



Fakulta zemědělská  
a technologická  
Faculty of Agriculture  
and Technology

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH FAKULTA ZEMĚDĚLSKÁ A TECHNOLOGICKÁ

Katedra techniky a kybernetiky

## **Bakalářská práce**

Porovnání automatického a poloautomatického sazeče brambor

Autor práce: Jan Nebesař

Vedoucí práce: Ing. Martin Filip

České Budějovice  
2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem autorem této kvalifikační práce a že jsem ji vypracoval(a) pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích dne .....

.....  
Podpis

## **Abstrakt**

V bakalářské práci jsou porovnávány dvě technologie pro sázení brambor. První technologií je výsadba automatickým sazečem a druhou technologií je výsadba sazečem poloautomatickým. Měření probíhalo v kraji Vysočina, který se nachází v bramborářské výrobní oblasti. Práce je zaměřena na porovnání technologií v oblasti kvality práce, plošné výkonnosti a ekonomické efektivity. Ta zahrnuje spotřebu pohonných hmot a náklady na provoz jednotlivých sazečů. Dále je v práci hledán bod, ve kterém obě technologie dosahují stejné ekonomické efektivity.

**Klíčová slova:** sazeč brambor, automatický sazeč, poloautomatický sazeč, brambory, výsadba, hlíza

## **Abstract**

In the bachelor thesis two technologies for potato planting are compared. The first technology is planting with an automatic planter and the second technology is planting with a semi-automatic planter. The measurements were carried out in the Highlands region, which is located in a potato production area. The work focuses on the comparison of technologies in terms of quality of work, area performance and economic efficiency. The latter includes the consumption of post-fertiliser materials and the operating costs of individual planters. Furthermore, the thesis seeks the point at which both technologies achieve the same economic efficiency.

**Keywords:** potato planter, automatic planter, semi-automatic planter, potatoes, planting, tuber

## **Poděkování**

Tímto bych rád poděkoval vedoucímu práce Ing. Martinu Filipovi za odborné vedení, připomínky a poskytování odborných rad, které vedly k vypracování této bakalářské práce. Dále bych pak chtěl věnovat poděkování společnostem Agrodam Hořepník s.r.o. a Seleкта Pacov a.s., ve kterých jsem měl možnost provést veškeré měření týkající se této práce. Závěrem děkuji i obsluhám jednotlivých strojů, které mi poskytly řadu cenných informací týkajících se provozu strojů.

## Obsah

Úvod.....	8
1 Zpracování a příprava půdy .....	10
1.1 Příprava půdy .....	10
1.2 Podzimní příprava půdy .....	10
1.3 Jarní příprava půdy .....	11
1.3.1 Odkamenění pozemku.....	12
2 Sazení brambor.....	15
2.1 Historie brambor.....	15
2.2 Technologie pěstování.....	15
2.2.1 Zakládání porostu.....	16
2.2.2 Ošetření po výsadbě .....	17
2.3 Sazeče brambor .....	18
2.3.1 Automatické sazeče.....	21
2.3.2 Poloautomatické sazeče .....	21
2.4 Typy sázecího ústrojí.....	22
2.4.1 Sázecí ústrojí poloautomatických sazečů.....	22
2.4.2 Sázecí ústrojí automatických sazečů.....	23
3 Metodika terénního pokusu.....	27
3.1 Charakteristika pozemků .....	27
3.2 Charakteristika sazečů .....	29
3.2.1 AVR Ceres 200 H .....	29
3.2.2 4-SAB-625 Agrostroj Roudnice nad Labem.....	30
3.3 Charakteristika souprav .....	31
3.4 Metody měření .....	31
3.4.1 Rozměry hrůbku a uložení hlíz .....	31

3.4.2	Charakteristika sadby .....	31
3.4.3	Vytyčení pozorovaného prostoru .....	31
3.4.4	Chybovost vysazení hlíz .....	32
3.4.5	Plošná výkonnost sazeče .....	32
3.4.6	Hodnocení vzešlého porostu .....	33
3.4.7	Měření spotřeby pohonných hmot .....	33
3.4.8	Náklady na mzdu obsluhy .....	34
3.5	Stanovení investice na pořízení a provoz stroje .....	34
3.5.1	Amortizace sazeče .....	34
3.5.2	Náklady na údržbu stroje .....	35
3.5.3	Variabilní náklady .....	35
3.6	Porovnání obou technologií .....	36
4	Výsledky měření .....	37
4.1	Pozemek č.1 – Sazeč AVR Ceres 200 H .....	37
4.1.1	Měření rozměrů hrubků a uložení hlíz .....	37
4.1.2	Měření a odrůda hlíz .....	37
4.1.3	Měření chybovosti vysazených hlíz .....	38
4.1.4	Měření plošné výkonnosti .....	38
4.1.5	Měření vzešlého porostu .....	39
4.1.6	Měření spotřeby pohonných hmot .....	39
4.1.7	Měření nákladů na mzdu .....	40
4.1.8	Výpočet amortizace .....	40
4.1.9	Výpočet nákladů na údržbu stroje .....	40
4.1.10	Výpočet variabilních nákladů .....	40
4.2	Pozemek č.2 – Sazeč 4-SAB-625 .....	41
4.2.1	Měření rozměrů hrubků a uložení hlíz .....	41
4.2.2	Měření a odrůda hlíz .....	41

4.2.3	Měření chybovosti vysazených hlíz .....	42
4.2.4	Měření plošné výkonnosti .....	42
4.2.5	Měření vzešlého porostu .....	43
4.2.6	Měření spotřeby pohonných hmot .....	43
4.2.7	Měření nákladů na mzdu .....	44
4.2.8	Výpočet amortizace .....	44
4.2.9	Výpočet nákladů na údržbu stroje .....	44
4.2.10	Výpočet variabilních nákladů .....	45
4.3	Výsledky porovnání obou technologií .....	45
4.3.1	Porovnání sazečů podle kvality práce .....	45
4.3.2	Porovnání sazečů podle plošné výkonnosti .....	46
4.3.3	Porovnání nákladů na provoz sazečů .....	46
4.3.4	Výpočet bodu zvratu .....	47
5	Diskuse .....	49
	Závěr .....	50
	Seznam použité literatury .....	51
	Seznam použitých webových zdrojů .....	53
	Seznam obrázků .....	55
	Seznam tabulek .....	56

---

## Úvod

Pěstování brambor má v České republice zaryté kořeny sahající hluboko do historie. Po přivezení této plodiny z výprav do nově objevené Ameriky se stala prakticky okamžitě jednou z nejdůležitějších a velice oblíbenou součástí jídelníčků všech Evropanů. V této pozici přetrvala dodnes a díky metodám šlechtění nových a vhodnějších odrůd je pěstována téměř po celém světě. Rozdělení brambor podle způsobu jejich využití tvoří několik kategorií. V první řadě se jedná o brambory potravinářské, dále pak škrobárenské, krmivářské a také brambory určené pro lihovarnický průmysl. Dále se rozdělují odrůdy do kategorií podle stupně ranosti. Rané brambory nejsou vhodné k uskladňování a jsou proto určeny k přímě spotřebě. K jejich sázení dochází velice brzy na jaře a v kombinaci s rychlým potenciálem růstu jsou sklízeny již v období června. Díky takto včasnému nástupu na trh je zároveň vysoká jejich prodejní cena. Oproti tomu klasické pozdní odrůdy jsou určeny ke skladování. Ve skladovacích prostorech tak přetrvávají téměř přes celé zimní období.

Dříve bývalo pěstování brambor velice namáhavou prací. Veškeré agrotechnické zásahy se prováděly ručně za pomoci jednoduchých nástrojů. K ulehčení práce došlo až s vynálezem různých zemědělských strojů, které byly nejčastěji potahové a k jejich provozu bylo zapotřebí tažné síly, kterou zajišťoval skot nebo koně. Díky tomu se dosahovalo větších výnosů a zároveň docházelo k rozšiřování osazovaných ploch. V České republice se dnes plocha, na které se brambory pěstují, pohybuje okolo 23 000 hektarů.

V současnosti se po polích pohybují moderní stroje, které za pomoci elektroniky, čidel a nových technologií zvyšují nejen pohodlí obsluhy, ale i kvalitu a přesnost práce.

V podmínkách českého zemědělství se pro pěstování brambor používá převážně technologie záhonového sázení brambor s odkameněním pozemku. Pomocí rýhovačů se vytváří záhony, které jsou následně prosáty separátory, a tím jsou zbaveny kamenů a hrud. Do takto nakypřené půdy jsou následně sázeny sadbové hlízy brambor. Díky této technologii se nejčastěji setkáme s taženými nebo nesenými sazeči, a to ve dvou a čtyřřádkovém provedení. Ve světě se však lze setkat i se stroji výrazně větších velikostí.

V oblasti pěstování brambor se výrobě a vývoji techniky věnuje jen několik značek výrobců. V rámci sazečů brambor se jedná především o stroje Grimme, AVR a Dewulf. Dále se k nim v oblasti sklizně a odkameňovací techniky přidává značka



---

Scanstone a Ropa. Sazeče jednotlivých výrobců jsou vybaveny různými sázecími ústrojími a technologií výsadby popsané v této práci. Sazeče různých konstrukcí se pak mezi sebou liší především v pořizovací ceně a plošné výkonnosti.

Samotnou výsadbu brambor předchází značné množství pracovních operací počínající sklizní předplodiny. Správně zpracovaná půda, do které je dodáno i dostatečné množství živin je pak prvním krokem k vysokému výnosu a nízkému výskytu škůdců a onemocnění brambor.

---

# 1 Zpracování a příprava půdy

## 1.1 Příprava půdy

Pro dosažení vysokého a kvalitního výnosu brambor je důležité, abychom zajistili kvalitní zpracování půdy. Přípravou půdy bychom mohli nazvat všechny pracovní operace následující po sklizni předplodiny. Cílem těchto zásahů je vytvoření optimálních půdních podmínek pro výsadbu a pěstování brambor (Diviš, 2011).

Základní zpracování půdy je třeba dělit podle mechanického složení půdy, hloubky orničního profilu a množství štěrku a kamene. Velký vliv na kvalitu provedených pracovních operací mají klimatické rozdílnosti v jednotlivých oblastech pěstování brambor. I přes tento fakt je nutné dodržovat příslušné agrotechnické lhůty, aby bylo zajištěno včasné a vyhovující zpracování půdy. Další limitující faktor při zpracování půdy je svažitost pozemku, protože někdy i na vhodných pozemcích nelze brambory pěstovat z důvodu překročení maximálního sklonu pozemku. Posledním důležitým prvkem je i hloubka orničního profilu nebo příliš hrubý půdní skelet (Rybáček, 1988).

## 1.2 Podzimní příprava půdy

První pracovní operací po sklizni předplodiny je podmítka. Ta by se měla provádět co možná nejrychleji po sklizni, protože má řadu pozitivních funkcí. Nejdůležitější z nich je výrazné snížení odparu vody z takto zpracované půdy a rozdrobení a zapravení posklizňových zbytků. Jelikož se jedná o mělké kypření půdy, tak tímto zásahem umožňujeme dešťové vodě lepší vsakování. Zároveň tímto krokem ničíme plevely a snižuje se také zásoba jejich semen v půdě (Diviš, 2011). Podmítka se provádí pomocí radličných nebo talířových podmítačů, a to do hloubky 8-10 cm (Rybáček, 1988). Místo podmítačů lze použít i hloubkové kypřiče, se kterými se pracuje do hloubky až 15 cm (Hamouz, 2007).

Jelikož je potřeba podmítka v co nejkratším časovém horizontu ošetřit, je další operací vláčení. To se provádí ve dvou přejezdech. Hlavním cílem vláčení je rozdrobení hrud, urovnání povrchu a podpoření klíčení semen plevelů. Pozitivní vliv má také na zamezení vláhových ztrát. První přejezd lze nahradit drobicím zařízením na podmítači. Po vzejití plevelů je vhodné provést druhé vláčení, čímž dojde ke zničení vzrostlých plevelů a podpoření klíčení dalších, které se zničí následnou orbou. Tento způsob je neefektivnější agrotechnické opatření k odplevelení pozemku (Rybáček, 1988).

---

V případě setí meziplodin na zelené hnojení je vhodné před podmínkou strniště pohnojit. To můžeme provést kejdou, močůvkou, nebo rozdrčenou slámou. Po samotné podmítce následuje aplikace osiva zeleného hnojení setím, nebo lze operace spojit v jednu. Po zasetí se pozemek uválí a nechá růst (Hamouz, 2007).

Poslední podzimní operací je orba. Provádí se za optimálních vlhkostních podmínek před zámrzem půdy, to je období října a listopadu. Orbou se zapravují statková hnojiva nebo zelené hnojení spolu s fosforečnými a draselnými hnojivy. Na lehčích půdách a vhodných stanovištích lze použít i orbu jarní. Při pozdním zapravení hnoje se však zvyšuje nebezpečí napadení brambor kořenomorkou, a zároveň dochází k většímu růstu natě a tím snížení výnosu hlíz, které jsou zároveň méně kvalitní (Minx, 1994). Při zaorávce zeleného hnojení je vhodné nejprve porost uválet ve směru orby a případně na něj můžeme aplikovat hnůj. V závislosti na hloubce orničního profilu je ideální hloubka orby 20-30 cm. Vždycky se snažíme orat na plnou mocnost ornice. S cílem zachycení zimní vláhy, okysličení a promrznutí se půda nechává přes zimu v hrubé brázdě (Hamouz, 2007).

### **1.3 Jarní příprava půdy**

Jarní agrotechnické opatření jsou přímo závislé na kvalitním provedení podzimních prací, protože již nedokážeme vyrovnat nedostatky jimi způsobené a následně vedou ke zhoršení fyzikálních vlastností půdy (Míča, 1991). K první jarní přípravě je potřeba přistoupit včas. Termín je však meziročně odlišný a závislý na včasnosti nástupu jara. Když je půda schopna zpracování, což nastává v momentě oschnutí hřebenů brázd, tak se provádí urovnání povrchu půdy (Rybáček, 1988). K této operaci se používá kombinator nebo kompaktor, ale lze využít i smykování spolu s vláčením. Mnohdy to však není nutné, protože provede-li se kvalitní orba otočnými pluhy, tak tímto postupem lze dosáhnout úspory nákladů a případně uspořádkání výsadby. Druhou operací je rozmetání dusíkatých (a jiných) minerálních hnojiv. Lze také rozmetat komposty, které se spolu s minerálními hnojivy zapravují následným kypřením (Hamouz, 2007).

