hektar to řešíme náhonem dávkovače od pojezdových kol secího stroje nebo traktoru. Pokud požadujeme změnu výsevku na hektar, používáme náhon výsevního ustrojí pomocí hydromotoru nebo elektromotoru a otáčky jsou řízeny elektronicky. Tím je možné dosáhnout snížení nebo zvýšení výsevku během jízdy. Na palubním počítači můžeme přitom sledovat okamžitý výsevek, počet zasetých hektarů, zásobu osiva v zásobníku, okamžitou pracovní rychlost a další. Takto vybavené secí stroje je možné využít s navigačním systémem GPS (Páltik a kol. 2003).

Obrázek 15. Elektronické nastavení výsevu (<http://www.lemken.de>)



3.4.3 Zařízení na zakládání kolejových řádků

Jednou z možností snižování nepříznivého vlivu techniky na půdu je používání technologie pěstování s využitím kolejových řádků (obr.16). Tato technologie už při setí vytváří předpoklady, že další stroje používané na pěstování se budou organizovaně pohybovat po volných pásech, kde nebylo uskutečněno setí, případně bylo osivo následně odhrnuto. Jde především o stroje na ochranu a hnojení rostlin během vegetace. Tyto stroje by měly mít stejné pracovní záběry, které se rovnají násobkům záběru secího stroje. Tato technologie je využitelná u strojů s plynulým výsevem. U strojů s přerušovaným výsevem se kolejových řádků využívá pouze tehdy, je-li rozteč řádků užší než pneumatiky jízdních souprav používaných při pěstování plodin. Při tomto systému navíc odpadá používání značkovačů záběrů strojů na ochranu rostlin (Kumhála a kol. 2007).

Obrázek 16. Kolejové řádky v porostu obilniny (<http://www.zemedelskefoto.net>)



Kumhála a kol. (2007) píše, že při zakládání kolejových řádků u secích strojů s plynulým výsevem podle potřeby uzavírá přítok osiva do zvolených secích botek. U secích strojů s centrálním výsevním mechanismem se osivo vrací zpět do zásobníku (obr. 17), což omezuje zhoršení rovnoměrnosti setí. U tohoto systému se používá elektromagnetické zavírání. Pneumatickým ovládáním už se dnes téměř nesetkáme.

Obrázek 17. Mechanismus vracející osivo zpět do zásobníku (<http://www.lemken.de>)



Stroje jsou často ještě vybaveny kotoučovými značkovači, kteří vyznačují stopu pro následnou preemergentní ochranu rostlin (obr. 18)

Obrázek 18. Kotoučové značkovače (<http://www.horsch.com>)

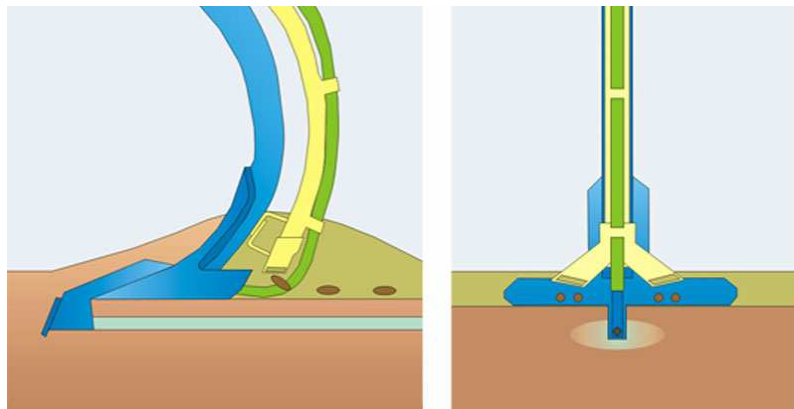


3.4.4 Hnojení a aplikace pesticidů při setí

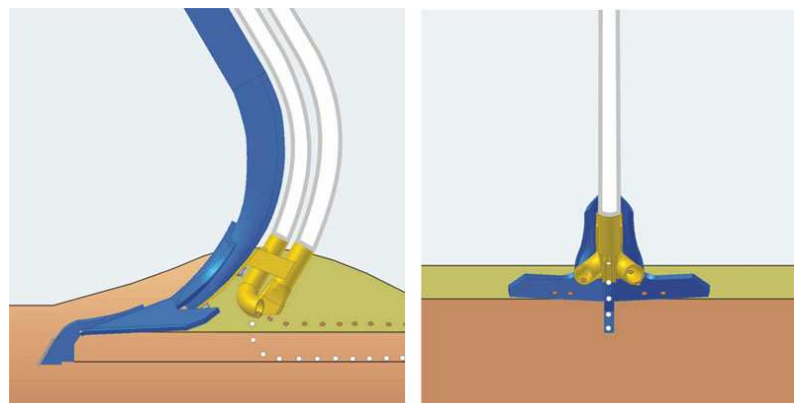
V postupech s mělkým kypřením půdy bez orby a zvláště při setí do nezpracované půdy nabývá na významu zapravování minerálních hnojiv do půdy. Tím, že se zpracování půdy minimalizuje, případně zpracování půdy odpadá (při setí do nezpracované půdy), jsou omezené možnosti zapravení hnojiv do půdy. Proto se využívá ukládání minerálních hnojiv (tuhých, kapalných) pod lůžko osiva současně při setí – tento způsob hnojení a setí se označuje jako tzv. podkořenové hnojení (viz obr.19, 20). Mezi osivem a hnojivem je několikacentimetrová vrstva půdy. Alternativou je zapravení průmyslových hnojiv při setí do

půdy mezi řádky osiva. V obou případech nepřichází hnojivo v půdě do styku s osivem, ale je pro rostliny k dispozici od ranných vývojových fází porostu. Kromě tzv. startovací dávky dusíku lze tímto způsobem aplikovat i dvousložková hnojiva, v případě kapalných hnojiv i směs hnojiv s půdními herbicidy (Pastorek a kol 2002).

Obrázek 19. Aplikace tekutých hnojiv při setí (<http://www.farmet.cz>)



Obrázek 20. Aplikace tuhých hnojiv při setí (<http://www.farmet.cz>)



4 Provoz a využití secích strojů

4.1 Kvalita práce a seřízení secích strojů

Podle rovnoměrnosti rozmístění semen, dodržení požadovaného výsevku a požadované hloubky se posuzuje kvalita práce secích strojů. Velkou pozornost je třeba věnovat seřízení, protože správné založení porostu později ovlivní výnos, tedy i zisk.

Podmínkou kvalitní práce při setí do půdy po mělkém zpracování půdy bez orby po obilninách a řepce je rovnoměrné rozptýlení podrcené slámy a rozptýlení plev a úhrabků. Pro následnou plodinu je rizikem uložení osiva na slámu, která je ve větším množství vnesena do hloubky setí, případně i do vrstvy půdy bezprostředně pod hloubku setí. K tomu dochází při mělkém zpracování půdy po rovnoměrně rozptýlené podrcené slámě nebo při výskytu shluků slámy na pozemku. Příímý kontakt osiva se slámou je škodlivý nejen z hlediska zhoršeného přívodu vody k osivu, ale i z hlediska inhibičního vlivu meziproductů rozkladu slámy na klíčící osivo a vzcházející porost (Kroupa a kol. 2002).

Rovnoměrnost rozmístění semen lze kontrolovat tak, že se nechá pracovat secí stroj namísto. Semena z jednotlivých semenovodů se zachytí do sáčků, zváží se a vypočítá variační koeficient. Nejvyšší dovolená výchylka výsevu jednotlivých secích botek je 6% (Roh a kol. 1997).

Při kontrole měrného výsevku se rovněž nechá secí stroj pracovat na místě, ale sleduje se počet otočení hnacích prvků výsevního mechanismu, aby bylo možné určit dráhu, kterou by secí stroj ujel. Z ujeté dráhy a šířky záběru se vypočítá plocha a po zvážení výsevku se vypočte hmotnost na 1 ha. Dovolená odchylka požadovaného měrného výsevku je zhruba 2% a na svahu 12° nejvýše 8%. Důležitým krokem je také udržení šířky souvratě, aby se nikde nepřekrývaly záběry a nezůstávala neosetá místa (Kumhála a kol. 2007).

Při setí se jezdí člunkovým způsobem. Důležité je také, aby obsluha stroje dbala na navazování jednotlivých pracovních jízd. Spojové řádky mezi jednotlivými jízdami musí mít stejnou rozteč jako secí botky (Kumhála a kol. 2007).

Kumhála a kol. 2007 píše také, že pro seřízení výsevku secích strojů dodává každý výrobce seřizovací tabulky pro jednotlivé plodiny. V tomto seřízení je však nutné provést kontrolu, podle naměřeného měrného výsevku, případně korekci nastavené dávky. Rozdíly mezi tabulkovými hodnotami a naměřenými hodnotami jsou nejčastěji způsobeny rozdílnou hektolitrovou hmotností semen.

Další seřízení se týká rozteče řádků a hloubky setí. Velice snadné je zvětšení rozteče řádků na dvojnásobek. Stačí vyřadit z činnosti každý druhý výsevní mechanismus, anebo semenovod u centrálního výsevního mechanismu. U požadované jiné rozteči řádků je nutné secí botky přemístit a zbývající výsevní mechanismy vyřadit z činnosti. Hloubka setí se reguluje nejčastěji silou přítlačné pružiny na secí botku buď individuálně nebo centrálně. Přítlak na secí botky je obzvlášť důležitý u strojů pro setí do minimálně zpracované půdy či přímém setí. V takovém případě přítlačná síla na botku odpovídá síle vyvozené několika desítkami kilogramů. U secích strojů se šípovými radličkami je nutná kontrola stavu ostří radliček a jejich opotřebením. Samozřejmost je také kontrola stavu semenovodů, hlavně míst se zúženým průřezem, kde může docházet k zadržování osiva s jeho následnou nerovnoměrnou distribucí při nedodržení rovnoměrného výsevku. U kotoučových botek je nutné překontrolovat stav a umístění škrabek, které brání nabalování půdy obzvlášť při vysoké vlhkosti půdy (Mašek 2006).