Pro vlastní přípravu půdy k výsadbě brambor je potřeba použít stroje, které dokonale prokypří půdu. Abychom dosáhli požadované hloubky prokypření 16-20 cm, tak na těžších půdách musíme prokypřovat postupně v několika přejezdech. Ke kypření se používá nářadí s pasivními pracovními tělesy nebo s aktivním pracovním ústrojím. Na lehčích půdách, jako jsou písčitohlinité a hlinitopísčité, si vystačíme s pasivním nářadím. Jedná se o kultivátor s prutovými válci, nebo o hloubkové kypřiče s hřebovými

---

bránami (Rybáček, 1988). Aktivní nářadí, jako jsou půdní frézy nebo aktivní brány, je vhodnější používat na těžších půdách (viz Obrázek 1.1). Mají větší účinnost, avšak na úkor nižší plošné výkonnosti a větší výkonové náročnosti traktoru (Diviš, 2011). Cílem kypření je prokypřit a provzdušnit půdu dostatečně hluboko pro dobrou výsadbu. Pokud zůstanou po prokypření hroudy, práce byla nedostatečná a hrozí poškozování hlíz při sklizni a zároveň ztížení lidské práce a zvýšení nákladů při přebírání vyoraných brambor. Dalším důvodem je prohřátí půdy před sázením a zároveň ničení plevelů. Při nepříznivých podmínkách pro prohřátí půdy, se při kypření mohou vytvořit hrůbky hrobkovací frézou, nebo tvarovačem a ty se poté mnohem jednodušeji prohřejí. Následně se brambory sází do připravených, prohřátých hrůbků (Hamouz, 2007).



**Obrázek 1.1 Rotační brány Amazone s pracovním záběrem 6 m (agroportal24h.cz, 2023)**

### **1.3.1 Odkamenění pozemku**

Na kamenitých a hrudovitých půdách nelze využívat výše zmíněné metody, neboť by docházelo k přílišnému opotřebovávání jednotlivých strojů a nářadí, zároveň k výraznému poškozování hlíz při sklizni, a tím by se zvyšovaly náklady nejen na přebírání (Diviš, 2011). Proto se uplatňuje metoda odkamenění neboli separace hrud a kamenů ve třířízovém systému. Tento systém se také nazývá záhonový způsob sázení a je typickým pro pěstování brambor ve standartních bramborářských oblastech u nás (Pulkrábek, 2003).

První operací je tvarování záhonů. Jedná se o naorávání hlubokých brázd rýhovači do hloubky 30 cm a více. Správné formování záhonu je důležité, protože další stroje

---

již nedokáží opravit nedostatky této pracovní operace. Pro dodržování správných vzdáleností rýhování mohou být stroje vybaveny značacím zařízením pro udržení správné stopy dalšího přejezdu, nebo je vhodné kombinovat tvarovače s traktorem vybaveným satelitním naváděním. Vyrábí se tvarovače s pracovním záběrem dvou, tří a čtyř formovacích radlic (viz Obrázek 1.2). S každým pracovním tělesem však výrazně stoupá potřebný výkon traktoru (Grimme, 2015).



**Obrázek 1.2** Třířádkový rýhovač Grimme s traktorem se satelitním naváděním (static.grimme.com, 2023)

Připravené záhony je pak potřeba zbavit hrud a kamení a spolu s tím nakypřit. Tuto pracovní operaci zajišťují separátory kamenů a hrud (Profi Press, 2002). Traktor jede v naoraných brázdách a za ním tažený separátor nabírá z hloubky 25-30 cm celý záhon, který prochází přes prosévací mechanismus. Tím může být soustava prosévacích pásů na pohyblivých kladkách, nebo kombinace prosévacích pásů a hvězdicových válců. Pomocí tohoto mechanismu dochází k prosévání jemné zeminy a drcení hrud (Grimme, 2015). Nerozdrcené hroudy a kameny, které nepropadnou přes prosévací mechanismus jsou dopraveny na odkládací dopravník. Ten následně dopravuje materiál do vedlejší brázdy a při další jízdě je zamáčknut traktorem do dna brázdy (Pastorek, 2002). Velké kameny jsou před dopadem na odkládací dopravník tříděny přes prstovou lištu a ukládány do zásobníku. V případě, že nechceme ukládat menší hroudy a kameny do brázd, může být součástí separátoru i překládací dopravník a materiál tak může být naložen do přívěsu a odvezen z pole (Grimme, 2015).



---

Na takto připravených a odkameněných záhonech je následující operací samotné sázení brambor. Často lze na polích vidět kompletní pracovní linky pohromadě. U zemědělských podniků pěstující brambory na větší ploše se můžeme setkat se zařazením dvou a více separátorů za sebou. Tomu je právě proto, že jejich pracovní rychlost je malá a závislá na vlhkosti a hrudovitosti půdy (viz Obrázek 1.3). Vzhledem k vyšším nákladům je postup se záhonovým odkameněním vhodný jen na kamenitých půdách, kde je množstvím kamenů silně ovlivněna výtěžnost brambor (Pastorek, 2002).



**Obrázek 1.3 Dva separátory Grimme zařazené za sebou pro zvýšení efektivity práce (static.grimme.com, 2023)**

---

## 2 Sázení brambor

### 2.1 Historie brambor

Plodina zahánějící bídu a hlad, jak se jí lidově říká, nebyla vždy součástí jídelníčků a osevních postupů našich zeměpisných šířek. Tomu se stalo v období Kolumbijské výměny, nazvané po Kryštofu Kolumbovi, kdy docházelo k převozu plodin, zvířat a lidí na nově objevený kontinent, do Ameriky. Stejně tak se dělo i při zpátečních plavbách, a tak se do Evropy dostaly plodiny jako jsou kukuřice, rajčata a spolu s mnoha dalšími právě i brambory. Následně kvůli jejich dobrým chuťovým a pěstebním vlastnostem došlo k rychlé expanzi brambor do celého světa (Bakers, 2019).

### 2.2 Technologie pěstování

Brambory jako plodina hnojená statkovými hnojivy (především chlévským hnojem) není náročná na předplodinu a je vhodné ji v osevním postupu řadit např. mezi dvě obiloviny. Vhodnou předplodinou jsou pro ně však luskoviny, jetel, silážní kukuřice, nebo cukrová řepa. Ačkoliv jsou pěstitelsky snášenlivé, tak na stejném pozemku by se neměly do osevních postupů zařazovat dříve než po čtyřech i pěti letech. V případě nedodržení tohoto doporučeného intervalu je velká pravděpodobnost zamoření půdy chorobami a hád'átkem bramborovým (Pulkrábek, 2003) (viz Obrázek 2.1). Tomuto škůdci se lze bránit i dalšími kroky, jako je používání certifikované sadby, hnojení organickými hnojivy, hubením lilkovitých plevelů a správným střídáním plodin v osevním postupu. Množství hád'átek snižují plodiny jako je řepa, jetel, oves, žito, len a další (agromanual.cz, 2020).

---

Termín výsadby ovlivňují povětrnostní podmínky. Nejprve jsou zemědělci limitováni zmrzlou půdou a následně minimální teplotou podporující klíčení sadbových hlíz, pohybující se mezi 6-8 °C. V podmínkách bramborářských oblastí se považuje termín 25. – 30. dubna jako optimální k ukončení sázení brambor. Termíny se však liší v závislosti na nadmořské výšce a počasí (Diviš, 2011).



Obrázek 2.1 Cysty a sameček Hád'átka bramborového (web2.mendelu.cz, 2023)

### 2.2.1 Zakládání porostu

Nejběžnější metodou pro výsadbu brambor je záhonový způsob, kde je sadba ukládána do hrůbků. Často se vzhledem ke složení půd v bramborářských oblastech musí před sázením využívat odkameňovací stroje, které připravují záhon s prosátou zeminou. Tento způsob přípravy půdy se používá především k ochraně hlíz při sklizni a zároveň prodloužení životnosti jak sázecích strojů, tak sklizňové a ostatní techniky používané při pěstování brambor (Pastorek, 2002). Na půdách s nízkým obsahem skeletu není odkameňovací techniky třeba, a tak se pro přípravu hrůbků mohou používat hrobkovací frézy. Ty lze do pracovního postupu zařadit jako samostatnou operaci, nebo je možnost spojit operace v jednu společně se sázením. Při tomto způsobu tak lze připojit frézu za traktor a následně za ni teprve sazeč. Často je však využíváno metody tvorby hrůbků pouze sazečem a následné formování řádků zahrnovacími radlicemi s utužo-



---

vačem (souhorky.cz, 2013). Tvar hrůbku je velice důležitý, aby se voda dostala k hlízám v ideálním množství. Z tohoto důvodu se využívá rovných vrcholů hrůbků, nebo se používá formování vsakovacího žlábků, díky čemuž je možné zadržet až o 20 % více vody z dešťových srážek. Voda zadržaná vsakovacím žlábkem se dostává do prostoru kořenového systému a nestéká tak do brázdy. Díky tomu lze dosahovat větších výnosů hlíz (Kasal, 2014).

Organizace porostu je dána vzdáleností jednotlivých hlíz v řádku a sponem sázení, což je vzdálenost řádků mezi sebou. Meziřádková vzdálenost je dána konstrukcí sazeče. Její standardní velikost je 750 mm, nebo méně často i 700 mm. Starší typy sazečů měly často tuto rozteč stavitelnou, tak se používaly vzdálenosti 625 mm, ale i 900 mm (Douda, 1958). Vzdálenost hlíz v řádcích se mění v závislosti na odrůdě a ranosti. Čím ranější odrůda, tím je vzdálenost menší, a tak se pohybujeme v rozmezí vzdáleností 25–35 cm (viz Obrázek 2.2). Výška nahrnutí ornice nad hlízami by se měla pohybovat od 100 mm do 150 mm (Diviš, 2011). Hustota porostu je přímo úměrná organizaci porostu, ale za standardní hodnotu se považuje 40–46 tisíc jedinců na 1 ha. Množství potřebné sadby se tedy zpravidla pohybuje mezi 2,5–3,5 t/ha (Hamouz, 2007).



Obrázek 2.2 Založený porost brambor po vzejití (krv.agrobiologie.cz, 2023)

### 2.2.2 Ošetření po výsadbě

Po včasném a správném vysazení brambor následují další pracovní operace. Těmi se zajišťuje správná kvalita růstu brambor. V tomto období je důležité zajišťovat kyprý stav půdy a regulovat množství zaplevelení. Pro tyto účely se používají dva technologické postupy nazvané jako: klasická kultivace a omezená kultivace s herbicidy. Klasická kultivace se skládá z vláčení, plečkování a proorávky na slepo (Pulkrábek, 2006).

---

Tyto zásahy výrazně ovlivňují množství zaplevelení a provádí se několikrát v závislosti na počasí. Po ukončení mechanického ošetření musí být vytvořen hrůbek, díky kterému budou hlízy chráněny před zezelenáním a infekcí plísně bramboru (Diviš, 2011). Této metody je dnes nejčastěji využíváno v ekologickém zemědělství. Druhou metodou je omezená kultivace s herbicidy, kde se na rozvláčené hrůbky několik dnů před vzejitím trsů aplikuje preemergentní herbicid podle druhové rozmanitosti vyskytujících se plevelů. Při silném zaplevelení odolnými druhy jako jsou např. pýr nebo svízel přítula, se po vzejití brambor mohou aplikovat postemergentní herbicidy. Tato metoda se používá především v konvenčním zemědělství, neboť brání zaplevelení i v pozdější fázi růstu a zároveň i za vlhčího počasí (Pulkrábek, 2006).

### **2.3 Sazeče brambor**

Sázecí stroje nahrazují namáhavou ruční práci při zakládání porostu brambor. Tyto stroje krom ulehčení lidské práce zajišťují správné umístění sadbové hlízy, a to jak její rozteč v řádku, tak udržují přesnou hloubku sázení současně s dodržением kvality sadbového lůžka a samotné správné formování hrůbku (Douda, 1958).

Sazeče se připojují k traktorům, jejich potřebný výkon se určuje podle šířky pracovního záběru sazeče, hloubky ukládání hlíz do hrůbek a odporu půdy. Ten závisí na vlhkosti půdy, půdním druhu a typu a v neposlední řadě i na množství skeletu v ní obsaženém (Rybáček, 1988).

Sázecí stroje se vyrábí v několika velikostech. Malé, nebo domácí sazeče, které se připojují k zahradním malotraktorům, malotraktorům a menším traktorům. Jejich pracovní záběr je buď jeden, nebo dva řádky, přičemž vytváří rozměrově menší a tvarově rozdílné hrůbky, než je obvyklé u zbylých typů. Z jejich malé konstrukce vyplývá, že jsou nesené. Součástí rámu je i malý zásobník brambor pro zajištění lepší kontinuity provozu a zasazení větší plochy bez nutnosti zastavení. K pohonu sázecího ústrojí a přesnému ukládání hlíz se zde využívá mechanického převodu od odvalujících se opěrných kol sazeče po záhonu. V tomto případě mluvíme o velice jednoduchých a mechanických automatických sazečích (malyhospodar.cz, 2016) (viz Obrázek 2.3).

V kategorii velkých sazečů se jedná především o stroje tažené (viz Obrázek 2.4). Z hlediska jejich mohutné konstrukce se sestávají z vlastního rámu s podvozkem spojeným s traktorem ojí. Tyto automatické sazeče začínají šířkou pracovního záběru čtyřech řádků a největšími zástupci jsou stroje v osmiřádkovém provedení (Pastorek, 2002). V kombinaci se správně výkonným traktorem a zdatnou obsluhou disponují

---

vysokou hektarovou výkonností. Součástí rámu je stejně jako u malých sazečů zásobník. Ten je hydraulicky sklopný, jak pro usnadnění nakládky sadby, tak pro jeho kompletní vyprázdnění pomocí sázecího ústrojí. Nakládka pak může být provedena pomocí nakladačů, nebo přímo z traktorových přívěsů. Nosnost zásobníků u největších sazečů se pohybuje až přes osm tun sadby (products.grimme.com, 2023). K pohonu sázecího ústrojí se využívá hydraulického oleje, kdy jsou tlakové hadice připojeny na hydraulický okruh traktoru se stálým tlakem. Rychlost výsadby se pak reguluje elektromechanicky, čímž se ovlivňuje především vzdálenost hlíz v hrůbku. K určení správné rychlosti výsadby je na opěrných kolech sazeče umístěn elektromagnetický snímač sledující otáčky kol odvalujících se po půdě. Veškeré nastavení stroje probíhá pomocí ovládacího terminálu umístěného v kabině traktoru. Software pak sám přepočítává hodnoty a díky propojení s traktorem pomocí ISOBUS dává příkazy k ovládní jednotlivých prvků sazeče dle pokynů obsluhy (avr.be, 2023).

Další kategorií jsou středně velké sazeče, které se v našich podmínkách využívají nejčastěji (viz Obrázek 2.5). Mohou být nesené, ale i tažené v závislosti na konstrukci výrobce. Jedná se výhradně o dvou nebo čtyřřádkové provedení. Při použití odkamennovací technologie se používá dvouřádkových sazečů, kvůli obtížnému dodržení přesné vzdálenosti mezi sousedními záhony (Pastorek, 2002). Na rámu jsou umístěna opěrná kola s elektromagnetickými snímači, díky kterým je zajištěna správná vzdálenost hlíz v hrůbku při proměnné rychlosti, stejně jako u velkých sazečů. U nesených sazečů je nosnost násypky limitována vahou traktoru a zvedací silou hydraulického závěsu, ale obvykle se pohybuje do hmotnosti tří tun. Ovládní sazeče probíhá pomocí komunikace ovládacího terminálu a traktoru (avr.be, 2023). V kombinaci se sazeči se využívá i adaptéry pro lokální aplikaci pevných minerálních hnojiv. Ty jsou umístěny mezi traktorem a sazečem, nebo na předních ramenech hydrauliky traktoru. Krom pevných hnojiv lze využít i hnojiva kapalná, často kombinovaná s mořidlem. Takto vzniklá kapalina se pak aplikuje přímo na hlízy brambor již v sázecím ústrojí, nebo rozstříkem na hlízu v sadbovém lůžku před zakrytím (Kasal, 2014).

V kategorii malých a středních sazečů se stroje dále dělí na poloautomatické a automatické. Z automatických sazečů jsou z násypky odebírány hlízy pomocí mechanických prvků, zatímco u poloautomatických jsou hlízy zakládány přímo do sázecího ústrojí. Jsou tak kvůli šetrnosti vhodnější pro předklíčenou sadbu (Hamouz, 2007).



**Obrázek 2.3 Jednořádkový sazeč brambor Vari SB-40 (vari.cz, 2023)**



**Obrázek 2.4 Tažený osmiřádkový sazeč brambor Grimme GL 860 (products.grimme.com, 2023)**



**Obrázek 2.5 Nesený dvouřádkový sazeč brambor AVR Ceres 200 (vinrowe.com.au, 2023)**

---

### 2.3.1 Automatické sazeče

Tento typ je nejběžněji užívaný ve většině zemědělských podniků i drobnými zemědělci. Jsou tažené, nebo nesené v závislosti na konstrukci výrobce a velikosti pracovního záběru (Basavraj, 2019). Na rámu stroje je umístěna hydraulicky sklopná násypka, dále opěrné kolo, od kterého se převádí rychlost pohybu stroje na pohyb sázecího ústrojí mechanicky, nebo hydraulicky v kombinaci s elektromagnetickým snímačem (avr.be, 2023). To je nejčastěji elevátorové (s kapsami, nebo lžičkami), ale může být například i kotoučové, nebo strunové. Další částí je rozhrnovací radlice, která připravuje sadbové lůžko, do něhož je ukládána hlíza např. společně s pevným minerálním hnojivem. Poslední částí sazeče jsou hrobkovací radlice, které hlízu zakryjí zeminou. Za nimi potom vzniká finální hrůbek, nebo je součástí sazeče ještě utužovač, který formuje tvar hrůbku a zpevňuje jeho povrch (souhorky.cz, 2013).

### 2.3.2 Poloautomatické sazeče

Tyto stroje nejsou na polích tak běžně k vidění, jako ty automatické, avšak mají své uplatnění. Především pro sázení již naklíčených hlíz, protože jsou k nim šetrné a nedochází k odlamování klíčků. Jedná-li se o malé klíčky, tak lze používat i sazeče automatických. Karel Hamouz (2007) udává, že ke klíčkům jsou nejšetrnější automatické sazeče značky Structural, které používají řemenové sázecí ústrojí. Rozdíl oproti automatickým spočívá v tom, že brambory jsou vkládány přímo do sázecího ústrojí ručně a vypadávají do brázd z malé výšky (Pulkrábek, 2003). Konstrukčně mohou být koncipovány jako dvou, nebo čtyřřádkové a zároveň tažené i nesené. Starší typy těchto sazečů byly spíše koncipovány jako tažené a často tří, nebo čtyřřádkové. Tomu bylo z důvodu tehdy malých výkonů traktorů a často absence hydrauliky (případně s její malou nosností). Inženýr Douda (1958) uvádí, že k sázení poloautomatickým sazečem značky Johnson z Anglie je třeba traktoru s výkonem 20 koňských sil. V pozdějších letech pak byly mnohdy tyto stroje z důvodu lepší využitelnosti upravovány na nesené a dvouřádkové.

Na rámu stroje jsou umístěna opěrná kola, od kterých je jednoduchým mechanickým převodem (nejčastěji řetězový převod se spojkou) poháněno sázecí ústrojí. To může být turniketové (kotoučové), nebo elevátorové. Nejčastěji se však používá výstředníkového pohárkového ústrojí (souhorky.cz, 2013). Pro každý řádek je jedno pohárkové kolo, nebo jiné ústrojí, a za každým z nich sedí pracovník, který do jeho členů ručně vkládá brambory z připravených přepravek v držácích umístěných na dosah obsluhy. Další částí je pak opět rozhrnovací radlice připravující sadbové lůžko, do něhož

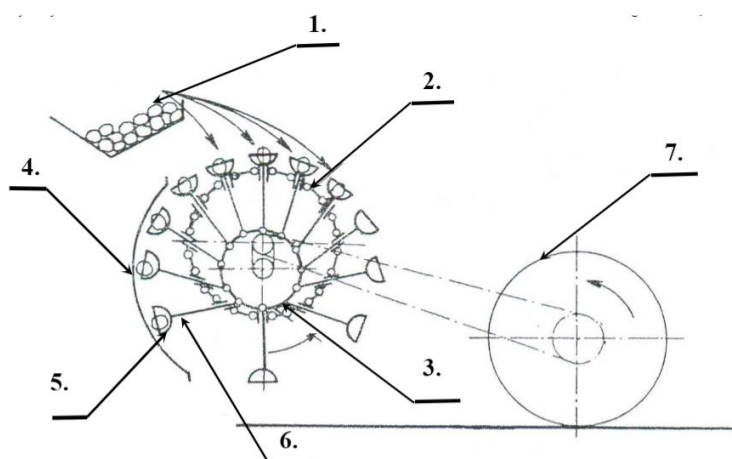
z výšky jen několika centimetrů padá bramborová sadba. Ta je následně zahrnuta hrobkovacími radlicemi, na které může navazovat utužovač. Po výměně hrobkovacích radlic lze sázet i tak, že jsou hlízy zahrnuty do roviny (bez tvorby hrůbků) (Douda, 1958).

## 2.4 Typy sázecího ústrojí

Sázecím ústrojím se rozumí mechanismus, který dopravuje hlízy brambor např. ze zásobníku (u automatických sazečů) do sadbového lůžka. Hlavními částmi je aktivní a pasivní člen. Ten je statický, a tedy pevně umístěný na rámu stroje. Tímto prvkem může být krycí plech, sázecí šachta, nebo hlízovod. Aktivní člen je pohybující se součást, jež má za cíl dopravit sadbu co nejšetrněji na sadbové lůžko. U automatických sazečů je součástí tohoto procesu i nabrání hlíz ze zásobníku (souhorky.cz, 2013).

### 2.4.1 Sázecí ústrojí poloautomatických sazečů

U sazečů s ručně zakládanými hlízami se používá několika konstrukcí sázecího ústrojí. Nejčastěji se setkáme s pohárkovým ústrojím, které se skládá z rotoru s tyčkami, na jejichž koncích jsou připevněny pohárky. Samotný rotor je uložen excentricky. Díky tomu se zpomaluje rychlost pohárků nahoře v místě vkládání sadby obsluhou (souhorky.cz, 2013) (viz Obrázek 2.6). Starší obdobou tohoto typu jsou vertikální kapsové sázecí kotouče (kola) uložené přímo na hnané hřídeli. Ty byly buď dřevěné, nebo plechové s dřevěnými kapsami (Douda, 1958).



Obrázek 2.6 Schéma pohárkového sázecího ústrojí (Frid, 2014)

1 – přepravky s předklíčenými bramborami, 2 – vnější kotouč, 3 – vnitřní kotouč, 4 – krycí plech, 5 – vysazovací pohárek, 6 – rameno, 7 – hnací kolo

Druhým nejobvyklejším ústrojím je turniketové. Jedná se o horizontálně uloženou nádobu, v níž se pohybují lopatky, mezi které jsou vkládány hlízy. Lopatky se pootáčí



---

a posouvají tak vkládané hlízy do hlízovodu, kterým pak následně vypadávají na sadbové lůžko připravené rozhrnovací radlicí. Nejméně používaným ústrojím na poloautomatických sazečích je elevátorové. Jeho pracovním orgánem je elevátor s kapsami, do kterých se vkládají hlízy a ty jsou pak unášeny skrz sázecí šachtu do připraveného lůžka (souhorky.cz, 2013).

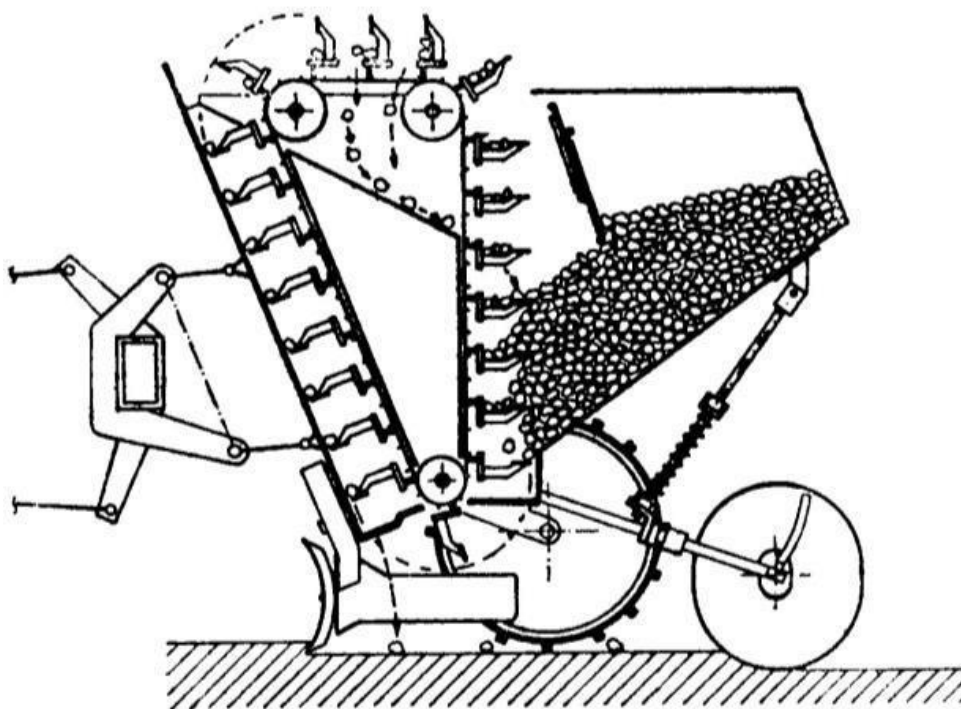
#### **2.4.2 Sázecí ústrojí automatických sazečů**

Naopak u automatických sazečů je elevátorové sázecí ústrojí používané nejčastěji. Pracovním orgánem je elevátor, ovšem s miskami nebo lžičkami, které z nabíracího místa v zásobníku samy vybírají hlízy a za pomoci sázecí šachty je ukládají do sadbového lůžka (Rybáček, 1988). Aby se zabránilo zasazení dvou a více brambor najednou, tak musí velikost lžiček odpovídat velikosti sadby. Tyto lžičky či misky lze měnit právě v závislosti na její velikosti, ale stále musí být kladen důraz na velikostní vyrovnanost sadby, které se docílí správným tříděním. Kromě vhodné velikosti unášecích prvků je možné použít různé srážeče přebytečných hlíz, nebo využít řešení vibračních elevátorů, které jsou v dnešní době nejpoužívanější metodou (avr.be, 2023). Jedním z dalších řešení této problematiky je například elevátorové sázecí ústrojí s dvoufázovým náběrem. Používané lžičky jsou zde větší, než je velikost sadby a v místě upevnění k pásu mají umístěný tzv. stabilizační kroužek. Elevátor má v horní části dvě kladky, díky čemuž se mění jeho pohyb ze svislého na vodorovný. V tomto místě pak dojde k usazení jedné hlízy do stabilizačního kroužku a všechny přebytečné padají na skluz, po kterém se vrací do zásobníku (viz Obrázek 2.7). Doplnění chybějících hlíz u elevátorového sázecího ústrojí může být také zajištěno pomocí mechanismu s doplňovacím kotoučem. Lžičky na šikmo uloženém elevátoru jsou kopírovány hmatačem. V momentě, kdy je zjištěna nepřítomnost hlízy se pootočí doplňovací kotouč, ve kterém jsou předem založené hlízy, a tak dojde k jejímu doplnění (Kumhála, 2007).