4.2 Uspořádání pracovních ústrojí secích strojů s plynulým výsevem

Secí stroje jsou nejčastěji spojeny s traktorem návěsným systémem a to hlavně při větším záběru. U nesených secích strojů vzniká potřeba náhonu výsevního ústrojí samostatným hnacím kolem (Páltik a kol. 2003).

Umístění zásobníku s dávkovačem na předním třibodovém závěsu traktoru umožňuje lepší rozdělení hmotností na nápravy traktoru. Na druhou stranu požaduje výsevní ústrojí, které je schopné zabezpečit dopravu osiva k výsevním botkám (Páltik a kol. 2003).

Stále širší uplatnění nachází kombinované stroje v kombinaci s motoricky poháněnými kypřiči. Víceřadé uspořádání výsevních botek snižuje možnost ucpávání rostlinnými zbytky.

V 90.letech minulého století pronikaly do Evropy stroje pro přímé setí spojené s velkou investiční náročností, proto požadujeme dnes stroje s větší univerzálností, aby byly schopné uskutečnit setí v různých podmínkách (Páltik a kol. 2003).

Běžné konvenční secí stroje, které lze použít po menších úpravách také pro setí do mulče, bývají v kombinaci s vířivými kypřiči, radličkovými podmítacími kypřiči a dalšími různými kombinátory v závislosti na podmínkách. Výrobci běžných konvenčních secích strojů ve snaze pro jejich univerzálnost dodávají často kromě běžných secích botek (radličkové s tupým úhlem vnikání do půdy) také secí botky schopné vysévat do mulče.

Tato úprava je omezená konstrukčním řešením, které zpravidla neumožní zvýšit přítlačnou sílu na secí botku (Páltik a kol. 2003).

Secí stroje určené pro přímé setí, umožňují také setí do mulče a omezených případech i setí do zpracované půdy. Největší zastoupení mají stroje, které se dají použít pro přímé setí nebo pro setí do mulče. Tato kombinace prodlužuje agrotechnické termíny setí a umožňuje lepší využití v situacích kdy nelze použít přímé setí. Tyto secí stroje bývají vybaveny aktivním přítlačným systémem. Hydraulické válce jsou propojeny a tím tvoří uzavřenou nádobu, kde je možnost měnit tlak a tím přítlačnou sílu na botky. Secí stroje pro přímé setí jsou často vybavené radličkovými a dlátovými secími botkami s ostrým úhlem vnikání do půdy. Nevýhodou těchto botek je ucpávání při velkém zastoupení rostlinných zbytků. Důležité je proto zajištění rovnoměrného rozmístění rostlinných zbytků již při sklizni této plodiny (Páltik a kol. 2003).

4.3 Rozdělení secích strojů s plynulým výsevem do skupin

Secí stroje můžeme podle konstrukce rozdělit do skupin.

Dle způsobu připojení k traktoru:

- 1) nesené secí stroje,
- 2) návěsné secí stroje,
- 3) přívěsné secí stroje.

Dle možnosti využití:

- 1) stroje pro setí do konvenčně zpracované půdy,
- 2) secí stroje pro setí do mulče,
- 3) secí stroje pro setí po minimálním zpracování půdy,
- 4) secí stroje pro setí do nezpracované půdy.

Dle secích botek:

- 1) secí stroje s radličkovými secími botkami,
- 2) secí stroje s kotoučovými secími botkami.

5 Přehled secích strojů nabízených prodejci v ČR

5.1 Kverneland Accord

Společnost Kverneland Group je jeden z největších výrobců zemědělské techniky na světě. Má výrobní závody ve více než 10 zemích světa a v České republice patří k nejvýznamnějším společnostem na trhu.

V nabídce společnosti Kverneland Group výrazně převažují klasické secí stroje s pneumatickým výsevním ústrojím. Neustálý vývoj udržuje tuto společnost na čele výrobců secích strojů, přitom také řada jiných firem používá osvědčené výsevní ústrojí Accord s uzavřeným dávkovacím válečkem, které je zárukou spolehlivého dodržení výsevku v rozmezí od 1,8 do 380 kg/ha.

Accord DA-S (DA) je lehký univerzální pneumatický secí stroj pro použití v kombinaci s rotačními branami nebo strojem na předset'ovou přípravu půdy s nepoháněnými pracovními nástroji. Tento stroj se vyznačuje lehkou a spolehlivou konstrukcí. K výhodám patří také snadná obsluha. Tento stroj se dodává v pracovním záběru od 3 do 5m.

Accord DA-X je univerzální výkonný secí stroj s využitím pneumatické dopravy osiva. Stroj je určen především pro secí kombinace a vyrábí se v záběrech 3 až 4,5m.

Accord DL je kompaktní pneumatický secí stroj o záběru 3 až 4,5m. Tento stroj je určen pro malé farmáře. Je konstruován tak, aby mohl být použit v jízdní soupravě s traktorem do 55kW.

Accord DT je velký a robustní secí stroj, který se vyrábí o pracovním záběru 6 až 9m. Je vybaven dvěma zásobníky osiva. Každý z nich má vlastní pneumatické výsevní ústrojí. Výsevní ústrojí jsou elektronicky ovládána a díky tomu je možno vypnout polovinu záběru.

Accord DF-1 je secí stroj s čelním zásobníkem osiva. Tento stroj se dodává se záběrem do 4,5m. Tento stroj zaručuje obsluze neomezený výhled na secí botky. Tento stroj se používá v kombinaci s vířivými kypřiči.

Accord DF-2 je secí stroj s čelním zásobníkem osiva, který se dodává v záběrech 4,5-6m. Konstrukce tohoto stroje zaručuje vysokou univerzálnost stroje.

Accord DV je výkonný secí stroj o záběru 5 až 8m. Používá se samostatně nebo v kombinaci se stroji na zpracování půdy s nepoháněnými pracovními nástroji.

Accord DG je tažený secí stroj s kotoučovými botkami o pracovním záběru 9-12m (obr. 21). Stroj má velkoobjemový zásobník s dvěma výsevními ústrojími. Výrobce udává, že výkonnost tohoto secího stroje je až 140ha za den.

Accord TS EVO je pneumatický secí stroj o záběru 4-6m. Tento stroj používá radličkové secí botky s ostrým úhlem vnikání do půdy.

Accord M-drill je novinka společnosti Kverneland. Jde o mechanický secí stroj, který se dodává o záběru 2,5-4m. Požadovaný výkon traktoru je do 50kW.

Accord MSC je secí kombinace vhodná pro setí do mulče i po orbě. Stroj je dodáván o záběrech 3-6m. (<http://www.kvernelandgroup.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 1 v příloze 1.

Obrázek 21. Kverneland Accord DG (<http://www.kvernelandgroup.cz>)



5.2 Lemken

Je německý výrobce zemědělských strojů s mnohaletou zkušeností. Na trhu v České republice nabízí níže uvedené stroje.

Saphir je secí stroj pro malé a střední farmáře, kteří potřebují spolehlivou a výkonnou techniku, která snese jejich zatížení. **Saphir** je krátký, kompaktní secí stroj do všech pracovních podmínek. V kombinaci s různými stroji, jako je vířivý kypřič Zirkon, je tento secí stroj univerzálně použitelný.

Stroj **Solitair 8** s pracovním záběrem 3 a 4 metry je cenově dostupná varianta nadstavbové nesklopné řady. Stroj **Solitair 8** od firmy Lemken dává možnost podnikům

střední velikosti využívat cenově příznivou techniku s mechanicky poháněným výsevním hřídelem a hydraulicky poháněným ventilátorem.

Pneumatický secí stroj **Solitair 9** (obr. 22) je nabízen jako nadstavbová pevná či sklopná, nebo jako návěsná sklopná verze o pracovním záběru od 3 do 6 metrů. Je možné ho kombinovat s různými stroji na zpracování půdy a může pracovat také samostatně.

Stroj **Solitair 10** je závěsná secí kombinace pro velké plošné výkony a hospodárnost. Závěsná souprava se stabilním podvozkem je vybavena přídatným pohonem přes kloubový hřídel. Tak může být stroj **Solitair 10** agregovaným na tříbodovém závěsu vzadu s vířivým kypřičem.

Secím strojem **Solitair 12** rozšiřuje firma Lemken výrobní program pneumatických secích strojů o pracovní záběry 8, 9, 10 a 12 metrů.

Firma Lemken přináší s novými secími kombinacemi **Compact-Solitair plus** své dlouholeté zkušenosti s pneumatickým výsevem do praxe.

Secí stroj **Jantar** je pro největší zemědělské farmy a podniky, které chtějí zkrátit dobu setí na minimum při zachování vysoké kvality práce. Pneumatický secí stroj Lemken **Jantar 12** je možné použít jak v systémech s konvenčním, tak minimálním zpracováním půdy. (<http://www.lemken.de>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 2 v příloze 1.

Obrázek 22. Secí stroj Lemken Solitair 9 (<http://www.lemken.de>)



5.3 Pöttinger

Společnost Pöttinger je specialista na výrobu zemědělských strojů, který nabízí již na první pohled širokou paletu strojů na sklizeň píce, zpracování půdy, setí a hnojení.

Secí stroj **Vitasem** lze snadno a rychle smontovat i rozmontovat. Při práci na poli se secí stroj opírá vždy přímo o válec. Vířivý kypřič proto zůstává zcela pohyblivý. Na přání lze vyklopit secí stroj pomocí hydraulického válce přes půdopracující stroj, což umožňuje ideální přesun těžiště až k traktoru.