Dalším sázecím ústrojím používaným u automatických sazečů je kotoučové ústrojí s prstovými přidržovači (viz Obrázek 2.8). Jedná se o vertikálně uložený otáčející se kotouč pevně spojený s hnanou hřídelí. Na jeho obvodu se nachází výřezy spolu s přišroubovanými přidržovači. Při otáčení kotouč prochází skrz zásobník hlíz, kde do těchto výřezů zapadají jednotlivé hlízy. Zároveň dochází pomocí vačkového mechanismu a pružiny k přitlačení hlízy prstovým přidržovačem do výřezu a jejímu vynášení pryč ze zásobníku. Otáčením kotouče se hlíza postupně dostane do oblasti, kde se opět dostává do styku s vačkou. Díky tomu se postupně rozevře přidržovač, hlíza se uvolní

---

a vypadává v přesné vzdálenosti do sadbového lůžka připraveného rozhrnovací radlicí.  
(souhorky.cz, 2013).



Obrázek 2.7 Elevátorové sázečí ústrojí s dvoufázovým náběrem (Frid, 2014)

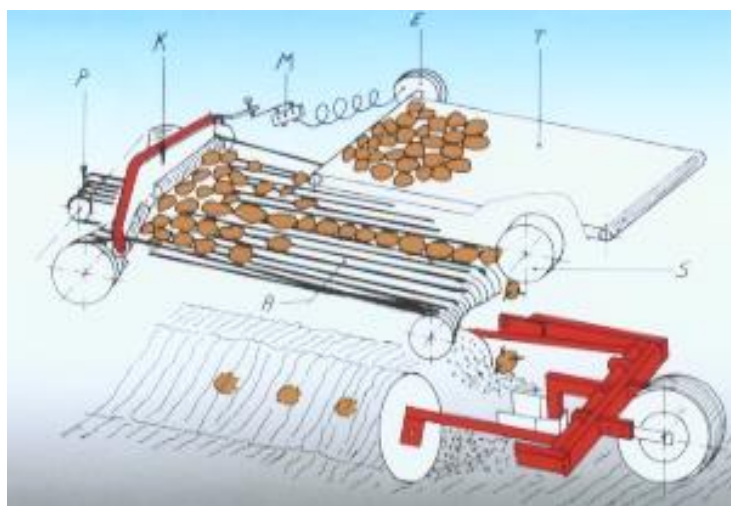


Obrázek 2.8 Dvouřádkový sazeč brambor SK2-130 bez zahrnovacích radlic s kotoučovým sázečím ústrojím s prstovými přidržovači (agroservispv.cz, 2020)



Pásový sázečí mechanismus je nejméně rozšířenou variantou sázečího ústrojí. Ze zásobníku sestupují hlízy po šikmo uloženém dnu skrz stavitelné hradítko, které reguluje jejich množství. Tuto funkci zastává zároveň i váleček s pryžovými hroty, který se otáčí opačně od směru pohybu hlíz. Ty následně zapadávají do dalšího válečku s podélným výřezem, který se po naplnění otočí a hlízy vypadávají mezi dva do tvaru V uložené pásové dopravníky. Jeden z pásů se otáčí jednou tak rychleji než druhý, a tím dochází k seřazování hlíz do přesných vzdáleností a jejich dopravě do sadbového lůžka (Fríd, 2014).

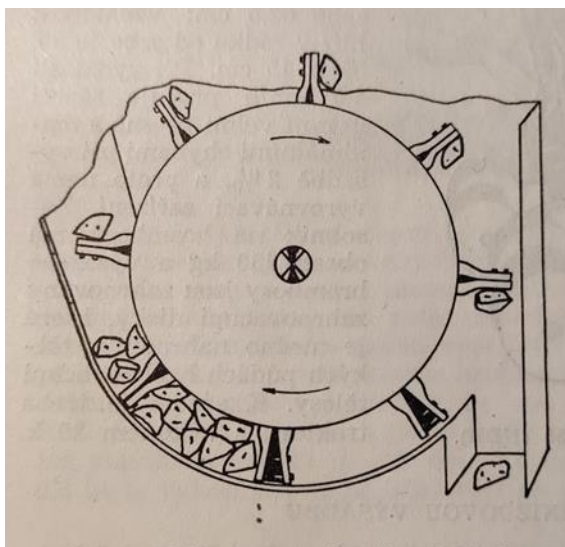
Autoři Pastorek (2002) a Hamouz (2007) udávají, že mírně naklíčenou sadbu lze sázet i automatickými sazeči, které jsou vybaveny strunovým sázečím ústrojím. Je to kvůli vyšší šetrnosti k hlízám, proto nedochází k nežádoucímu odlamování klíčků a toto ústrojí je tak použitelné pro sázení naklíčené sadby. Ze zásobníku jsou hlízy vynášené podlahovým dopravníkem, ze kterého vypadávají na strunový dopravník. To je soustava do V uložených řemenů, pohybujících se proti směru pohybu sazeče (viz Obrázek 2.9). Tam jsou hlízy natlačovány na hradítko, které tímto přitlakem ovládá množství hlíz odebíraných ze zásobníku. V této koncové části dopadají hlízy na sázečí dopravník, který je umístěný mezi plochami strunového dopravníku a pohybuje se opačným směrem, tedy ve směru sázení (Kumhála, 2007). Jelikož se tyto hlízy otírají o hlízy na strunovém dopravníku, tak dochází k jejich vyrovnávání a jsou pravidelně vysazovány ve stejných časových intervalech pomocí pěnového dávkovacího válečku (Prýmas, 2009).



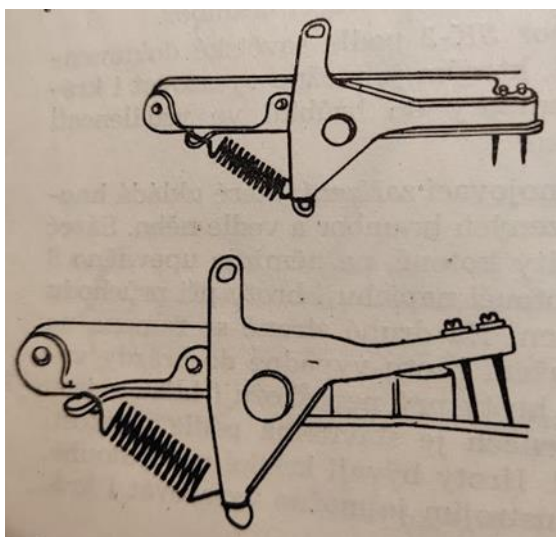
**Obrázek 2.9** Schéma strunového sázečího ústrojí sazeče Structural (medipo-agras.cz, 2023)  
*A – strunový dopravník, E – pohon podlahového dopravníku, K – výkyvné hradítko, M – snímač přitlaku hradítka, P – sázečí dopravník, S – dávkovací váleček, T – podlahový dopravník*

---

V druhé polovině 20. století přišla na trh firma Oliver z USA s velice zajímavým sázečím ústrojím svých automatických sazečů Iron Age. Jednalo se o dvojité kotouč, na kterém byly umístěné vysazovací ramena s hroty (viz Obrázek 2.10). Ty procházely skrz zásobník, kde došlo k nabodnutí hlízy a jejímu následnému vynesení ven. Následně se kotouč potočil, a nad hlízovodem došlo pomocí vačky k rozevření ramene (viz Obrázek 2.11). Tím se vytáhly hroty z unášené hlízy, a ta následně vypadávala do brázdy vyorané dvěma disky (Douda, 1958).



Obrázek 2.10 Sázečí ústrojí sazečů Oliver Iron Age (Douda, 1958)



Obrázek 2.11 Vysazovací rameno s hroty sazeče Oliver Iron Age (Douda, 1958)

---

### 3 Metodika terénního pokusu

Cílem práce je rozhodovací proces vycházející z porovnání dvou technologií sázení brambor, a to především z pohledu kvality práce, plošné výkonnosti a ekonomické efektivity strojů. Zároveň pak zjištění velikosti vysázené plochy, od které se vyplatí použití na pořízení dražší, ale automatizované technologie výsadby brambor. Měření bude probíhat na dvou pozemcích v porovnatelných podmínkách. První z nich obhospodařuje firma Agrodam Hořepník s.r.o. a druhý firma Selekt Pacov a.s. Sledovanými stroji budou dva sazeče různých značek výrobců, ale především různých sázecích ústrojí. Na obou pozemcích je použita technologie záhonového odkamenění.

#### 3.1 Charakteristika pozemků

Oba sledované pozemky (pole) se nachází na Vysočině v okrese Pelhřimov. Ten je celý situovaný v bramborářské výrobní oblasti. Průměrné roční srážky se zde pohybují v rozmezí 500–800 mm a podnebí je zde mírně teplé. Nejvíce se zde vyskytují středně těžké půdy (hlinité, písčitohlinité, hlinitopísčité) s nejvyšším zastoupením půdního druhu kambizem. První z pozemků se nachází nedaleko obce Arneštovice. Místní název pro pozemek je „Nade vsí Sukovo“ a pracovat na něm bude automatický sazeč AVR Ceres 200 H. Druhý pozemek se nachází u města Pacov. Místní název pozemku je „Trucbaba“ a sázení zde bude probíhat pomocí poloautomatického sazeče 4-SAB-625. Pozemky se vzájemně nacházejí ve vzdálenosti cca 15 km od sebe.

Pozemek č.1 – Nade vsí Sukovo (viz Obrázek 3.1):

- Rozloha – 3,57 ha, z toho 3,27 ha brambor a 0,3 ha ječmen ozimý.
- Odrůda měřeného úseku – Sunshine B 3,27 ha.
- Průměrná sklonitost – 3,51° podle Veřejného registru půdy – mírný sklon.
- Nadmořská výška – 527 metrů nad mořem.
- Mírně erozně ohrožený pozemek.

Pozemek č.2 – Trucbaba (viz obrázek 3.2):

- Rozloha – 3,10 ha, z toho 1,74 ha brambor a 1,36 ha jetelotráva.
- Odrůda měřeného úseku: Hermes 0,52 ha.
- Průměrná sklonitost – 3,61° podle Veřejného registru půdy – mírný sklon.
- Nadmořská výška – 587 metrů nad mořem.
- Mírně erozně ohrožený pozemek.



Obrázek 3.1 Pole Nade vsí Sukovo (eagri.cz, 2023), úprava autor



Obrázek 3.2 Pole Trubaba (brambory červená, sledovaný úsek žlutá) (eagri.cz, 2023), úprava autor

---

## 3.2 Charakteristika sazečů

Při měření budou porovnávány konstrukčně odlišné stroje. Bude se jednat o moderní automatický sazeč s elevátorovým sázecím ústrojím a poloautomatický sazeč starší výroby se sázecím ústrojím pohárkovým.

### 3.2.1 AVR Ceres 200 H

Sazeč brambor AVR Ceres 200 H patří do kategorie středních sazečů. Ve výrobním portfoliu firmy patří do menší třídy sazečů. Jedná se o nesený dvouřádkový sazeč brambor, jehož veškeré ovládání probíhá pomocí hydraulického oleje. Zásobník je hydraulicky sklopný a je o objemu 2000 kg. Hmotnost celého stroje činí 1030 kg. Tento sazeč je vhodný pro použití společně s technologií odkamenění pozemku.

Sázecí ústrojí je elevátorové se lžičkami. Na každý vysazovaný řádek jsou dva dopravníkové pásy s dvaceti lžičkami. Správná rychlost elevátorů je ovládána pomocí impulzů elektromagnetických snímačů umístěných na opěrných kolech sazeče. Vysazení více jak jedné hlízy zabraňuje vibrační mechanismus elevátoru.

Většina nastavení a ovládání sazeče se provádí přes ovládací terminál přímo z místa obsluhy stroje. Na druhou obrazovku lze připojit systém kamer, které sledují sázecí ústrojí, množství brambor v zásobníku a sadbové lůžko před zahrnutím. Sazeč je vybaven systémem aplikace tekutých hnojiv a mořidel.

Technická data sazeče AVR Ceres 200 H (viz Tabulka 3.1):

**Tabulka 3.1 Technická data AVR Ceres 200 H (AVR, 2020)**

Typ sazeče	Automatický
Způsob připojení	Nesený
Pracovní záběr	2 řádky
Hmotnost	1030 kg
Objem zásobníku	2000 kg
Typ sázecího ústrojí	Elevátorový se lžičkami
Pohon sázecího ústrojí	Hydraulicky
Rozteč řádků	2x70 – 2x75 – 2x80 – 2x85 – 2x90

Ochrana, hnojení rostlin	System aplikace tekutých hnojiv
--------------------------	---------------------------------

### 3.2.2 4-SAB-625 Agrostroj Roudnice nad Labem

Sazeč brambor 4-SAB-625 patří do kategorie středních poloautomatických sazečů. Jedná se o tažený čtyřřádkový sazeč brambor vyráběný v 70. letech minulého století. V pozdějších letech se díky vhodné konstrukci osvědčilo tyto sazeče púlit a upravovat, díky čemuž vznikaly dvouřádkové tažené nebo nesené sazeče. Pro tuto práci byl tak použit upravený model původního sazeče, který je nyní nesený a má pracovní záběr dvou řádků. Celková hmotnost tohoto sazeče je 376 kg.

Sázecí ústrojí je pohárkové. Pro každý řádek je jeden vysazovací rotor a zároveň jedna obsluha zakládající sadbové hlízy do pohárků. Pohon sázecího ústrojí je vyřešen jako jednoduchý mechanický převod od pravého opěrného kola sazeče s pojistnou zubovou spojkou.

Technická data upraveného sazeče 4-SAB-625 (viz Tabulka 4.2):

**Tabulka 3.2 Technická data upraveného 4-SAB-625**

Typ sazeče	Poloautomatický
Způsob připojení	Nesený
Pracovní záběr	2 řádky
Hmotnost	376 kg
Objem zásobníku	6 přepravek
Typ sázecího ústrojí	Pohárkový
Pohon sázecího ústrojí	Mechanický – řetězový převod
Rozteč řádků	2x75
Ochrana, hnojení rostlin	–

---

### **3.3 Charakteristika souprav**

Automatický sazeč AVR Ceres 200 H je připojený ke středně velkému traktoru Claas Arion 550 s výkonem motoru 150 koní. Traktor je vybaven kultivačními koly na obou nápravách. V předních ramenech hydrauliky je pak připojeno přídavné závaží o hmotnosti 360 kg. Samotný sazeč je vybaven systémem pro aplikaci tekutých hnojiv s nádrží o objemu 400 litrů a aplikačními tryskami v sázecí šachtě, a zároveň i na sadbové lůžko. Doplnění zásobníku sazeče probíhá vysypáním boxových palet pomocí manipulátoru Manitou MT 420 H.

Poloautomatický sazeč 4-SAB-625 je připojený ke středně velkému traktoru Massey Ferguson 7495 s výkonem motoru 195 koní. Kultivační kola jsou nasazena pouze na zadní nápravě. V předních ramenech hydrauliky je připojeno přídavné závaží o hmotnosti 280 kg, které však vzhledem k váze sazeče není nezbytné. Doplnění hlíz probíhá ruční výměnou přepravek z přistaveného traktoru s přívěsem.

### **3.4 Metody měření**

#### **3.4.1 Rozměry hrůbku a uložení hlíz**

Rozměry hrůbků budou měřeny pomocí měřící latě a skládacího metru. Měřenými hodnotami budou výška hrůbku ode dna brázdy, vrchní šířka hrůbku a patní šířka hrůbku. Další bude měřena hodnota středové rozteče hrůbků, která by měla odpovídat sponové vzdálenosti vysazovaných hlíz. Toto měření proběhne v minimální vzdálenosti 50 metrů od souvrati, a od kraje pozemku v minimální vzdálenosti dvou pracovních šířek záběru sazeče. Pro výpočet plošné výkonnosti sazeče se dále změří vzdálenost mezi patními hranami hrůbků dvou sousedních přejezdů sazeče.

Dalším měřeným parametrem bude spon a hloubka sázení. Ty budou měřeny pomocí skládacího metru po rozhrnutí hrůbků a obnažení hlíz. Zároveň bude zjištěna hodnota hloubky zasazení hlíz. Tyto hodnoty by měly odpovídat nastavení sazeče.

#### **3.4.2 Charakteristika sadby**

Při hodnocení sadby se bude měřit velikost sadbových hlíz pomocí posuvného měřítka a případná délka klíčků u předklíčené sadby. Dále bude zaznamenána odrůda vysazovaných brambor a vypsána jejich základní charakteristika.

#### **3.4.3 Vytyčení pozorovaného prostoru**

Přibližně ve středu pozemku se vyznačí pozorovaná plocha, ve které bude následovat měření. Kvůli vhodnosti přepočtu na hektary bude tato plocha dlouhá 100 m a v šíři jednoho pracovního záběru sazeče. Pro změření vzdálenosti se zarazí do půdy kolík,



---

na který se připevní konec měřícího pásma. Po odměření vzdálenosti 100 m se zarazí druhý kolík.

Spolu s měřícím pásmem bude použita mobilní aplikace GPS rychloměr, která zaznamenává přesnou polohu zařízení. Dále zobrazuje aktuální rychlost pohybu, kterou po ukončení přepočítává na průměrnou rychlost dosaženou v měřeném úseku a zároveň zaznamenává i čas potřebný k uražení této vzdálenosti.

#### 3.4.4 Chybovost vysazení hlíz

Při sledování kvality výsadby budeme hodnotit i míru chybovosti vysazených hlíz. Bude se jednat o počet hlíz vynechaných, ale zároveň i více vysazených najednou. Pro tyto účely budou po přejetí sazeče vykopány vzorky. Bude se jednat o obnažení hlíz dvou sousedních brázd vytvořených jedním přejezdem sazeče vždy v délce 10 m. V již dříve vytyčené vzdálenosti 100 m se tyto vzorky provedou třikrát. Ze získaných hodnot se vypočítá průměrná hodnota nevysazených hlíz na plochu pracovního přejezdu sazeče. Pomocí vztahu 3.1 se pak vypočítá množství vynechaných hlíz na 1 ha.

$$n_v = \frac{10\,000}{s \cdot a} \cdot x_{v,n} \quad (3.1)$$

kde:

$n_v$	– množství vynechaných hlíz na 1 ha	[ks. ha <sup>-1</sup> ]
$s$	– délka sledované plochy	[m]
$a$	– patní vzdálenost hrůbků	[m]
$x_v$	– průměrná hodnota vynechaných hlíz	[ks]
$x_n$	– průměrná hodnota více vysazených hlíz	[ks]

Stejných půdních vzorků bude využito pro zjištění množství vysazení více hlíz najednou. Zároveň bude zopakován postup přepočtu jako u hlíz nevysazených s rozdílem vztahu 3.1, kdy nahradíme hodnotu  $X_v$  hodnotou  $X_n$ .

#### 3.4.5 Plošná výkonnost sazeče

Pro zjištění plošné výkonnosti sazeče se bude zaznamenávat aktuální rychlost na již vytyčené vzdálenosti 100 m a poté z ní bude vypočítána průměrná rychlost sázení. Dále bude zaznamenávána doba potřebná k ujetí této vzdálenosti. K tomu bude použita mobilní aplikace GPS rychloměr, jež všechny tyto hodnoty zaznamenává.

Z naměřeného času potřebného k ujetí měřené vzdálenosti se vypočítá pomocí přímé úměry čas, za který bude vysázena plocha 1 ha. Z této hodnoty se pak podle vztahu 3.2 přepočítá hodinová výkonnost sazeče. Plošná výkonnost sazeče za den se poté vypočítá podle vztahu 3.3.



$$Wh = \frac{S}{t_{ha}} \quad (3.2)$$

$$Wden = Wh \cdot t_d \quad (3.3)$$

kde:

$W_h$	– hodinová výkonnost sazeče	[ha.h <sup>-1</sup> ]
$t_{ha}$	– čas k vysazení 1 ha	[h]
$S$	– plocha výsadby	[ha]
$W_{den}$	– denní plošná výkonnost sazeče	[ha.den <sup>-1</sup> ]
$t_d$	– denní čas provozu	[h]

### 3.4.6 Hodnocení vzešlého porostu

Hodnocení vzešlého porostu bude probíhat po uplynutí časového horizontu šesti týdnů. Při tomto měření se znovu přeměří rozměry hrůbků a uložení hlíz, jako v kapitole 3.4.2 a naměřené hodnoty se pak porovnají.

Pomocí mobilní aplikace GPS rychloměr nebo měřicího pásma bude znovu vyměřena vzdálenost 100 m. Vytyčená sledovaná plocha bude stejně jako u předchozího měření situovaná ke středu pozemku.

Výška vzešlých rostlin bude měřena skládacím metrem v několika stanovištích na vyznačené ploše. Tyto stanoviště budou vybrána subjektivně s minimální vzdáleností 5 m od sebe. Z naměřených hodnot se vypočítá průměrná výška porostu po šesti týdnech od výsadby.

V dalším kroku se vypočítá teoretické množství hlíz, které by se měly na dvojřádku ve vyznačené ploše nacházet, poté se provede přepočítání na plochu jednoho hektaru. Následným vizuálním přepočítáním rostlin bude zjištěno skutečné množství vzešlých hlíz. Počet skutečných vzrostlých hlíz na 100 m se pak přepočítá na počet vzrostlých hlíz na 1 ha. Podle vztahu 3.4 se vypočítá procentuální úspěšnost výsadby.

$$\alpha = \frac{n_s}{n_t} \cdot 100 \quad (3.4)$$

kde:

$\alpha$	– procentuální úspěšnost výsadby	[%]
$n_s$	– skutečné množství vzešlých hlíz	[ks. ha <sup>-1</sup> ]
$n_t$	– teoretické množství hlíz	[ks. ha <sup>-1</sup> ]

### 3.4.7 Měření spotřeby pohonných hmot

U obou traktorů bude probíhat měření spotřeby paliva ve spolupráci s obsluhou stroje. Ta každý ze tří dnů pokusu dotankuje palivovou nádrž z barelu vybaveným čerpadlem

s průtokovým počítadlem hned po skončení práce přímo na pozemku. Tyto hodnoty zapíše a následným vypočtením průměru bude zjištěna denní spotřeba paliva. Spotřeba pohonných hmot v litrech na jeden hektar se vypočte podle vztahu 3.5. Dále se pak podle vztahu 3.6 vypočítají náklady na pohonné hmoty. Cena nafty bude pro obě soupravy stejná, a to ve výši 32,94 Kč/l.

$$Q = \frac{z}{w_d} \quad (3.5)$$

$$N_{phm} = Q \cdot C_n \quad (3.6)$$

kde:

$z$	– denní spotřeba pohonných hmot	[l.den <sup>-1</sup> ]
$w_d$	– denní výkonnost	[ha.den <sup>-1</sup> ]
$Q$	– hektarová spotřeba	[l. ha <sup>-1</sup> ]
$N_{phm}$	– náklady na pohonné hmoty	[Kč. ha <sup>-1</sup> ]
$C_n$	– cena paliva (nafty)	[Kč. l <sup>-1</sup> ]

### 3.4.8 Náklady na mzdu obsluhy

Jednotlivé technologie sazečů se budou lišit počtem obsluhy stroje. Proto bude do variabilních nákladů započtena i hodnota nákladů na mzdu obsluhy vyjádřená vztahem 3.7. Hodinovou mzdu bylo pro potřeby měření sjednotit. Pro obsluhu traktoru bude tak uvažována 180 Kč.h<sup>-1</sup> a pro pomocný personál 130 Kč.h<sup>-1</sup>.

$$N_o = \frac{\sum_{n=1}^i hN_i}{wh} \quad (3.7)$$

kde:

$N_o$	– celkové náklady na mzdu obsluhy	[Kč. ha <sup>-1</sup> ]
$hN_i$	– mzda obsluhy	[Kč. h <sup>-1</sup> ]
$wh$	– hodinová výkonnost sazeče	[ha. h <sup>-1</sup> ]

## 3.5 Stanovení investice na pořízení a provoz stroje

Pořízení sazeče je první vstupní investicí. U automatického sazeče brambor AVR Ceres 200 H je pořizovací cena 832 480 Kč. Cenu poloautomatického sazeče 4-SAB-625 majitel vykalkuloval na 73 520 Kč. S cílem minimálního ročního využití se musí spočítat náklady na údržbu, amortizaci a variabilní náklady na provoz stroje.

### 3.5.1 Amortizace sazeče

Pro výpočet amortizace se využije doby odepisování 5 let. Ačkoliv je poloautomatický sazeč starší výroby, tak se pro výpočet nebude tento fakt uvažovat. Počítáno bude

---

s amortizací vždy v prvním roce odepisování. Tato hodnota se vypočítá podle vztahu 3.8.

$$As = \frac{C_k}{t_o} \quad (3.8)$$

kde:

$As$	– amortizace sazeče	[Kč.rok <sup>-1</sup> ]
$C_k$	– kupní cena stroje	[Kč]
$T_o$	– čas odepisování	[roky]

### 3.5.2 Náklady na údržbu stroje

K vypočtení nákladů na údržbu stroje již budeme uvažovat stáří stroje. Sazeč AVR Ceres 200 H byl vyroben v roce 2021 a pracoval pouze po dobu dvou sezón, takže lze uvažovat s minimálními náklady na opravy. Oproti tomu sazeč 4-SAB-625 byl vyroben v 1968 a tak hrozí větší možnost opotřebení dílů a tím vyšší náklady na udržení v provozuschopném stavu. Vzhledem k jednoduché konstrukci sazeče je však tento fakt diskutabilní. Pro výpočet bude použita hodnota koeficientu oprav 0,6. Výpočet roční údržby na hektar se provede pomocí vztahu 3.9.

$$N_r = \frac{(As \cdot k_o)}{W_c} \quad (3.9)$$

kde:

$N_r$	– náklady na údržbu	[Kč. ha <sup>-1</sup> ]
$As$	– amortizace sazeče	[Kč]
$k_o$	– koeficient opravy	
$W_c$	– vysazená plocha	[ha]

### 3.5.3 Variabilní náklady

Jedná se o součet všech proměnných hodnot nákladů. Výpočet se provede podle vztahu 3.10, a to pomocí spotřebovaných pohonných hmot, nákladů na údržbu stroje, celkové vysázené plochy a mzdy zaměstnanců.

$$N_{vr} = N_{phm} + N_r + N_o \quad (3.10)$$

kde:

$N_{vr}$	– variabilní náklady	[Kč. ha <sup>-1</sup> ]
$N_{phm}$	– náklady na PHM	[Kč. ha <sup>-1</sup> ]
$N_r$	– náklady na údržbu	[Kč. ha <sup>-1</sup> ]
$N_o$	– náklady na mzdu obsluhy	[Kč.h <sup>-1</sup> ]

---

### 3.6 Porovnání obou technologií

Z předchozích měření provedených na jednotlivých pozemcích bude následně provedeno porovnání použitých technologií sazečů brambor. Pro porovnání těchto dvou technologií bude sledována kvalita práce, plošná výkonnost a ekonomická efektivita jednotlivých strojů. Cílem porovnání těchto dvou technologií je nalezení bodu zvratu, a tedy počet vysazených hektarů, od kterých se již vyplatí pořídit dražší, ale efektivnější technologii.

Pro porovnání kvality práce jednotlivých technologií budeme hodnotit rozměry hrůbků. Dále dodržení sponu výsadby a hloubku vysazení hlíz. Následně se bude porovnávat velikost sadby a délka klíčku. Dalším prvkem bude porovnání chybovosti vysazení hlíz v závislosti na jeden hektar vysázené plochy. Z hodnot naměřených po šesti týdnech od výsadby bude porovnána průměrná výška porostu a vypočítána procentuální úspěšnost výsadby na jeden hektar.