Aerosem je pneumatický nastavbový secí stroj. Pneumatické secí stroje lze snadno a rychle smontovat. Rychle připojovací návěšný trojúhelník s rychle připojitelnými zástrčkami představuje jisté připojení. Zásobník na osivo je umístěn takovým způsobem, aby se hmotnost přesouvala co nejbližší k traktoru.

Terasem je pneumatický secí stroj pro minimalizační technologie (obr. 23). Pro změnu výsevků slouží plynule stavitelná převodovka v olejové lázni. Je vybaven kotoučovými secími botkami, které jsou zavěšeny na paralelogramovém závěsu. (<http://www.pottinger.at>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 3 v příloze 1.

Obrázek 23. Secí stroj Pöttinger Terrasem C8 (<http://www.pottinger.at>)



5.4 Farmet

Farmet se sídlem v České Skalici je významným domácím výrobcem techniky na zpracování půdy a setí.

Společnost nabízí secí stroj **Excelent**. Dle podmínek může být setí provedeno do podmítky, do orby nebo do již připravené půdy. Tyto stroje jsou dodávány o pracovních záběrech 3, 4,5, 6 a 8m.

Secí stroje **Excelent Premium** jsou druhou generací radličkových secích (obr. 23) strojů využívajících systém předních a zadních válců, které zajišťují nejen přesné hloubkové vedení secích radliček, ale také účinné zpracování půdy. Výsledkem jsou vyrovnané porosty a to i v sušších letech, kdy je setí prováděno do vyschlé hrudovité půdy. Vyrábějí se v pracovních šířkách 6 a 8m. (<http://www.farmet.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 4 v příloze 1.

Obrázek 24. Secí stroj Farmet Excelent Premium (<http://www.farmet.cz>)



5.5 Kuhn

Tato francouzská společnost dodává na náš trh tyto secí stroje.

Integra GII je mechanický secí stroj v kombinaci s kypřičem. Plné vybavení zahrnuje: svislé ukazatele, elektronickou jednotku, odměřovací zařízení hloubky setí, předradličky.

Venta je secí stroj s vysokou kvalitou práce a velkou plošnou výkonností. Zásobník lze rychle a snadno naplnit (u stroje AL lze zásobník spustit, u stroje TI plošina pro nakládku a výstupní žebřík.

Fastliner je univerzální secí stroj pro přímé setí. Urovnání půdy pomocí vyměnitelných destiček připevněných na pružných slupicích vytváří ideální podmínky pro následné operace. Nosník pružných slupic je hydraulicky stavitelný z místa řidiče. Vlnité kotouče intenzivně zpracovávají půdu v celém záběru stroje. Půda je utužována pomocí gumových válců velkého průměru. Výsevní jednotka ukládá osivo do ideálně připraveného setíového lůžka. Každá dvoukotoučová secí botka je uložena na samostatném paralelogramu, což zajišťuje dokonalé kopírování terénu a tím dodržení správné hloubky setí. Zavlačování probíhá pomocí zavlačovacích pružin s velkou variabilitou nastavení.

Speedliner je pneumatický secí stroj pro minimalizaci. Pro rychlé a univerzální setí do mulče nebo orby. Půda je připravována pomocí dvou řad kotoučů umístěných po celé šířce stroje.

SD / F 4000 SD a F 6000 SD je stroj pro setí do minimálně zpracované půdy. (<http://www.kuhn.fr>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 5 v příloze 1.

5.6 Horsch

Německá společnost Horsch vychází z mnohaletého farmaření celé rodiny Horsch. Společnost v současnosti vyrábí stroje pro zpracování půdy a setí. To, co firmu profiluje, je prosazování bezorebné technologie hospodaření.

Pronto je univerzální secí stroj (obr. 25) pro všechny podmínky. Pneumatikový pěch zajišťuje přiměřené utlačení a jednotné podmínky pro každou secí botku. Mnoho úzkých pneumatik velkého průměru, namontovaných na pevném hřídeli, zajišťuje vysoký stupeň

uovrnání. Secí stroj Pronto se dodává v různých typech s označením **AS** a **DC**. Tyto stroje se od sebe liší konstrukčním uspořádáním.

Sprinter ST je radličkový secí stroj nejnovější generace. Jednotlivé operace jsou spojeny do jediného přejezdu. Tento stroj je konstruován tak, aby měl co nejméně pohyblivých částí, což může zvyšovat jeho provozní spolehlivost. (<http://www.horsch.com>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 6 v příloze 1.

Obrázek 25. Horsch Pronto 6DC (<http://www.ematechtechnologie.sk>)



5.7 Väderstad

Je skandinávská společnost, která nabízí zemědělcům ucelenou koncepci strojů, která se vyznačuje používáním výkonných, spolehlivých a univerzálních strojů, které podporují zachování dobré struktury a úrodnosti půdy.

V čele secích strojů jsou stroje **Rapid**. Stroje **Rapid** poskytuje všechny možnosti setí a to přímé setí, setí po minimalizačním zpracování půdy a setí po klasické orbě. Nabízí možnost vysévat plodiny s drobnými semeny, ale i plodiny jako je třeba kukuřice, slunečnice a luskoviny. Pojezdová rychlost těchto strojů je 13 až 14km/h. Pro zpracování a urovňání půdy je možná volba 3 systémů. Systém Crossboard je tvořen dvěma řadami tvrzených prstů. Tento systém je vhodný pro kamenitá pole, kde vyrovnává pozemek a vyhrnuje kameny. Systém Agrilla je tvořen jednou nebo dvěma řadami Agrilla (kultivátor) v kombinaci s řadou Crossboard. Tento systém je určen pro lehčí půdy, kde je požadováno důkladné uvolnění půdy, nebo na půdách s tvrdým povrchem. Systém Disc má univerzální pracovní nástroje. Je tvořen dvěma řadami nařezávacích kotoučů. Dochází k velice účinnému drcení hrud. Stroje

Rapid se dodávají v několika verzích. **Rapid 300-400c/s** je mechanický secí stroj o záběru 3 a 4m. Tento stroj vyniká svojí jednoduchostí. **Rapid A 400-800s, A600-800c** jsou pneumatické secí stroje dodávané v pracovních záběrech 4 až 8m. Výkonnost setí je vysoká při současně mimořádně vysoké schopnosti zpracování půdy. Kromě přizpůsobivých rozměrů je stroj snadno ovladatelný na souvrati.

Carrier Drill je mechanický secí stroj se schopností zpracování půdy, kombinovaný se zásobníkem osiva. Jeden stroj je nejdříve používán pro zpracování půdy a následně pro přímé setí. Z hlediska nákladů se jedná o vysoce efektivní alternativu v kvalitních podmínkách. Stroj je dodáván o záběru 3m.

BioDrill je přizpůsobitelný malý secí stroj pro plodiny s drobnými semeny, které jsou vysévané při jednom přejezdu současně se zpracováním půdy nebo přímým setím pomocí stroje **Rapid**.

Seed Hawk 400-800C je pneumatický radličkový secí stroj. Je dodáván o záběru 4 až 8m.

Seed Hawk 1220-1830C je další novinka tohoto roku. Je to pneumatický radličkový secí stroj.

Spirit 400-900S je pneumatický secí stroj s kotoučovými botkami, určený pro lehké až středně těžké půdy (obr. 26). Je to nejnovější člen skupiny strojů Väderstad. (<http://www.vaderstad.com>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 7 v příloze 1.

Obrázek 26. Secí stroj Väderstad Spirit (<http://www.vaderstad.com>)



5.8 Amazone

Skupina Amazone existuje již od roku 1883 jako rodinný podnik se sídlem v Osnabrücku v Německu. Tato firma nabízí široký sortiment mechanických a pneumatických secích strojů.

D9 je klasický mechanický secí stroj s jednokotoučovými nebo radličkovými secími botkami. Je dodáván pracovní šířce 2,5 až 12m. Stroj D9 může být použit sólo nebo v kombinaci se všemi kypřicími stroji.

AD je mechanický secí stroj o záběru 2,5 až 4,5m.

AD-P Special/Super je jednoduchý a levný pneumatický secí stroj v kombinaci s rotačními branami. K dispozici je ve 3 m, 3,5 m, 4 m pracovní šířky.

Avant je pneumatický secí stroj v kombinaci s rotačními branami dodávaný v pracovních záběrech 4, 5 a 6m. Zásobník je umístěn na čelním tříbodovém závěsu traktoru.

Cirrus (Cirrus Activ) je půdozpracující pneumatický secí stroj o záběrech 3, 4 a 6m a ve třech variantách provedení, a to Speciál, Super, Activ. Základní konstrukce těchto strojů je stejná, liší se pouze půdozpracující sekcí, která může být v provedení s poháněnými nebo nepoháněnými pracovními nástroji. U provedení Activ je půdozpracujícím nástrojem vířivý kypřič.

Citan je velkoplošný secí stroj dodávaný v záběrech 8, 9 a 12m. Stroj je určen pro setí do zpracované půdy.

Primera je pneumatický secí stroj určený pro velkokapacitní setí se záběrem 6, 9 a nově 12m. Výsevní radličky jsou doplněny opěrnými koly. Stroj je určen pro přímé setí, setí do mulče i pro klasické setí do zpracované půdy.

Condor je nový secí stroj s pracovním záběrem 12 až 15m (obr. 27). Tento stroj využívá dlátové radličky s hloubkovým vedením pomocí opěrných koleček. Výhodou tohoto stroje je jeho nízký příkon, který je 147 až 185 kW.

Cayena je pneumatický radličkový secí stroj vhodný pro horší půdní podmínky. Tam kde je sucho či kameny. Výhodou je systém secích botek. Výsevní ústrojí je poháněné elektromotorem. To umožňuje snadné nastavení výsevku. (<http://www.amazone.de>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 8 v příloze 1.

Obrázek 27. Secí stroj Amazone Condor (<http://www.amazone.de>)



5.9 Sulky

Je francouzský výrobce zemědělské techniky. Nabízí následující secí stroje.