Porovnávanými hodnotami u sledování plošné výkonnosti sazeče budou rozmezí pracovních rychlostí sazečů a zároveň z nich vypočítaná průměrná pracovní rychlost sazeče. Dále pracovní výkon sazeče na jeden hektar a z něj odvozený výkon sazeče na jeden pracovní den stroje.

Při porovnávání nákladů na provoz sazečů se bude vycházet z nákladů na amortizaci, spotřeby pohonných hmot na hektar a jednotlivých prvků variabilních nákladů na provoz sazečů.

---

## 4 Výsledky měření

### 4.1 Pozemek č.1 – Sazeč AVR Ceres 200 H

Na pozemku č. 1 – Nade vsí Sukovo probíhalo měření automatickým sazečem AVR Ceres 200 H. Měření probíhalo 21. dubna 2022 a následně 1. června 2022. V den hlavního měření byla naměřena venkovní teplota 14 °C. V tento den, a zároveň i v předchozích dnech bylo počasí beze srážek. Tímto sazečem se v roce měření vysází 136 ha brambor.

#### 4.1.1 Měření rozměrů hrůbků a uložení hlíz

Na dvou náhodných místech dostatečně vzdálených od okrajů pozemku byly naměřeny rozměry hrůbků viz Tabulka 4.1. Dále naměřené hodnoty sponu sázení a hloubky sázení odpovídaly hodnotám nastavených na sazeči. Výsadba proběhla ve sponu 75 x 27 cm a hloubce od vrcholu hrůbku 16 cm a naměřené hodnoty tomu odpovídaly. Vzdálenost patních hran hrůbků dvou sousedních přejezdů sazeče byla naměřena 174 cm.

**Tabulka 4.1 Rozměry hrůbků**

	Rozteč hrůbků [cm]	Patní šířka hrůbku [cm]	Vrchní šířka hrůbku [cm]	Výška hrůbku [cm]
Měření 1	78,0	67,0	21,0	25,0
Měření 2	78,0	66,5	21,0	27,0
<b>Výsledné hodnoty [cm]</b>	<b>78,0</b>	<b>66,5</b>	<b>21,0</b>	<b>26,0</b>

#### 4.1.2 Měření a odrůda hlíz

Na pozemku č. 1 byla vysazována odrůda brambor Sunshine B. Jedná se o velmi ranou konzumní odrůdu s rychlým potenciálem růstu a zároveň včasného a vysokého výnosu hlíz. Tato odrůda je varného typu B–BA a je určena pro druhý termín letní sklizně.

Velikost vysazovaných hlíz se pohybovala v rozmezí 30–37 mm. Zároveň byl na některých hlízách pozorován klíček, ale vždy však do velikosti pouze 3 mm a v prakticky zanedbatelném množství.

#### 4.1.3 Měření chybovosti vysazených hlíz

Na vyznačené ploše o délce 100 m bylo na třech stanovištích naměřeno množství vynechaných hlíz, a zároveň ze stejných stanovišť vycházelo i měření počtu hlíz víc než jedné zasazené hlízy najednou. Tabulka 4.2 ukazuje průměrný počet chybných hlíz na jeden ha přepočítaný podle vztahu 3.1.

Tabulka 4.2 Počet chybných hlíz na 1 ha

	Vynechané hlízy [ks]	Zasazeno víc než jedna hlíza [ks]
Vzorek 1	1	0
Vzorek 2	0	0
Vzorek 3	1	1
Počet chybných hlíz (100 m)	0,66	0,30
<b>Vypočítané množství chybných hlíz na jeden ha [ks. ha<sup>-1</sup>]</b>	<b>37,90</b>	<b>17,24</b>

#### 4.1.4 Měření plošné výkonnosti

Po ujetí vyznačené vzdálenosti 100 m mobilní aplikace GPS rychloměr naměřila rozmezí aktuální rychlosti (pracovní rychlosti sazeče) na měřeném úseku 7,3–8,5 km.h<sup>-1</sup>. Ze všech naměřených hodnot v tomto rozmezí pak aplikace vypočítala průměrnou pracovní rychlost sazeče **7,65 km.h<sup>-1</sup>**. Naměřený čas na ujetí vyznačené vzdálenosti byl **47 s**. Po přepočítání času potřebného k vysázení 1 ha vyšla hodnota **0,75 h. ha<sup>-1</sup>**.

Hodinová výkonnost sazeče podle vztahu 3.2:

$$Wh = \frac{1}{0,75}$$

$$Wh = 1,333 \text{ [ha.h}^{-1}\text{]}$$

Hodinová výkonnost sazeče je **1,333 ha.h<sup>-1</sup>**.

Výkon sazeče za den (pracovní směnu) podle vztahu 3.3:

$$Wden = 1,333 \cdot 8$$

$$Wden = 10,66 \text{ [ha.den}^{-1}\text{]}$$

Plošný výkon sazeče za den je **10,66 ha.den<sup>-1</sup>**.

#### 4.1.5 Měření vzešlého porostu

Naměřené rozměry hrůbků po šesti týdnech od výsadby viz Tabulka 4.3.

Tabulka 4.3 Rozměry hrůbků po šesti týdnech

	Rozteč hrůbků [cm]	Patní šířka hrůbku [cm]	Vrchní šířka hrůbku [cm]	Výška hrůbku [cm]
Měření 1	76,0	57,0	24,0	24,0
Měření 2	75,0	59,0	23,0	23,0
<b>Výsledné hodnoty [cm]</b>	<b>75,5</b>	<b>58,0</b>	<b>23,5</b>	<b>23,5</b>

Měření výšky porostu probíhalo na vytyčené vzdálenosti v pěti stanovištích. Na každém stanovišti bylo změřeno 5 rostlin. Veškeré naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 3,5 cm do 18 cm výšky. Ze všech naměřených hodnot pak byla vypočítána průměrná hodnota výšky, a to **12,26 cm**.

Teoretické množství hlíz na jeden hektar bylo stanoveno na 42 528 ks. ha<sup>-1</sup>. Skutečné množství rostlin na vytyčenou plochu dvou řádků bylo napočítáno 702 ks. Přepočítané množství skutečných vzešlých rostlin na hektar je **40 344 ks. ha<sup>-1</sup>**.

Procentuální úspěšnost výsadby podle vztahu 3.4:

$$\alpha = \frac{40344}{42528} \cdot 100$$
$$\alpha = \mathbf{94,86 [\%]}$$

Procentuální úspěšnost výsadby (vzejití hlíz) je **94,86 %**.

#### 4.1.6 Měření spotřeby pohonných hmot

Měření spotřeby probíhalo tři dny po sobě a obsluha každý den po ukončení sázení doplnila naftu do nádrže a zapsala hodnoty viz Tabulka 4.4.

Tabulka 4.4 Průměrná spotřeba paliva za den

	Doplněno [l. den <sup>-1</sup> ]
1. Den	134,5
2. Den	141,3
3. Den	138,6

<b>Průměrná spotřeba [l. den<sup>-1</sup>]</b>	<b>138,1</b>
--	--------------

Spotřeba pohonných hmot podle vztahu 3.5:

$$Q = \frac{138,1}{10,66}$$

$$Q = \mathbf{12,95} \text{ [l. ha}^{-1}\text{]}$$

Spotřebované množství paliva je **12,95 l. ha<sup>-1</sup>**.

Náklady na pohonné hmoty podle vztahu 3.6:

$$N_{phm} = 12,95 \cdot 32,94$$

$$N_{phm} = \mathbf{426,57} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Náklady na pohonné hmoty jsou **426,57 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

#### 4.1.7 Měření nákladů na mzdu

Sazeč AVR Ceres 200 H obsluhuje pouze jedna osoba, a to řidič traktoru.

Náklady na obsluhu stroje podle vztahu 3.7:

$$N_o = \frac{180}{1,333}$$

$$N_o = \mathbf{135} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Náklady na obsluhu stroje jsou **135 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

#### 4.1.8 Výpočet amortizace

Výpočet amortizace podle vztahu 3.8:

$$A_s = \frac{832480}{5}$$

$$A_s = \mathbf{166\ 496} \text{ [Kč. rok}^{-1}\text{]}$$

Celková hodnota amortizace je **166 496 Kč. rok<sup>-1</sup>**.

#### 4.1.9 Výpočet nákladů na údržbu stroje

Výpočet nákladů na údržbu stroje podle vztahu 3.9:

$$N_r = \frac{(166496 \cdot 0,6)}{136}$$

$$N_r = \mathbf{734,5} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Náklady na údržbu stroje vztažená na jeden hektar za konkrétní rok jsou **734,5 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

#### 4.1.10 Výpočet variabilních nákladů

Výpočet celkových variabilních nákladů podle vztahu 3.10:



$$N_{vr} = 426,57 + 734,5 + 135$$

$$N_{vr} = \mathbf{1296,07} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Celkové variabilní náklady jsou **1296,07 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

## 4.2 Pozemek č.2 – Sazeč 4-SAB-625

Na pozemku č. 2 – Trucbaba probíhalo měření poloautomatickým sazečem 4-SAB-625. Měření probíhalo 20. dubna 2022 a následně 1. června 2022. V den hlavního měření byla naměřena venkovní teplota 12,5 °C. V tento den, a zároveň i v předchozích dnech bylo počasí beze srážek. Tímto sazečem se v roce měření vysází 28 ha brambor.

### 4.2.1 Měření rozměrů hrůbků a uložení hlíz

Na dvou náhodných místech dostatečně vzdálených od okrajů pozemku byly naměřeny rozměry hrůbků viz Tabulka 4.1. Dále naměřené hodnoty sponu sázení a hloubky sázení odpovídaly hodnotám nastavených na sazeči. Výsadba proběhla ve sponu 75 x 27 cm a hloubce od vrcholu hrůbku 22 cm a naměřené hodnoty tomu odpovídaly. Vzdálenost patních hran hrůbků dvou sousedních přejezdů sazeče byla naměřena 178 cm.

**Tabulka 4.5 Rozměry hrůbků**

	Rozteč hrůbků [cm]	Patní šířka hrůbku [cm]	Vrchní šířka hrůbku [cm]	Výška hrůbku [cm]
Měření 1	74,00	64,00	22,50	24,50
Měření 2	75,00	66,00	24,00	25,00
<b>Výsledné hodnoty [cm]</b>	<b>74,50</b>	<b>65,00</b>	<b>23,25</b>	<b>24,75</b>

### 4.2.2 Měření a odrůda hlíz

Na pozemku č. 2 byla vysazována odrůda brambor Hermes. Jedná se o poloranou konzumní odrůdu s vysokým výnosem hlíz. Tato odrůda je varného typu C. Má měkkou a moučnatou dužinu a je vhodná na přípravu těst a kaší.

Velikost vysazovaných hlíz se pohybovala v rozmezí 30–54 mm. Všechny hlízy byly zároveň naklíčené a délka klíčků byla v rozmezí 28–33 mm.

### 4.2.3 Měření chybovosti vysazených hlíz

Na vyznačené ploše o délce 100 m bylo na třech stanovištích naměřeno množství vynechaných hlíz, a zároveň ze stejných stanovišť vycházelo i měření počtu hlíz víc než jedné zasazené hlízy najednou. Tabulka 4.2 ukazuje průměrný počet chybných hlíz na jeden ha přepočítaný podle vztahu 3.1.

Tabulka 4.6 Počet chybných hlíz na 1 ha

	Vynechané hlízy [ks]	Zasazeno víc než jedna hlíza [ks]
Vzorek 1	3	0
Vzorek 2	1	1
Vzorek 3	2	2
Počet chybných hlíz (100 m)	2	1
<b>Vypočítané množství chybných hlíz na jeden ha [ks. ha<sup>-1</sup>]</b>	<b>122.30</b>	<b>56,17</b>

### 4.2.4 Měření plošné výkonnosti

Po ujetí vyznačené vzdálenosti 100 m mobilní aplikace GPS rychloměr naměřila rozmezí aktuální rychlosti (pracovní rychlosti sazeče) na měřeném úseku 0,6–1,5 km.h<sup>-1</sup>. Ze všech naměřených hodnot v tomto rozmezí pak aplikace vypočítala průměrnou pracovní rychlost sazeče **1,36 km.h<sup>-1</sup>**. Naměřený čas na ujetí vyznačené vzdálenosti byl **4,4 min**. Po přepočítání času potřebného k vysázení 1 ha vyšla hodnota **4,11 h. ha<sup>-1</sup>**.

Hodinová výkonnost sazeče podle vztahu 3.2:

$$Wh = \frac{1}{4,11}$$

$$Wh = \mathbf{0,243} \text{ [ha.h}^{-1}\text{]}$$

Hodinová výkonnost sazeče je **0,243 ha.h<sup>-1</sup>**.

Výkon sazeče za den (pracovní směnu) podle vztahu 3.3:

$$Wden = 0,243 \cdot 8$$

$$Wden = \mathbf{1,94} \text{ [ha.den}^{-1}\text{]}$$

Plošný výkon sazeče za den je **1,94 ha.den<sup>-1</sup>**.

#### 4.2.5 Měření vzešlého porostu

Naměřené rozměry hrůbků po šesti týdnech od výsadby viz Tabulka 4.3.

Tabulka 4.7 Rozměry hrůbků po šesti týdnech

	Rozteč hrůbků [cm]	Patní šířka hrůbku [cm]	Vrchní šířka hrůbku [cm]	Výška hrůbku [cm]
Měření 1	79,0	60,0	21,0	20,0
Měření 2	80,0	57,0	20,0	21,0
<b>Výsledné hodnoty [cm]</b>	<b>79,5</b>	<b>58,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>

Měření výšky porostu probíhalo na vytyčené vzdálenosti v pěti stanovištích. Na každém stanovišti bylo změřeno 5 rostlin. Veškeré naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 3 cm do 17 cm výšky. Ze všech naměřených hodnot pak byla vypočítána průměrná hodnota výšky, a to **11,96 cm**.