Tramline SE/SX je mechanický secí stroj o záběru 3 a 4 m. Výsevní systém je poháněn dvěma koly, což zaručuje správné výsevní množství a přesnost za všech podmínek, na úvratích, nerovné půdě. Konstrukce rámu TRAMLIN je robustní a vhodná pro intenzivní užívání. Je zárukou dlouhé životnosti a dobré prodejní ceny.

Tramline CE/CX je mechanický secí stroj pro setí v kombinaci dodáván o záběru 3 a 4 m. Se zásobníkem, umístěným vpředu nad rotačními branami je zkrácena vzdálenost mezi secím strojem a traktorem, tím je sníženo namáhání hydrauliky. Dále, výsev je ovládán velkým paprskovým kolem.

Optiline MP je pneumatický secí stroj do kombinace s rotačními branami o záběru 3 až 4,5 m.

Reguline SOLO je pneumatický secí stroj dodávaný v pracovní šířce 6 m, hydraulicky sklopný. Stroj může být použit v secí kombinaci s vířivým kypřičem. Stroj je možno objednat s radličkovými nebo dvoukotoučovými secími botkami. Jsou nesené ve dvou řadách na paralelogramu.

Maxidrill TRW 6m je pneumatický secí stroj pro minimalizační technologie zpracování půdy vybaven kotoučovými botkami. (<http://www.moreauagri.cz>)

O těchto secích strojích jsem nenašel podrobná technická data v dostupných materiálech od výrobců a prodejců.

5.10 Great Plains

Společnost Great Plains mfg. byla založena v roce 1976 Roy Applequistem v Salině, Kansas USA. Svůj název dostala podle Great Plains - světoznámých obilných plání, největší oblasti produkce obilí v severní Americe.

V roce 1982 *Great Plains* provedla svoje skutečně první přímé setí do nezpracované půdy. Základní koncepcí ve strategii setí *GP* bylo uložení krojidla, tzv. koltru před dvoukotoučovou secí botku, čímž vznikl secí stroj s tříkotoučovými botkami.

Secí stroj **Great Plains** řady **NTA** je moderní secí stroj. Nevadí mu velké množství rostlinných zbytků ani složité půdní podmínky. Přesvědčivě prokazuje svoji úlohu i při setí do mulče. Tím, že půdu zpracovává jenom v úzkém pásku a ne plošně, významně přispívá k omezování vodní a větrné eroze a snižuje ztráty půdní vláhly na minimum. Jeho ověřená funkčnost a spolehlivost se zřetelně projeví i při použití klasické technologie pěstování.

Firma Great Plains v poslední době koncentrovala svůj zájem hlavně na země EU a výsledkem je představení nového výrobního programu pro evropský trh. V ČR se z tohoto programu objevil jako první univerzální secí stroj **Great Plains 907 HD** (obr. 28). Modelová řada **Great Plains HD** bude pro zákazníky k dispozici v záběrech 8, 9 a 12 metrů. (<http://www.pal.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 9 v příloze 1.

Obrázek 28. Secí stroj Great Plains 907 HD



5.11 Köckerling

Vývoj a konstrukce zemědělských strojů Köckerling jsou již dávno spojeny se zemědělskou praxí. Když bratři Heinrich a Friedrich Köckerlingové založili roku 1955 průmyslový podnik, došlo tak ke svázání dvou generací řemeslníků a to kovářů a opravářů zemědělské techniky, kteří působili vedle jednoho zemědělského podniku.

AT je secí stroj pro setí klasických plodin do zpracované půdy, pro setí do mulče, pro přímé setí do nezpracované půdy. Secí stroj vysévá osivo plošně bez řádků nebo pásků. Základem secího stroje AT je paralelogram pro kopírování nastavené hloubky setí a na něm zavěšená secí radlička. Kopírovací klecové kolo paralelogramu s excentricky uloženým řezacím kotoučem rozřeže mulč a půdu. Pracovní záběry jsou: 3m; 4m; 4,5m; 6m. Rozteč řádků zde není žádná. Jedná se o plošné rozmístění osiva.

Ultima je univerzální secí stroj (obr. 29). Tento stroj je unikátní svým kopírovacím systémem na každé výsevnické jednotce. Před každou secí botkou je umístěno kopírovací kolo, které částečně utuží seťové lůžko. Osivo tak dopadá do jednotné hloubky na dno seťového lůžka. Nivelátory a zamačkávací válec pak urovňají povrch půdy a zabezpečí rychlé a rovnoměrné vzcházení porostů. Je dodáván v záběrech 3, 4, 4,5 a 6m. (<http://www.pal.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 10 v příloze 1.

Obrázek 29. Köckerling Ultima (<http://www.pal.cz>)



5.12 John Deere

Tuto značku zastupují v České republice secí stroje s označením John Deere 740 A a John Deere 750 A.

John Deere 740A je pneumatický secí stroj určený do náročných podmínek setí do mělce zpracované půdy. Tento stroj je charakteristický snadným průnikem secích botek do půdy. Stroj s pracovním záběrem 9m má požadavky na výkon traktoru 96kW. Tento stroj se vyrábí o pracovním záběru 6 až 9m a je vybaven doukotoučovými secími botkami.

John Deere 750A je univerzální pneumatický secí stroj, který je využitelný v podmínkách od setí do nezpracované půdy po setí do konvenčně zpracované půdy (obr. 30). Tento stroj je vybaven jednokotoučovými botkami. Tento stroj je dodáván o záběrech 3 až 6m. (<http://www.danhel.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 11 v příloze 1.

Obrázek 30. Secí stroj John Deere 750A (<http://www.risa.ua>)



5.13 Gaspardo

Společnost Gaspardo je specializována na výrobu secích strojů ve všech třídách, klasické, pro setí do mulče i pro setí do nezpracované půdy. Od obilovin, technických plodin až k přesnému setí kukuřice, cukrovky a také zeleniny.

Výroba klasických hrotových mechanických secích strojů má ve firmě Gaspardo dlouholetou tradici. Vyrábí se zde stroje s pracovním záběrem 2,5, 3 a 4 m a to jak nesené, tak návěsné. Jsou to stroje **Nina**.

Výroba pneumatických secích strojů má ve firmě Gaspardo také dlouholetou tradici. Vyrábí se zde stroje s pracovním záběrem 4 a 4,5 m a to jak nesené, tak návěsné. Jsou to stroje **Pinta** a **Aliante**.

Univerzální secí stroje pro setí do mulče jsou zastoupeny modely **Evatris** a **Veratris**. Ty nabízejí pro setí obilí na půdách, které jsou i po zpracování hrubé a kompaktní. Stroj je vhodný speciálně pro použití na jílovitých, hrudkovitých nebo po povrchu kamenitých půdách. Pro rozmělnění ztvrdlých povrchů lze namontovat kypřič s odpruženými radličkami. Spolu s pneumatickým distributorem pak poskytují vyšší rychlost práce než běžné systémy. Rameno znamená je namontováno na robustním odpruženém rámu, který na půdu vyvíjí konstantní tlak. To zaručuje bezpečné zapravení osiva do stále stejné hloubky.

Výrobní řada bezorebných secích strojů zahrnuje i modely s pneumatickým výsevním ústrojím. Pracovní záběry: 5 a 6m. Jsou to stroje **Centauro**. (<http://www.cime.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 12 v příloze 1.

5.14 SMS

Společnost SMS Rokycany je tuzemský výrobce, který přišel na český trh se dvěma typy nových secích strojů.

Kombinovaný secí stroj **SKxS1 Master** je univerzální secí stroj pro zakládání porostů všech druhů obilovin, luskovin, olejnin a jetelovin a to ve všech půdních podmínkách a agrotechnických postupech. Stroj využívá výsevní ústrojí Accord s elektronickým řídicím systémem. Tento stroj může být také vybaven přihnojováním granulovanými anorganickými hnojivy.

Secí stroj **SsdX Basic** je secí stroj určený především pro setí v technologiích s minimalizačním zpracováním půdy. Tento stroj umožňuje zapravit osivo na nedokonale připraveném pozemku do potřebné hloubky a to při pracovní rychlosti až 15km/h. Základem jsou dvě řady jednokotoučových secích botek s tuhým uložením na gumovém silentbloku a pneumatikový válec, který každou pneumatikou upravuje dva řádky. Současně slouží jako pojezdová náprava. Na takovém základu stroje je namontována secí nástavba, která může být

na bázi klasického válečkového secího ústrojí nebo může být namontován pneumatický secí agregát. (<http://www.smscz.cz>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 13 v příloze 1.

5.15 Agrofina

Agrofina spol. s r.o. Hlohovec vyrábí a úspěšně exportuje secí stroje už více jak 15 roků. Závod vyrábí pneumatické secí stroje **Mistrál PM, PMS, PMS-hf**, které se používají pro setí všech druhů osiv o velikosti zrn od 1 do 10 mm. Secí stroje můžeme použít pro setí nejen hustě setých obilovin, ale i luskovin a olejnin (hrách, fazole, sója, řepka atd.). Výrobní program secích strojů **Mistrál** pokrývá všechny potřeby ohledně pracovního záběru (od 2,5 do 8 m), kompatibility jeho příslušenství se všemi druhy strojů na přípravu půdy (stroje s nepoháněnými pracovními nástroji a aktivní vířivý kypřič), typů botek, kapacity zásobníku, elektronického vybavení a doplňků. (<http://www.cime.cz>)

O těchto secích strojích jsem nenašel podobná technická data v dostupných materiálech od výrobců a prodejců.

5.16 Heva

Combi-seeder VF/VB je mechanický nesený secí stroj s předset'ovou přípravou o pracovním záběru 3m a 4m. Vybavení pro předset'ovou přípravu půdy se skládá u modelu VB ze 4 řad kultivátorových per, prutového válečku. U modelu VF se skládá ze 3 řad per, prutového válce a řady zavlačovačů.

Kulti-Seeder je mechanický nesený secí stroj určený pro setí do hrubé brázdy o pracovním záběru 3m a 4m. Stroj je vybaven pružným smykem a zadním prutovým, gumovým nebo packer válcem.

Terra-seeder HS je pneumatický nesený secí stroj se strojem pro předset'ovou přípravu půdy. Secí stroj je vyráběn v pracovních záběrech 3, 4, 5 a 6m. Stroj je vybaven kotoučovými nebo radličkovými secími botkami.

Terra-seeder SP je pneumatický nesený secí stroj. Secí stroj je vyráběn v pracovních záběrech 3, 4, 5 a 6m. Secí stroj je vybaven smykovou deskou, zadním prutovým, gumovým nebo spirálovým válcem.

Secí stroje **Pneusej** jsou pneumatické secí stroje s kotoučovými nebo radličkovými secími botkami o pracovním záběru od 3m do 8m. (<http://agrafa.tvorba-stranek-webdesign.cz>)

O těchto secích strojích jsem nenašel podobná technická data v dostupných materiálech od výrobců a prodejců.

5.17 Agrisem

Agrisem je jeden z dalších tuzemských výrobců secích strojů, které se vyznačují setím s překryvem půdy. Tyto stroje využívají technické řešení pro setí při vysokých rychlostech. Výsev s překrytím zeminy je vhodnou variantou pro setí rychlostí 8 až 20km/h. Při takto vysokých rychlostech je problém s odsakováním od rozrývané zeminy. U systému Agrisem nejsou výsevní jednotky v kontaktu s půdou.

DS-610/1100/1400 jsou secí stroje specificky koncipované pro setí trvalých travních porostů.. Jsou to mechanické secí stroje o pracovních záběrech 3 a 4m. Dávka je seřizována pomocí variátoru v olejové lázni.

DS-750 je pneumatický secí stroj, který se vyrábí o pracovním záběru 3, 3,5 a 4m. Tento stroj je dodáván ve třech nosných konstrukcích: Super, Classic a Best. Stroje s označením Classic a Best jsou hydraulicky skládané na přepravní šířku 2,5m. Označení 750/1000 je objem zásobníku na osivo.

DST 6000 je pneumatický secí stroj vybavený dvěma zásobníky. Propust' rozdělovače osiva u tohoto stroje má 2 výstupy pro každý kotouč. Oba tyto výstupy jsou zásobeny každým z osivových zásobníků. Mohou tedy být míchány a vkládány do seřového lože dvojí různá semena nebo semeno a hnojivo. Každý zásobník má zvlášť poháněné výsevní ústrojí, tudíž se poměr vysévaných semen dvou různých druhů může měnit. (<http://www.agrisem.com>)

Technická data uvedených secích strojů jsou uvedena v tabulce 14 v příloze 1.

6 Využití secích strojů v technologiích zpracování půdy

6.1 Secí stroje v konvenční technologii zpracování půdy

V klasické technologii zpracování půdy se používají secí stroje buď s individuálním výsevním mechanismem, kdy pro každý vysévaný řádek je pod průběžným zásobníkem osiva umístěný výsevní váleček na průběžném hřídeli nebo secí stroje s centrálním výsevním mechanismem pracujícím na principu přetlaku vzduchu. Secí stroje s individuálním výsevním mechanismem jsou často spojovány se stroji na předseťovou přípravu půdy a vytvářejí tak secí kombinaci, která je nesená na třibodovém závěsu traktoru. Díky tomuto použití je omezen pracovní záběr stroje, který je nejčastěji v rozmezí tři až čtyři metry. Jako výsevní mechanismus může být použit rýhovaný váleček nebo mnohem častěji univerzálnější váleček hrotový, který je schopen vysévat bez problémů jak velice jemná semena (jetel, vodnice, mák), tak semena velká jako bob či fazole. Jelikož tyto stroje pracují s připravenou půdou, jsou použity secí botky radličkové s tupým úhlem vnikání do půdy nebo jednokotoučové secí botky s omezovači zahloubení kotouče. U některých typů radličkových secích botek lze velice jednoduše na základní secí botku umístit adaptér pro pásové setí, kdy je osivo ukládáno do širšího pásku a rostliny tak mají větší prostor pro svůj růst a vývoj (Mašek 2006).

6.2 Secí stroje v minimalizační technologii zpracování půdy

Mašek (2006) píše, že v systémech zpracování půdy bez orby se zvyšují nároky na stroje pro zakládání porostů. Zejména v případě, kdy nedochází k úklidu slámy, ale k jejímu drcení a rozptylování po povrchu půdy. Technika pro setí musí zajistit uložení osiva v požadované hloubce i při ztížených podmínkách daných výskytem rostlinných zbytků na povrchu půdy nebo i v hloubce setí. Dalším faktorem je rozdílný odpor povrchové vrstvy půdy vůči vnikání secích botek při zakládání porostů bez klasické předseťové přípravy půdy. V současné době se pro zakládání porostů v těchto technologiích ustálily následující způsoby ukládání osiva.

Ukládání osiva jednokotoučovou nebo dvoukotoučovou secí botkou do řádků – u jednokotoučových secích botek jsou kotouče postavené šikmo ke směru řádků, čímž se docílí odsunutí části rostlinných zbytků do strany tak, aby bylo osivo uloženo do půdy, bez rizika

uložení osiva „na slámu“. U některých řešení se před kotoučovou secí botku umísťují prořezávací kotouče (koltry), které mohou být rýhované nebo po obvodu zvlněné (Mašek 2006).

Rozprostírání osiva do pásů pod zdviženou zeminu a rostlinné zbytky – používají šípové radličky s ostrým úhlem vnikání do půdy, uspořádané v několika řadách. Osivo je dopravováno proudem vzduchu pod proud radličkami zvednuté zeminy. (Mašek 2006)

Ukládání osiva do rýh vytvořených dlátovými secími botkami – dlátová secí botka je vedena pomocí opěrného kola, které zajišťuje rovnoměrnou hloubku ukládání osiva do rýhy vytvářené dlátem secí botky (Mašek 2006).

Většina secích strojů pro zakládání porostů v minimalizačních technologiích je vybavena centrálním zásobníkem a centrálním dávkovačem osiva. Pro dopravu osiva od dávkovače k secím botkám je využito přetlaku vzduchu. Díky velkým pracovním záběrům jsou tyto stroje řešeny jako návěsy za traktory odpovídajícího výkonu. Pracovní záběry jsou od šesti až do 18,3 metru (Mašek 2006).

Velice často se setkáme u této varianty zakládání porostů se současným ukládáním hnojiva do půdy. Hnojivo je většinou ukládáno do větší hloubky než osivo tak, aby se zabránilo přímému kontaktu osiva z hnojivem, které by jinak mělo inhibiční účinky na vzcházení rostlin. Můžeme používat hnojivo granulované, ale velice často se setkáme s variantou hnojení kapalným hnojivem (např. DAM 390) (Mašek 2006).

Stroje s kotoučovými secími botkami - využívají se zpravidla jednokotoučové secí botky postavené šikmo ke směru jízdy. Tím dochází k odsunování rostlinných zbytků stranou a omezení zatlačování rostlinných zbytků pod osivo. Pro zajištění požadované hloubky setí slouží kopírovací kolo u každé botky. Přítlak je regulovatelný až do 2500 N na jednu botku.

Stroje s šípyovými řeznými radličkami - u těchto strojů jsou šípové radličky uspořádané zpravidla ve třech řadách a osivo je pneumaticky dopravováno k secím radličkám a rozptylováno pod proud odříznuté zeminy na rovné lůžko. Zavlačovače a válce upraví zeminu a rostlinné zbytky nad osivem. Rostlinné zbytky proudí kolem slupic a nejsou vnášeny do místa uložení osiva (Mašek 2006).

Stroje s dlátovitými secími radličkami - Dlátové secí botky se využívají u strojů pro přímé setí do nezpracované půdy. Dobře vnikají i do tvrdého povrchu půdy. Ke zlepšení kvality přímého setí s využitím dlátovitých radliček byly vyvinuty rotační zavlačovače. Dlátové botky se používají i u strojů, které kombinují setí a podkořenovou výživu minerálními hnojivy (Mašek 2006).

6.3 Secí stroje v půdoochranném zpracování půdy

Jednou formou půdoochranného zpracování půdy je technologie přímého setí. Tento systém lze použít na úrodných nezaplevelených půdách. Z hlediska potřeby motorové nafty a potřeby práce se jedná o velmi výhodnou technologii. Při přímém setí hustě vysévaných plodin zůstává většina povrchu půdy mechanicky nezasažena. Podle použité meziřádkové vzdálenosti a řešení botek secích strojů se narušuje pouze 5 až 10% povrchu půdy. Rostlinné zbytky zůstávají na povrchu půdy. Stroje pro přímé setí jsou často doplněny o zařízení pro aplikaci minerálních hnojiv pod povrch půdy, protože při přímém setí odpadá možnost zapravit minerální hnojiva předseťovou přípravou půdy. Zapravení je řešeno tak, aby osivo v půdě nepřišlo s hnojivem do přímého styku, jak je popsáno v kapitole 2.4.4. Kvalita práce je výrazně ovlivňována odporem povrchové vrstvy půdy vůči vnikání secích botek. Aby secí botky pronikly do potřebné hloubky, musí být stroje pro přímé setí dostatečně těžké. Většina strojů pro přímé setí je vybavena kotoučovými botkami, které se neucpávají rostlinnými zbytky. Vyrábějí se však i stroje pro přímé setí s radličkovými botkami s ostrým úhlem vnikání do půdy, které více narušují povrch půdy (Hůla a kol. 1997).