Teoretické množství hlíz na jeden hektar bylo stanoveno na 41 614 ks. ha<sup>-1</sup>. Skutečné množství rostlin na vytyčenou plochu dvou řádků bylo napočítáno 682 ks. Přepočítané množství skutečných vzešlých rostlin na hektar je **38 314 ks. ha<sup>-1</sup>**.

Procentuální úspěšnost výsadby podle vztahu 3.4:

$$\alpha = \frac{38314}{41614} \cdot 100$$
$$\alpha = \mathbf{92,06 [\%]}$$

Procentuální úspěšnost výsadby (vzejití hlíz) je **92,06 %**.

#### 4.2.6 Měření spotřeby pohonných hmot

Měření spotřeby probíhalo tři dny po sobě a obsluha každý den po ukončení sázení doplnila naftu do nádrže a zapsala hodnoty viz Tabulka 4.4.

Tabulka 4.8 Průměrná spotřeba paliva za den

	Doplněno [l. den <sup>-1</sup> ]
1. Den	37,03
2. Den	39,10
3. Den	36,22

<b>Průměrná spotřeba [l. den<sup>1</sup>]</b>	<b>37,45</b>
---	--------------

Spotřeba pohonných hmot podle vztahu 3.5:

$$Q = \frac{37,45}{1,94}$$

$$Q = \mathbf{19,3} \text{ [l. ha}^{-1}\text{]}$$

Spotřebované množství paliva je **19,3 l. ha<sup>-1</sup>**.

Náklady na pohonné hmoty podle vztahu 3.6:

$$N_{phm} = 19,3 \cdot 32,94$$

$$N_{phm} = \mathbf{635,74} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Náklady na pohonné hmoty jsou **635,74 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

#### 4.2.7 Měření nákladů na mzdu

Sazeč 4-SAB-625 obsluhují tři osoby. Jeden řidič traktoru a dva pracovníci zakládající hlízy do sázecího ústrojí.

Náklady na obsluhu stoje podle vztahu 3.7:

$$N_o = \frac{2 \cdot 130 + 180}{0,243}$$

$$N_o = \mathbf{1810,69} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Náklady na obsluhu stroje jsou **1810,69 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

#### 4.2.8 Výpočet amortizace

Výpočet amortizace podle vztahu 3.8:

$$A_s = \frac{73520}{5}$$

$$A_s = \mathbf{14\ 704} \text{ [Kč. rok}^{-1}\text{]}$$

Celková hodnota amortizace je **14 704 Kč. rok<sup>-1</sup>**.

#### 4.2.9 Výpočet nákladů na údržbu stroje

Výpočet nákladů na údržbu stroje podle vztahu 3.9:

$$N_r = \frac{(17704 \cdot 0,6)}{28}$$

$$N_r = \mathbf{379,3} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Náklady na údržbu stroje vztažené na jeden hektar za konkrétní rok jsou **379,3 Kč. ha<sup>-1</sup>**.

#### 4.2.10 Výpočet variabilních nákladů

Výpočet celkových variabilních nákladů podle vztahu 3.10:

$$N_{vr} = 635,74 + 379,3 + 1810,69$$

$$N_{vr} = \mathbf{2825,73} \text{ [Kč. ha}^{-1}\text{]}$$

Celkové variabilní náklady jsou **2825,73Kč. ha<sup>-1</sup>**.

### 4.3 Výsledky porovnání obou technologií

#### 4.3.1 Porovnání sazečů podle kvality práce

Hodnoty pro porovnání sazečů viz Tabulka 4.9:

Tabulka 4.9 Porovnání sazečů podle kvality práce

	AVR Ceres 200 H	4-SAB-625
<b>Rozteč hrůbků [cm]</b>	78,0	74,5
<b>Patní šířka hrůbků [cm]</b>	66,5	65,5
<b>Vrchní šířka hrůbků [cm]</b>	21,0	23,25
<b>Výška hrůbků [cm]</b>	26,0	24,75
<b>Spon výsadby [cm]</b>	75 x 27	75 x 27
<b>Hloubka vysazení hlíz [cm]</b>	16,0	22,0
<b>Velikost sadby [mm]</b>	30–37	30–54
<b>Délka klíčku [mm]</b>	0–3	28–33
<b>Vynechané hlízy [ks. ha<sup>-1</sup>]</b>	37,9	122,3
<b>Více zasazených hlíz [ks. ha<sup>-1</sup>]</b>	17,24	56,17

<b>Průměrná výška porostu [cm]</b>	12,26	11,96
<b>Úspěšnost výsadby [%]</b>	94,86	92,06

#### 4.3.2 Porovnání sazečů podle plošné výkonnosti

Hodnoty pro porovnání sazečů viz Tabulka 4.10:

**Tabulka 4.10 Porovnání sazečů podle plošné výkonnosti**

	<b>AVR Ceres 200 H</b>	<b>4-SAB-625</b>
<b>Nejnižší pracovní rychlost [km.h<sup>-1</sup>]</b>	7,3	0,6
<b>Nejvyšší pracovní rychlost [km.h<sup>-1</sup>]</b>	8,5	1,5
<b>Průměrná pracovní rychlost [km.h<sup>-1</sup>]</b>	7,65	1,36
<b>Hodinová výkonnost [ha.h<sup>-1</sup>]</b>	1,333	0,243
<b>Denní výkonnost [ha.den<sup>-1</sup>]</b>	10,66	1,94

#### 4.3.3 Porovnání nákladů na provoz sazečů

Hodnoty pro porovnání sazečů viz Tabulka 4.11:

**Tabulka 4.11 Porovnání nákladů na provoz sazečů**

	<b>AVR Ceres 200 H</b>	<b>4-SAB-625</b>
<b>Náklady amortizace [Kč. rok<sup>-1</sup>]</b>	166 796	14 704
<b>Spotřeba PHM [l. ha<sup>-1</sup>]</b>	12,95	19,3
<b>Náklady PHM [Kč. ha<sup>-1</sup>]</b>	426,57	635,74
<b>Náklady na mzdu obsluhy [Kč. ha<sup>-1</sup>]</b>	135	1 810,69
<b>Náklady na údržbu stroje [Kč. ha<sup>-1</sup>]</b>	734,5	379,3

<b>Celkové variabilní náklady [Kč. ha<sup>-1</sup>]</b>	1 296,07	2 825,73
---	----------	----------

#### 4.3.4 Výpočet bodu zvratu

Bod zvratu je místo, kdy se obě použité technologie střetávají se stejnými náklady na provoz stroje při vysázení stejného množství plochy. Z grafu je patrné, že k protnutí dvou technologií dojde před dosažením plochy výsadby 100 ha (viz Obrázek 4.1). Pomocí soustavy lineárních rovnic, kde vycházím z předpisu pro lineární funkce  $y = a \cdot x + b$  vypočítám hodnotu vysazených hektarů při shodné výši nákladů na provoz sazeče.

Výpočet bodu zvratu:

$$y_{1,2} = a \cdot x + b \Rightarrow y_1 = y_2$$

$$300277 = a_1 \cdot 100 + 14704$$

$$296103 = a_2 \cdot 100 + 166496$$

$$a_1 = \frac{300277 - 14704}{100} = 2855,73$$

$$a_2 = \frac{296103 - 166496}{100} = 1296,07$$

$$y = 2855,73x + 14704$$

$$y = 1296,07x + 166496$$

$$2855,73 + 14704 = 1296,07x + 166496$$

$$1559,66x = 151792$$

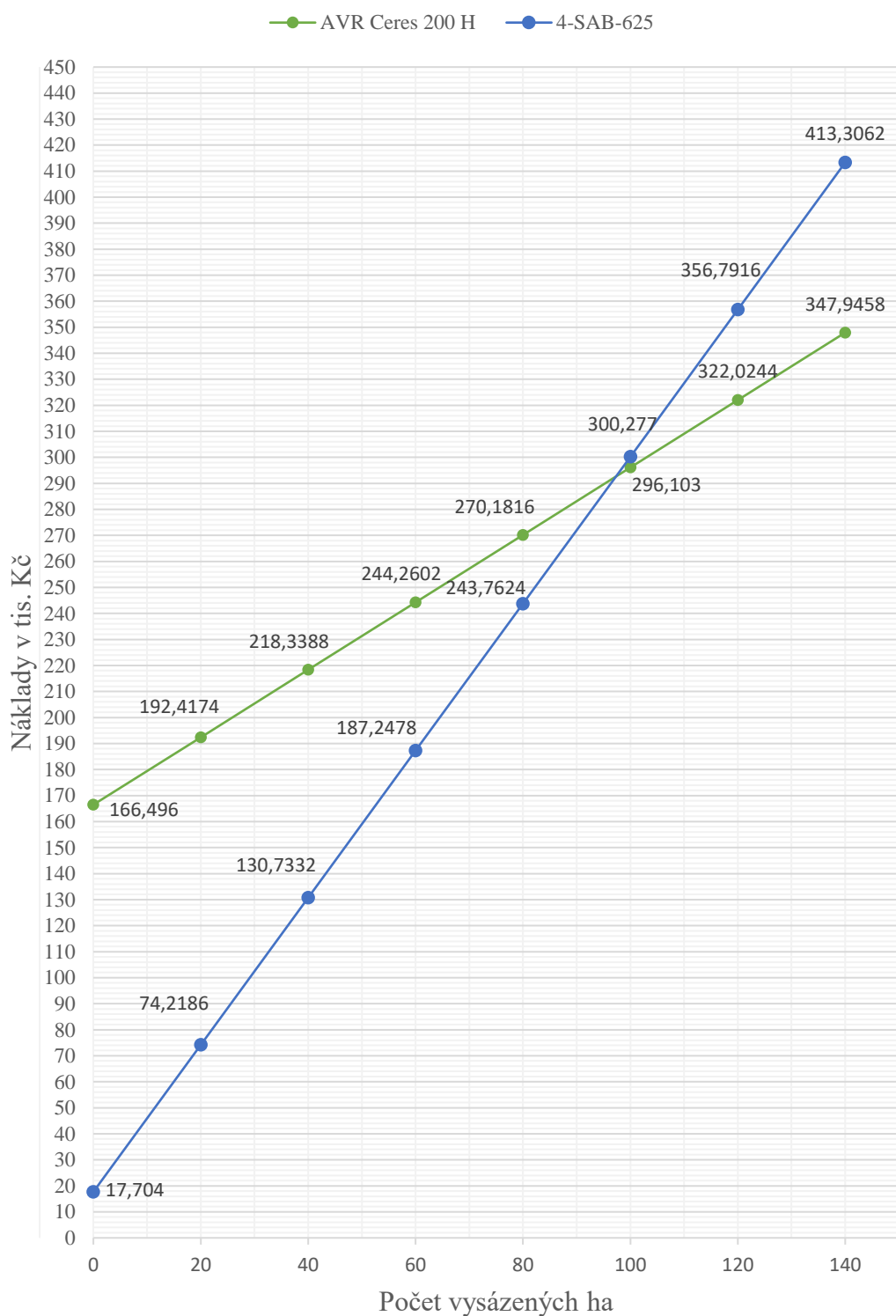
$$x = \mathbf{97,32377569 [ha]}$$

$$y_1 = 2855,73 \cdot 97,32377569 + 14704 = \mathbf{292\ 634,426 [Kč]}$$

$$y_2 = 1296,07 \cdot 97,32377569 + 166496 = \mathbf{292\ 634,426 [Kč]}$$

Z tohoto výpočtu vyplývá, že při **97,32 ha** vysázené plochy budou náklady na provoz obou sazečů stejné, a to **292 634,426 Kč**.

## Porovnání nákladů [Kč. ha<sup>-1</sup>]



Obrázek 4.1 Graf nákladů obou sazečů vztahených k vysázené ploše



---

## 5 Diskuse

Poloautomatický sazeč 4-SAB-625 je náročnější pro spotřebu lidské práce. Obsluhu tohoto stroje zajišťují tři pracovníci, zatímco sazeč AVR Ceres 200 H obsluhuje pouze jeden pracovník. Díky tomu jsou náklady na mzdu obsluhy poloautomatického sazeče o 1 675,69 Kč. ha<sup>-1</sup> vyšší oproti automatickému. Průměrná pracovní rychlost sazeče AVR Ceres 200 H byla naměřena 7,65 km.h<sup>-1</sup>. To je o 6,29 km.h<sup>-1</sup> více než dosahoval poloautomatický. Díky tomu se přibližně 5,5x liší hodinová výkonnost obou sazečů.

Jedním ze stěžejních cílů práce bylo zjistit od jakého množství vysazených hektarů za rok se z ekonomického hlediska vyplatí použití pořízení dražšího, ale výkonnějšího automatického sazeče. K protnutí nákladových křivek obou sazečů došlo v hodnotě 97,32 ha. Z toho vyplývá, že při roční vysázené ploše vyšší, než je zjištěná hodnota, budou vycházet náklady na provoz sazeče AVR Ceres 200 H nižší, než při použití sazeče 4-SAB-625. Tato plocha bude však ve skutečnosti menší, neboť by její vysazení z hlediska dodržení agrotechnických lhůt, při takto nízké hodinové výkonnosti na jeden hektar, bylo velice obtížné.

Spotřeba pohonných hmot byla vyšší pro poloautomatický sazeč o 6,35 l. ha<sup>-1</sup>, především kvůli agregaci stroje s příliš výkonným traktorem. Spotřeba PHM a náklady na mzdu obsluhy výrazně ovlivňují variabilní náklady na provoz sazeče, kde se jednotlivé technologie liší o 1 529,66 Kč. ha<sup>-1</sup>. Vzhledem k pořizovací ceně Sazeče AVR Ceres 200 H jsou náklady na roční amortizaci stroje vyšší o 152 090 Kč. rok<sup>-1</sup>.