Přímé setí představuje technologii, která je velmi účinná z hlediska ochrany půdy před erozí. Proto se přímé setí obilnin rozšířilo v sušších oblastech Severní Ameriky a Austrálie, kde je půda ohrožena větrnou erozí. Přímé setí obilnin se však rozšiřuje i v Evropě, v sušších oblastech. Při přímém setí je oceňována izolační funkce podrcené slámy předplodiny, která snižuje neproduktivní výpar vody z půdy (Hůla a kol. 1997).

7 Závěr

Nabídka secích strojů dostupných na trhu je velmi široká a rozmanitá. Tato práce obsahuje informace o většině u nás známých výrobců a popisuje konstrukci a technická řešení secích strojů. Pokud bychom chtěli obsáhnout všechny konstrukční detaily na všech nabízených strojích, musela by tato práce být rozsáhlejší.

V dnešní době jsou secí stroje vybaveny elektronikou a ovládacími prvky obsluhovatelnými z kabiny traktoru. To snižuje nároky na obsluhu a zvyšuje pohodlí při práci. Současným trendem jsou secí stroje použitelné v minimalizačních technologiích a to z ekonomického hlediska. Výsevní ústrojí bývá nejčastěji pneumatické s centrálním dávkovacím zařízením. Jsou však oblasti, kde nelze vynechat klasické zpracování půdy s orbou a proto se secí stroje pro tyto technologie také stále vyrábějí. Secí stroje s mechanickým výsevním ústrojím se také stále hodně používají pro svojí výhodu a tou je provozní spolehlivost.

Dalším trendem dnešní doby jsou velké pracovní záběry, které zvyšují výkonnost. Největší secí stroje dovážené do České republiky dosahují pracovních záběrů až 15m.

Při výběru secího stroje je potřeba klást důraz na oblast použití stroje a podmínky na kterých bude pracovat. Důležité je vhodně sestavit soupravu traktor – secí stroj, aby byla efektivně využita celá souprava.

Literatura

1. Hůla, J., Abraham, Z., Bauer, F., 1997: Zpracování půdy. Praha, Brázda: 144 s. ISBN 80-209-0265-1
2. Hůla, J., Procházková, B. a kol., 2008: Minimalizace zpracování půdy. Praha, Profi-Press: 248 s. ISBN 978-80-86726-28-1
3. Kroupa, P.; Hůla, J. ; Kovaříček, P., 2002: Stroje pro pěstování a sklizeň zrnin. 2. upravené vydání. Praha : Ústav zemědělských a potravinářských informací. 65 s. ISBN 80-7271-126-1.
4. Kumhála, F., Heřmánek, P., Mašek, J., Kvíz, Z., Honzík, I., 2007: Zemědělská technika. První vydání. ČZU Technická Fakulta Power Print s.r.o. Praha. 716 s. ISBN 978-80-213-17017.
5. Mašek, J., 2006: Zakládání porostů polních plodin. Mechanizace zemědělství, 68, č. 2, 46 - 49. ISSN 0373-6776
6. Páltik, J. a kol., 2003: Stroje pre rastlinnú výrobu (obrábanie pôdy, sejba). Nitra, SPU: 241 s. ISBN 80-8069-200-9
7. Pastorek, Z. a kol., 2002: Zemědělská technika dnes a zítra. Sedláček: 144 s. ISBN 80-902413-4-4
8. Roh, J.; Kumhála, F.; Heřmánek, P., 1997: Stroje používané v rostlinné výrobě. 1. vydání. Praha : Credit. 275 s. ISBN 80-213-0327-1.
9. Šnobl, J., Pulkrábek, J. a kol., 2007: Základy rostlinné produkce. Praha, Power Print:172 s. ISBN 978-80-213-1340-8

Internetové odkazy

Firemní literatura firmy Agrisem [online]. Dostupné z: <http://www.agrisem.com>

Firemní literatura firmy Amazone [online]. Dostupné z: <http://info.amazone.de>

Firemní literatura firmy Cime [online]. Dostupné z <http://www.cime.cz>

Firemní literatura firmy Daňhel agro a.s [online]. Dostupné <http://www.danhel.cz>

Firemní literatura firmy Farmet a.s. [online]. Dostupné z: <http://www.farmet.cz>

Firemní literatura firmy Horsch [online]. Dostupné z: <http://www.horsch.com>

Firemní literatura firmy Köckerling [online]. Dostupné z: <http://www.koeckerling.de>

Firemní literatura firmy Kuhn [online]. Dostupné z: <http://www.kuhn.com>

Firemní literatura firmy Kverneland [online]. Dostupné z: <http://www.kvernelandgroup.cz>

Firemní literatura firmy Lemken [online]. Dostupné z: <http://www.lemken.com>

Firemní literatura firmy Moreauagri [online]. Dostupné z <http://www.moreauagri.cz>

Firemní literatura firmy P&L s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.pal.cz>

Firemní literatura firmy Pöttinger [online]. Dostupné z: <http://www.pottinger.cz>

Firemní literatura firmy SMS, s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.smscz.cz>

Firemní literatura firmy Väderstad [online]. Dostupné z: <http://www.vaderstad.com>

Seznam použitých obrázků

Obrázek 1. Způsoby setí (Páltik, 2003)	2
Obrázek 2. Hrotový výsevní váleček Pöttinger (http://www.pottinger.cz)	4
Obrázek 3. Hrotový výsevní váleček Lemken (http://www.lemken.de)	4
Obrázek 4. Válečkové výsevní ústrojí Väderstad (http://www.vaderstad.com).....	5
Obrázek 5. Pneumatické výsevní ústrojí Kverneland Accord (http://www.kvernelandgroup.cz)	6
Obrázek 6. Mechanická výsevní jednotka Kverneland Accord (http://www.kvernelandgroup.cz).....	7
Obrázek 7. Výsevní jednotka Gaspardo (http://www.gaspardo.it).....	8
Obrázek 8. Lžičkové výsevní ústrojí Horsch (http://www.horsch.com)	8
Obrázek 9. Radličková botka s tupým úhlem Amazone (http://www.amazone.de).....	10
Obrázek 10. Šípová radlička Farnet (http://www.farnet.cz)	10
Obrázek 11. Dvoukotoučová botka Kuhn (http://www.kuhn.fr).....	11
Obrázek 12. Jednokotoučová secí botka se zavlačovacím kolečkem (http://www.amazone.de)	12
Obrázek 13. Dlátovitá secí botka (http://www.amazone.de).....	12
Obrázek 14. Kotoučový znamenák (http://www.vaderstad.com).....	14
Obrázek 15. Elektronické nastavení výsevku (http://www.lemken.de)	16
Obrázek 16. Kolejové řádky v porostu obilniny (http://www.zemedelskefoto.net).....	16
Obrázek 17. Mechanismus vracející osivo zpět do zásobníku (http://www.lemken.de).....	17
Obrázek 18. Kotoučové značkovače (http://www.horsch.com)	17
Obrázek 19. Aplikace tekutých hnojiv při setí (http://www.farnet.cz)	18
Obrázek 20. Aplikace tuhých hnojiv při setí (http://www.farnet.cz)	18
Obrázek 21. Kverneland Accord DG (http://www.kvernelandgroup.cz)	23
Obrázek 22. Secí stoj Lemken Solitair 9 (http://www.lemken.de).....	24
Obrázek 23. Secí stroj Pöttinger Terrasem C8 (http://www.pottinger.at)	25
Obrázek 24. Secí stroj Farnet Exelent Premuim (http://www.farnet.cz)	26
Obrázek 25. Horsch Pronto 6DC (http://www.ematechtechnologie.sk)	28
Obrázek 26. Secí stroj Väderstad Spirit (http://www.vaderstad.com)	29
Obrázek 27. Secí stroj Amazone Condor (http://www.amazone.de)	31
Obrázek 28. Secí stroj Great Plains 907 HD	32
Obrázek 29. Köckerling Ultima (http://www.pal.cz)	33
Obrázek 30. Secí stroj John Deere 750A (http://www.risa.ua)	34

Přílohy

Seznam tabulek

Tabulka 1. Technická data secích strojů Kverneland Accord (http://www.kvernelandgroup.cz)	1
Tabulka 2. Technická data secích strojů Lemken (http://www.lemken.de)	2
Tabulka 3. Technická data secích strojů Pöttinger (http://www.pottinger.at)	2
Tabulka 4. Technická data secích strojů Farnet (http://www.farnet.de)	3
Tabulka 5. Technická data secích strojů Kuhn (http://www.kuhn.fr)	3
Tabulka 6. Technická data secích strojů Horsch (http://www.horsch.com)	3
Tabulka 7. Technická data secích strojů Väderstad (http://www.vaderstad.com)	4
Tabulka 8. Technická data secích strojů Amazone (http://www.amazone.de)	4
Tabulka 9. Technická data secích strojů Great Plains (http://www.pal.cz)	5
Tabulka 10. Technická data secích strojů Köckerling (http://www.pal.cz)	5
Tabulka 11. Technická data secích strojů John Deere (http://www.danhel.cz)	5
Tabulka 12. Technická data secích strojů Gaspardo (http://www.gaspardo.it)	5
Tabulka 13. Technická data secích strojů SMS (http://www.smscz.cz)	6
Tabulka 14. Technická data secích strojů Agrisem (http://www.agrisem.com)	6

Příloha 1: Technická data secích strojů uvedených v kapitole 4.