Důležitým poznatkem vyplývajícím z měření chybovosti vysazených hlíz je, že lidský faktor i vzhledem k nízké pojezdové rychlosti poloautomatického sazeče má výrazně vyšší chybovost zakládání hlíz do sázecího ústrojí. Množství vynechaných hlíz odpovídalo hodnotě 122,3 ks. ha<sup>-1</sup>, což je o 84,4 ks. ha<sup>-1</sup> více než u automatického. Zároveň i množství více vysazených hlíz najednou je o 38,77 ks. ha<sup>-1</sup> vyšší. Pro sazeč AVR Ceres 200 H bylo procentuální množství vzešlých hlíz vypočítáno na 94,86 %, zatímco pro sazeč 4-SAB-625 byla tato hodnota o 2,8 % nižší.

Práce neuvažuje s odrůdou sázených brambor, která však ovlivňuje především výšku porostu po šesti týdnech od výsadby. U sazeče AVR Ceres 200 H byla tato hodnota o 0,3 cm vyšší, ačkoliv byla vysazována nenaklíčená sadba. Tento fakt je způsoben různou raností jednotlivých odrůd, a zároveň vysazováním předklíčené sadby sazečem 4-SAB-625 do větší hloubky.

---

## Závěr

Při měření ukazatelů pro bakalářskou práci jsem měl možnost trávit čas v kabině traktoru s obsluhou. Bylo mi vysvětleno veškeré ovládání a funkce strojů spolu s veškerými nároky na jejich provoz. Díky tomu jsem mohl lépe pochopit náročnost práce s oběma typy sazečů.

Z naměřených a vypočítaných výsledků lze říci, že automatický sazeč AVR Ceres 200 H je výrazně výkonnější, co se týče vysázené plochy především díky možné vyšší pracovní rychlosti. I při tomto faktu je však chybovost vysazení hlíz na velice nízké úrovni, což poukazuje na kvalitní zpracování samotného stroje. Pro obsluhu je ovládání stroje velice komfortní díky kamerám umístěným na sazeči, jejichž obraz může obsluha sledovat na dvou obrazovkách uvnitř kabiny traktoru. Ovládací terminál se pak používá k veškerému pracovnímu nastavení sazeče, při čemž lze tyto hodnoty měnit i za provozu stroje.

Poloautomatický sazeč 4-SAB-625 vycházel z měření méně efektivní. Nízká pracovní rychlost odpovídá i malé plošné výkonnosti sazeče na hodinu provozu. Jelikož je k obsluze stroje potřeba třech pracovníků, tak i náklady v tomto ohledu značně převyšují sazeč automatický. Práce obsluhy zakládající hlízy do sázecího ústrojí je poměrně náročnou prací především na preciznost a rychlost práce. Díky tomuto faktoru bylo také naměřeno větší množství chybně vysazených hlíz na jeden hektar. Velkou výhodou tohoto sazeče je však poměrně nízká pořizovací cena stroje.

Ačkoliv jsou naměřené hodnoty poměrně rozdílné, tak odpovídají účelu použití jednotlivých sazečů. Zatímco sazeč AVR Ceres 200 H je konstruován pro co největší plošný výkon s vysokou precizností kladenou na správné a šetrné vysazování hlíz, tak sazeč 4-SAB-625 je určen především pro vysazování menší plochy brambor, ale je výrazně levnější a konstrukčně jednodušší. V dnešní době se poloautomatické sazeče používají nejčastěji pro vysazování předklíčené sadby při zakládání porostů brambor určených pro šlechtění nových odrůd, nebo při menším či domácím použití.

Dle mého názoru bych pro snížení spotřeby pohonných hmot použil pro práci se sazečem 4-SAB-625 menší traktor s nižším výkonem motoru, který by byl pro tuto operaci vhodnější. Plošná výkonnost tohoto sazeče by šla zvýšit konstrukční úpravou, a to zvětšením průměru vysazovacího rotoru s navýšením počtu vysazovacích pohárků. Snížila by se tak rychlost, kterou musí obsluha zakládat hlízy a tím by došlo ke snížení chybovosti při vysazování.

---

## Seznam použité literatury

Basavaraj, D., Srigiri, Jayan, P. R., (2019). *A textbook of farm machinery and power engineering*. New India publishing agency, New Delhi: Nipa. ISBN 978-93-87973-64-0.

Rybáček, V. a kol., (1988). *Brambory*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Míča, B., Vokál, B., Penk, J. (1991). *Dusičnany v bramborách*. První vydání. Ministerstvo zemědělství ČR, Praha. ISBN 80-7084-039-0.

Kasal, P., Růžek, P., Kusá, H., Čepl, J. (2014). *Metodika technologie pěstování brambor: se zaměřením na vyšší efektivnost hnojení a ochranu vod: uplatněná certifikovaná metoda*. První vydání. Výzkumný ústav bramborářský, Havlíčkův Brod. ISBN 987-80-86940-46-5.

Douda, M. a kol. (1958). *Nové zemědělské stroje u nás i v zahraničí*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha.

Diviš, J., Bárta, J., Bártová, V. (2011). *Pěstování brambor v podmínkách ekologického zemědělství: metodika*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, České Budějovice. ISBN 978-80-7394-295-3.

Hamouz, K., Čepl, J., Domkářová, J., Dvořák, P., Hausvater, E., Mottl, V., Vokál, B., Zavadil, J. (2007). *Rané brambory: pěstitelský rádce*. První vydání. Pro katedru rostlinné výroby, FAPPZ, ČZU v Praze vydalo nakladatelství Kurent s.r.o., Praha. ISBN 987-80-903522-9-2.

Minx, L. a Diviš, J. (1994). *Rostlinná výroba III – (Okopaniny)*. AF VŠZ, Praha. ISBN 80-213-0154-6.

Jůzl, M. a kol. (2000). *Rostlinná výroba III – (Okopaniny)*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno. ISBN 80-7157-446-5.

Pulkrábek, J., Capouchová, I., Hamouz, K. (2003). *Speciální fytotechnika*. Česká zemědělská univerzita, Katedra rostlinné výroby, Praha. ISBN 80-213-1020-0.

Pastorek, Z. (2002). *Zemědělská technika dnes a zítra: rádce při výběru a efektivním využívání zemědělských strojů a technologií*. Martin Sedláček, Praha. ISBN 80-902-4134-4.

Kumhála, F. a kol. (2007). *Zemědělská technika: stroje a technologie pro rostlinnou výrobu*. První vydání. Česká zemědělská univerzita, Praha. ISBN 978-80-213-1701-7.

AVR (2020). *Ceres 200H, 2-row mounted, hydraulically driven planter*.

---

---

Grimme (2015). *Technika pro separování*. Dostupné z: <https://static.grimme.com/files/2015/02/16/b866fad53ce2b8b286dc69e81b1ee20d5183f8d7.pdf>

---

---

## Seznam použitých webových zdrojů

Frid, M. (2014). *Secí a sázecí stroje*. [online] kzt.zf.jcu.cz [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: [http://kzt.zf.jcu.cz/wp-content/uploads/2014/02/sazeni\\_a\\_seti.pdf](http://kzt.zf.jcu.cz/wp-content/uploads/2014/02/sazeni_a_seti.pdf)

Profi Press (2002). *Hnojení a sázení brambor v systému odkameňování půdy*. [online] uroda.cz [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://uroda.cz/hnojeni-a-sazeni-brambor-v-systemu-odkamenovani-pudy/>

Bakers, M., Lanslor, T., Eskelner, M. (2019). *Dějiny zemědělství*. [online] play.google.com [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: [https://play.google.com/books/reader?id=fB7NDwAAQBAJ&pg=GBS.PT18.w.0.0.60\\_221&hl=cs](https://play.google.com/books/reader?id=fB7NDwAAQBAJ&pg=GBS.PT18.w.0.0.60_221&hl=cs)

Prýmas, L. (2009). *V Bělčicích si potrpí na novinky*. [online] mechanizaceweb.cz [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://mechanizaceweb.cz/v-belcicich-si-potrpi-na-novinky/>

agromanual.cz, (2020). *Hádátka bramborové*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.agromanual.cz/cz/atlas/skudci/skudce/hadatko-bramborove>

agroportal24h.cz, (2023). *Řada rotačních bran Amazone KE 02 Rotamix byla rozšířena o novou skládací variantu se záběrem 6 metrů*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.agroportal24h.cz/clanky/rada-rotacnich-bran-amazone-ke-02-rotamix-byla-rozsirena-o-novou-skladaci-variantu-se-zaberem-6-metru>

static.grimme.com, (2023). *Separiertechnik*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://static.grimme.com/de/products/kartoffeltechnik>

web2.mendelu.cz, (2023). *Škudci brambor a řepy*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: [https://web2.mendelu.cz/af\\_291\\_projekty2/vseo/print.php?page=2990&typ=html](https://web2.mendelu.cz/af_291_projekty2/vseo/print.php?page=2990&typ=html)

souhorky.cz, (2013). *Sázecí stroje*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.souhorky.cz/uploads/mediafiles/1323/20159.pdf>

krv.agrobiologie.cz, (2023). *Brambor hlíznatý*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: [http://krv.agrobiologie.cz/atlas/katalog/plodiny/detail/?plodina\\_id=28&ref=%2FAtlas%2Fkatalog%2Fplodiny%2Flist%2F%3Fskupina\\_id%3D%26str\\_aktualni%3D3](http://krv.agrobiologie.cz/atlas/katalog/plodiny/detail/?plodina_id=28&ref=%2FAtlas%2Fkatalog%2Fplodiny%2Flist%2F%3Fskupina_id%3D%26str_aktualni%3D3)

malyhospodar.cz, (2016). *Príslušenství k malotraktorům – sazeč brambor*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <http://www.malyhospodar.cz/prislusenstvi-k-malotraktorum-sazec-brambor/>

---

---

products.grimme.com, (2023). *Sazeč brambor GL 860*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://products.grimme.com/cs/p/gl-860>

avr.be, (2023). *Ceres mounted planters*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.avr.be/en/node/46>

vari.cz, (2023). *Sazeč brambor SB-40*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.vari.cz/produkty/stavebnicovy-system-vari/dsk-317/vari-global/sazec-brambor-sb-40/cp:998/>

vinrowe.com.au, (2023). *New planters in the AVR Ceres range*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.vinrowe.com.au/new-planters-in-the-avr-ceres-range/>

agroservispv.cz, (2020). *SK2-130 Dvouřádkový sazeč brambor*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <https://www.agroservispv.cz/cs/naradi/zpracovani-pudy/sk2-130-dvouradkovy-sazec-brambor/>

medipo-agras.cz, (2023). *Technika a technologie pro brambory*. [online] [cit. 29. 03. 2023]. Dostupné z: <http://www.medipo-agras.cz/technika-a-technologie/#vysadba>

eagri.cz, (2023). *Veřejný registr půdy – LPIS*. [online] [cit. 01. 04. 2023]. Dostupné z: <https://eagri.cz/public/app/lpisext/lpis/verejny2/plpis/>

---

---

## Seznam obrázků

Obrázek 1.1 Rotační brány Amazone s pracovním záběrem 6 m (agroportal24h.cz, 2023) .....	12
Obrázek 1.2 Třířádkový rýhovač Grimme s traktorem se satelitním naváděním (static.grimme.com, 2023) .....	13
Obrázek 1.3 Dva separátory Grimme zařazené za sebou pro zvýšení efektivity práce (static.grimme.com, 2023) .....	14
Obrázek 2.1 Cysty a sameček Hád'átka bramborového (web2.mendelu.cz, 2023) ...	16
Obrázek 2.2 Založený porost brambor po vzejití (krv.agrobiologie.cz, 2023) .....	17
Obrázek 2.3 Jednořádkový sazeč brambor Vari SB-40 (vari.cz, 2023).....	20
Obrázek 2.4 Tažený osmiřádkový sazeč brambor Grimme GL 860 (products.grimme.com, 2023) .....	20
Obrázek 2.5 Nesený dvouřádkový sazeč brambor AVR Ceres 200 (vinrowe.com.au, 2023) .....	20
Obrázek 2.6 Schéma pohárkového sázecího ústrojí (Fríd, 2014) .....	22
Obrázek 2.7 Elevátorové sázecí ústrojí s dvoufázovým náběrem (Fríd, 2014) .....	24
Obrázek 2.8 Dvouřádkový sazeč brambor SK2-130 bez zahrnovacích radlic s kotoučovým sázecím ústrojím s prstovými přídržovači (agroservispv.cz, 2020).....	24
Obrázek 2.9 Schéma strunového sázecího ústrojí sazeče Structural (medipo-agras.cz, 2023) .....	25
Obrázek 2.10 Sázecí ústrojí sazečů Oliver Iron Age (Douda, 1958).....	26
Obrázek 2.11 Vysazovací rameno s hroty sazeče Oliver Iron Age (Douda, 1958) ...	26
Obrázek 3.1 Pole Nade vsí Sukovo (eagri.cz, 2023), úprava autor .....	28
Obrázek 3.2 Pole Trucbaba (brambory červená, sledovaný úsek žlutá) (eagri.cz, 2023), úprava autor.....	28
Obrázek 4.1 Graf nákladů obou sazečů vztažených k vysázené ploše .....	48

---

---

## Seznam tabulek

Tabulka 3.1 Technická data AVR Ceres 200 H (AVR, 2020).....	29
Tabulka 3.2 Technická data upraveného 4-SAB-625 .....	30
Tabulka 4.1 Rozměry hrůbků.....	37
Tabulka 4.2 Počet chybných hlíz na 1 ha.....	38
Tabulka 4.3 Rozměry hrůbků po šesti týdnech.....	39
Tabulka 4.4 Průměrná spotřeba paliva za den .....	39
Tabulka 4.5 Rozměry hrůbků.....	41
Tabulka 4.6 Počet chybných hlíz na 1 ha.....	42
Tabulka 4.7 Rozměry hrůbků po šesti týdnech.....	43
Tabulka 4.8 Průměrná spotřeba paliva za den .....	43
Tabulka 4.9 Porovnání sazečů podle kvality práce.....	45
Tabulka 4.10 Porovnání sazečů podle plošné výkonnosti .....	46
Tabulka 4.11 Porovnání nákladů na provoz sazečů.....	46

---