Tabulka 1. Technická data secích strojů Kverneland Accord (<http://www.kvernelandgroup.cz>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
MSC 3000	3	3	4400	pneumatické	jednokotoučové	3700	96
MSC 4000	4	3	5700	pneumatické	jednokotoučové	3700	110
MSC 4000	4	3	5700	pneumatické	jednokotoučové	3900	110
MSC 4500	4,5	3	6100	pneumatické	jednokotoučové	3900	121
MSC 4800	4,8	3	6350	pneumatické	jednokotoučové	3900	129
MSC 6000	6	3	7930	pneumatické	jednokotoučové	3900	162
MSC PLUS	4	3	5850	pneumatické	jednokotoučové	3900	110
MSC PLUS	4,5	3	6250	pneumatické	jednokotoučové	3900	121
MSC PLUS	4,8	3	6500	pneumatické	jednokotoučové	3900	129
MSC PLUS	6	3	8080	pneumatické	jednokotoučové	3900	162
TS EVO 4000	4	3	-	pneumatické	radličková	1200/2200	-
TS EVO 4800	4,8	3	-	pneumatické	radličková	1200/2200	-
TS EVO 5000	5	3	-	pneumatické	radličková	1200/2200	-
TS EVO 5600	5,6	3	-	pneumatické	radličková	1200/2200	-
TS EVO 6000	6	3	-	pneumatické	radličková	1200/2200	-
DG 9000	9	3	6800	pneumatické	jednokotoučové	6000	132
DG 12000	12	3	8500	pneumatické	jednokotoučové	6000	170
M-drill	2,5	2,5	564	mechanické	jednokotoučové	425	-
M-drill, M-drill PRO	3	3	589	mechanické	jednokotoučové	530	-
M-drill PRO	4	4	854	mechanické	jednokotoučové	740	-

*Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm.

Tabulka 2. Technická data secích strojů Lemken (<http://www.lemken.de>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)
Saphir 7	2,5	2,5	700	válečkové	dvoukotoučové	650
Saphir 7	3	3	640	válečkové	dvoukotoučové	800
Saphir 7	4	4	1140	válečkové	dvoukotoučové	1050
Saphir 8	3	3	750	válečkové	dvoukotoučové	800
Saphir 8	4	4	1150	válečkové	dvoukotoučové	1050
Solitair 8	3	3	740	pneumatické	dvoukotoučové	1100
Solitair 8	4	4	1020	pneumatické	dvoukotoučové	1850
Solitair 9 K, KA	3	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	1100
Solitair 9 K, KA	4	4	-	pneumatické	dvoukotoučové	1850
Solitair 9 K, KA	4,5	4,5	-	pneumatické	dvoukotoučové	1850
Solitair 9 K, KA	5	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	2300
Solitair 9 K, KA	6	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	2300
Solitair 10 K	4	4	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitair 10 K	4,5	4,5	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitair 10 K	5	5	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitair 10 K	6	6	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitar 12 K	8	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitar 12 K	9	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitar 12 K	10	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Solitar 12 K	12	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	5800
Compakt - Solitair 300	3	3	3590	pneumatické	dvoukotoučové	3500
Compakt - Solitair 400	4	4	4150	pneumatické	dvoukotoučové	3500
Compakt - Solitair 400 K	4	4	4760	pneumatické	dvoukotoučové	4500
Compakt - Solitair 500 K	5	3	5950	pneumatické	dvoukotoučové	4500
Compakt - Solitair 600 K	6	3	7140	pneumatické	dvoukotoučové	4500
Jantar 800 DS	8	3	11000	pneumatické	dvoukotoučové	12200
Jantar 900 DS	9	3	12000	pneumatické	dvoukotoučové	12200
Jantar 1000 DS	10	3	12900	pneumatické	dvoukotoučové	12200
Jantar1200 DS	12	3	14700	pneumatické	dvoukotoučové	12200

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm a 150mm.

Tabulka 3. Technická data secích strojů Pöttinger (<http://www.pottinger.at>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
Terrasem 3000T	3	3	4600	pneumatické	kombinované	2400	88
Terrasem 4000T	4	4	5700	pneumatické	kombinované	2400	110
Terrasem 4000T STAR	4	4	6100	pneumatické	kombinované	2400	118
Terrasem 6000T	6	2,5	8900	pneumatické	kombinované	3300	-
Terrasem R3	3	3	4800	pneumatické	kombinované	3000	98
Terrasem R4	4	4	6500	pneumatické	kombinované	3000	110
Terrasem C4	4	4	6700	pneumatické	kombinované	3000	110
Terrasem C6	6	3	8500	pneumatické	kombinované	3000	147
Terrasem C8	8	3	10200	pneumatické	kombinované	4000	206
Vitasem 252	2,5	3	520	mechanické	radličkové/diskové	480	-
Vitasem 302	3	3	670	mechanické	radličkové/diskové	600	-
Vitasem 402	4	4	890	mechanické	radličkové/diskové	850	-
Vitasem A252	2,5	3	510	mechanické	radličkové/diskové	480	-
Vitasem A302	3	3	570	mechanické	radličkové/diskové	600	-
Vitasem A402	4	4	750	mechanické	radličkové/diskové	850	-
Aerosem 300	3	3	590	pneumatické	radličkové/diskové	1000	-
Aerosem 400	4	4	700	pneumatické	radličkové/diskové	1000	-
Aerosem 3000	3	3	675	pneumatické	radličkové/diskové	1400	-
Aerosem 4000	4	4	729	pneumatické	radličkové/diskové	1400	-
Aerosem 4500	4,5	4,5	797	pneumatické	radličkové/diskové	1400	-
Aerosem 6000	6	3	895	pneumatické	radličkové/diskové	1400	-
Aerosem 5000F	5	3	678	pneumatické	radličkové/diskové	1400	-
Aerosem 6000F	6	3	735	pneumatické	radličkové/diskové	1400	-

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm.

Tabulka 4. Technická data secích strojů Farmet (<http://www.farmet.de>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)	Pracovní rychlost (km/h)
Excelent 3	3	3	4200	pneumatické	radličková	2000	105	8 až 12
Excelent 4,5	4,5	3	6000	pneumatické	radličková	2000	132	8 až 12
Excelent 6	6	3	8400	pneumatické	radličková	4000	175	8 až 12
Excelent 8	8	3	12000	pneumatické	radličková	4000	210	8 až 12
Excelent premium 6	6	3	6500	pneumatické	radličková	4000	147	8 až 15
Excelent premium 8	8	3	8200	pneumatické	radličková	4000	176	8 až 15

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 250mm.

Tabulka 5. Technická data secích strojů Kuhn (<http://www.kuhn.fr>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)	Pracovní rychlost (km/h)
INTEGRA GII 3000	3	3	-	mechanické	dvoukotoučové	600	-	-
INTEGRA GII 4000	4	4	-	mechanické	dvoukotoučové	800	-	-
CS 6003R	6	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	-	132	-
VENTA NC 3000	3	3	-	pneumatické	dvoukotoučové	2000	-	-
VENTA NC 4000	4	4	-	pneumatické	dvoukotoučové	2000	-	-
VENTA AL 302	3	-	990	pneumatické	radličkové	900	-	-
VENTA AL 352	3,5	-	1020	pneumatické	radličkové	900	-	-
VENTA AL 402	4	-	1065	pneumatické	radličkové	900	-	-
VENTA AL 452	4,5	-	1200	pneumatické	radličkové	900	-	-
VENTA AL 602	6	-	1380	pneumatické	radličkové	900	-	-
VENTA LC 302	3	-	690	pneumatické	dvoukotoučové	750	-	-
VENTA LC 352	3,5	-	730	pneumatické	dvoukotoučové	750	-	-
VENTA LC 402	4	-	775	pneumatické	dvoukotoučové	750	-	-
VENAT EC 300	3	3	785	pneumatické	jednokotoučové	800	-	-
VENTA TF 702	-	-	-	pneumatické	radličkové/kotoučové	-	-	-
FASTLINER	-	-	-	pneumatické	radličkové/kotoučové	-	-	-
SPEEDLINER 3000	3	3	3200	pneumatické	radličkové/kotoučové	2700	111	7 až 15
SPEEDLINER 4000	4	3	5050	pneumatické	radličkové/kotoučové	2700	148	7 až 15
SPEEDLINER 6000	6	3	6400	pneumatické	radličkové/kotoučové	3400	220	7 až 15
SD Liner 3000	3	3	3450	pneumatické	kotoučové	2500	66-100	7 až 15

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 100mm, 125mm a 150mm

Tabulka 6. Technická data secích strojů Horsch (<http://www.horsch.com>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)	Pracovní rychlost (km/h)
Pronto 3DC	3	3	3250	pneumatické	dvojdisková	2800	80	10 až 20
Pronto 4DC	4	3	4600	pneumatické	dvojdisková	2800	95	10 až 20
Pronto 6DC	6	3	6500	pneumatické	dvojdisková	3500	120	10 až 20
Pronto 7DC	7,5	3	8700	pneumatické	dvojdisková	4000	145	10 až 20
Pronto 8DC	8	3	8750	pneumatické	dvojdisková	4000	155	10 až 20
Pronto 9DC	9	3	9430	pneumatické	dvojdisková	4000	175	10 až 20
Pronto 6AS	6	2,95	7850	pneumatické	dvojdisková	3500	130	10 až 20
Pronto 6KE	6	3	8500	pneumatické	dvojdisková	4000	160	6 až 13
Pronto 3TD	3	3	1450	pneumatické	dvojdisková	2000	25	10 až 20
Pronto 4TD	4	3	1800	pneumatické	dvojdisková	2000	30	10 až 20
Pronto 5TD	4,8	3	2150	pneumatické	dvojdisková	2000	35	10 až 20
Pronto 6TD	6	3	2250	pneumatické	dvojdisková	2000	45	10 až 20
Sprinter 3ST	3	3,1	3180	pneumatické	radličková	3100	75	8 až 15
Sprinter 4ST	4	3	3590	pneumatické	radličková	3000	90	8 až 15
Sprinter 6ST	6	3	5320	pneumatické	radličková	3000	120	8 až 15
Sprinter 8ST	8	3	7000	pneumatické	radličková	4000	160	8 až 15
Sprinter 12ST	12	3,3	10300	pneumatické	radličková	-	240	8 až 15
Airseeder 6CO	6	3	4650	pneumatické	radličková	3600	110	8 až 15
Airseeder 8CO	8	3	6900	pneumatické	radličková	3600	150	8 až 15
Airseeder 9CO	9	3	7250	pneumatické	radličková	3600	165	8 až 15

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 150mm.

Tabulka 7. Technická data secích strojů Väderstad (<http://www.vaderstad.com>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon traktoru (kw)
Carrier Drill 300S	3	3	2150	mechanické	kotoučové	1100	90
Rapid 300S	3	3	3700	pneumatické	kotoučové	2900	100
Rapid 300C	3	3	4300	pneumatické	kotoučové	3100	100
Rapid 400S	4	4	4600	pneumatické	kotoučové	4000	130
Rapid 400C	4	4	5200	pneumatické	kotoučové	4200	130
Rapid 400S	4	3	5400	pneumatické	kotoučové	3100	130
Rapid 600S	6	3	7400	pneumatické	kotoučové	3300	160
Rapid 800S	8	3	9200	pneumatické	kotoučové	3300	240
Rapid 600C	6	3	9500	pneumatické	kotoučové	6200	200
Rapid 600J	6	3	8500	pneumatické	kotoučové	6200	200
Rapid 800C	8	3	11500	pneumatické	kotoučové	6200	240
Rapid 800J	8	3	9400	pneumatické	kotoučové	6200	240
Seed Hawk 400	4	3	3800	pneumatické	radličkové	3900	85
Seed Hawk 600	6	3	4500	pneumatické	radličkové	3900	120
Seed Hawk 800	8	3	5400	pneumatické	radličkové	3900	160
Spirit 400S	4	3	5400	pneumatické	kotoučové	3740	-
Spirit 600S	6	3	6700	pneumatické	kotoučové	3740	-
Spirit 600S XL	6	3	6800	pneumatické	kotoučové	3900	-
Spirit 800S	8	3	8600	pneumatické	kotoučové	3900	-
Spirit 900S	9	3	9200	pneumatické	kotoučové	3900	-

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm.

Tabulka 8. Technická data secích strojů Amazone (<http://www.amazone.de>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon traktoru (kw)	Pracovní rychlost (km/h)
D-9-25 Special	2,5	-	511	mechanické	radličkové/kotoučové	360	-	-
D-9-30 Special	3	-	558	mechanické	radličkové/kotoučové	450	-	-
D-9-30 Super	3	-	657	mechanické	radličkové/kotoučové	600	-	-
D-9-40 Super	4	-	948	mechanické	radličkové/kotoučové	830	-	-
D-9-60 Super	6	-	2230	mechanické	radličkové/kotoučové	1200	-	-
D-9-120 Super	12	-	5800	mechanické	radličkové/kotoučové	2490	-	-
AD 253 Special	2,5	-	609	mechanické	radličkové/kotoučové	360	-	-
AD 353 Super	3,5	-	905	mechanické	radličkové/kotoučové	720	-	-
AD 303 Special	3	-	665	mechanické	radličkové/kotoučové	450	-	-
AD 303 Super	3	-	716	mechanické	radličkové/kotoučové	600	-	-
AD 403 Super	4	-	949	mechanické	radličkové/kotoučové	830	-	-
AD-P Special	3	-	-	pneumatické	radličkové/kotoučové	750	-	-
AD-P Special	4	-	-	pneumatické	radličkové/kotoučové	750	-	-
AD-P Super	3	-	1560	pneumatické	radličkové/kotoučové	1500	-	-
AD-P Super	4	-	1820	pneumatické	radličkové/kotoučové	1500	-	-
Avant 4000	4	4	-	pneumatické	kotoučové	1500	-	-
Avant 4000	4	3	-	pneumatické	kotoučové	1500	-	-
Avant 5000	5	3	-	pneumatické	kotoučové	1500	-	-
Avant 6000	6	3	-	pneumatické	kotoučové	1500	-	-
Cirrus 3001 Special	3	3	3900	pneumatické	kotoučové	2200	90	12 až 20
Cirrus 4001 Super	4	3	6450	pneumatické	kotoučové	2200	110	12 až 20
Cirrus 4001 Special	4	3	5900	pneumatické	kotoučové	2200	110	12 až 20
Cirrus 6001 Super	6	3	8400	pneumatické	kotoučové	3000	147	12 až 20
Cirrus 6001 Special	6	3	7600	pneumatické	kotoučové	3000	147	12 až 20
Citan 8000	8	3	6250	pneumatické	kotoučové	5000	110	12 až 20
Citan 9000	9	3	6600	pneumatické	kotoučové	5000	130	12 až 20
Citan 12000	12	3	7600	pneumatické	kotoučové	5000	170	12 až 20
Primera DMC 3000	3	3	4800	pneumatické	radličkové	4200	60	10 až 18
Primera DMC 4500	4,5	3	5600	pneumatické	radličkové	4200	95	10 až 18
Primera DMC 602	6	3	5500	pneumatické	radličkové	4200	133	10 až 18
Primera DMC 9000	9	3	8500	pneumatické	radličkové	4200	200	10 až 18
Primera DMC 12000	12	3	13000	pneumatické	radličkové	4200	290	10 až 18
Condor 12001	12	3	9500	pneumatické	radličkové	8000	190	8 až 10
Condor 15001	15	3	10500	pneumatické	radličkové	8000	240	8 až 10
Cayena	6	3	5700	pneumatické	radličkové	3600	100	8 až 15

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm.

Tabulka 9. Technická data secích strojů Great Plains (<http://www.pal.cz>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
V - 300F	3	3	4361	mechanické	dvoukotoučové	1900	-
NTA 1000	3	3	4080	mechanické/pneumatické	dvoukotoučové	1500	80
NTA 1300	4	3	4850	mechanické/pneumatické	dvoukotoučové	2000	83
NTA 2000	6	3	7460	mechanické/pneumatické	dvoukotoučové	2850	117

* výrobce nabízí rozteč secích botek 151mm, 167mm a 190mm.

Tabulka 10. Technická data secích strojů Köckerling (<http://www.pal.cz>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
AT 300	3	3	2400	pneumatické	výsevní radlička	2500	100
AT 400	4	3	3900	pneumatické	výsevní radlička	2500	125
AT 450	4,5	3	4300	pneumatické	výsevní radlička	2500	140
AT 600	6	3	5600	pneumatické	výsevní radlička	2500	170
Ultima 300	3	3	4860	pneumatické	výsevní radlička	2500	-
Ultima 400	4	3	5500	pneumatické	výsevní radlička	2500	-
Ultima 450	4,5	3	6600	pneumatické	výsevní radlička	2500	-
Ultima 600	6	3	7600	pneumatické	výsevní radlička	2500	-

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 400mm.

Tabulka 11. Technická data secích strojů John Deere (<http://www.danhel.cz>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
740A	6	3	3000	pneumatické	dvoukotoučové	2300	75
740A	8	3	3600	pneumatické	dvoukotoučové	3500	85
740A	9	3	3900	pneumatické	dvoukotoučové	3500	96
750A	3	3	2900	pneumatické	jednokotoučové	1800	65
750A	4	3	4500	pneumatické	jednokotoučové	1800	80
750A	6	3	6300	pneumatické	jednokotoučové	2300	100

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 150mm a 166mm.

Tabulka 12. Technická data secích strojů Gaspardo (<http://www.gaspardo.it>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
NINA 250	2,5	2,5	479	mechanické	kotoučové/radličkové	410	60
NINA 300	3	3	544	mechanické	kotoučové/radličkové	500	70
NINA 400	4	4	938	mechanické	kotoučové/radličkové	650	90
ALIANTE 300	3	3	775	pneumatické	kotoučové/radličkové	1000	-
ALIANTE 400	4	4	810	pneumatické	kotoučové/radličkové	1000	-
PINTA 400	4	2,5	920	pneumatické	kotoučové/radličkové	750	60
PINTA 450	4,5	2,5	930	pneumatické	kotoučové/radličkové	750	60
PINTA 500	5	2,5	950	pneumatické	kotoučové/radličkové	750	60
EVATRIS 400	4	2,5	1300	pneumatické	radličkové	1000	74
EVATRIS 500	5	2,5	1400	pneumatické	radličkové	1000	96
VERATRIS 500	5	-	1450	pneumatické	kotoučové	1200	105
CENTAURO 5000	5	-	4700	pneumatické	kotoučové/radličkové	1260	-
CENTAURO 6000	6	-	5100	pneumatické	kotoučové/radličkové	1260	-

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm a 140mm.

Tabulka 13. Technická data secích strojů SMS (<http://www.smscz.cz>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Typ botek	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)	Pracovní rychlost (km/h)
SKS1/300	3	3	4530	pneumatické	jednokotoučové	2200	90	10 až 15
SKS1/400	4	3	5930	pneumatické	jednokotoučové	2200	110	10 až 15
SKS1/450	4,5	3	6410	pneumatické	jednokotoučové	2200	120	10 až 15
SKS1/600	6	3	8300	pneumatické	jednokotoučové	3000	170	10 až 15
SSD/300	3	3	-	mechanické	jednokotoučové	-	70	10 až 15
SSD/400	4	4	3100	mechanické	jednokotoučové	-	100	10 až 15

* Výrobce nabízí rozteč secích botek 125mm.

Tabulka 14. Technická data secích strojů Agrisem (<http://www.agrisem.com>)

Označení stroje	Pracovní záběr (m)	Přepravní šířka (m)	Hmotnost (kg)	Výsevní ústrojí	Objem zásobníku (l)	Požadovaný výkon trakturu (kw)
DS-610	3	3,3	2047	mechanické	610	75
DS-1100	3	3,3	2767	mechanické	1040	100
DS-1400	4	4,3	3486	mechanické	1430	150
SUPER DS-750	3	3,3	2604	pneumatické	750	100
SUPER DS-750	3,5	3,5	2901	pneumatické	750	120
SUPER DS-750	4	4,3	3244	pneumatické	750	150
DST 6000	6	3	5500	pneumatické	6000	200

*Výrobce nabízí rozteč secích botek 120mm.