

**Mendelova univerzita v Brně**  
**Zahradnická fakulta v Lednici**

**MOŽNOSTI MECHANIZOVANÉ SKLIZNĚ**  
**CIBULOVÝCH ZELENIN**

**Bakalářská práce**

Vedoucí bakalářské práce  
prof. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.

Vypracovala  
Renata Sobotková

Lednice 2017



# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatelka: **Renata Sobotková**  
Studijní program: Zahradnické inženýrství  
Obor: Zahradnictví  
Konzultant: Ing. Vladimír Veverka  
Název tématu: **Možnosti mechanizované sklizně cibulových zelenin**  
Rozsah práce: 45 stran

## Zásady pro vypracování:

1. V literární části vypracujte rešerši s tematikou sklizňových technologií využívaných v současné době pro sklizeň cibulových zelenin (způsoby sklizně, sklizňové postupy, využívané pracovní operace).
2. Zpracujte přehled strojů využívaných pro sklizeň cibulových zelenin. Stroje systematizujte podle konstrukčního řešení a podle výrobců. Tuto část doplňte o část zaměřenou na dopravní techniku (převrtníky obalů, beden, volně loženého produktu).
3. V části Vypracování zpracujte návrh sklízecí linky pro modelový zelinářský podnik zaměřený na pěstování cibulové zeleniny. Návrh bude doložen potřebným výpočtem. Výsledkem návrhu bude sestava linky složená z konkrétních strojů, jejich počty, propočet výkonnosti a spotřeby času včetně dopravní části linky. Návrh bude doplněn stanovením potřeby investic pro pořízení navrhované linky.



Seznam odborné literatury:

1. JELÍNEK, A. – KRUPIČKA, J. – PLÍVA, P. *Malá mechanizace*. 1. vyd. Praha: Agrospoj, 2000. 267 s.
2. ZEMÁNEK, P. – VEVERKA, V. Malá mechanizace-perspektivní technika pro hospodaření na malých farmách v novém tisíciletí. In *Zemědělská technika a energetika na prahu nového tisíciletí*. 1. vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita – Katedra zemědělské techniky, 2001, s. 101–105. ISBN 80-7040-495-7.
3. ZEMÁNEK, P. – VEVERKA, V. *Speciální mechanizace : malá mechanizace v zahradnictví*. 1. vyd. Brno: MZLU, 2001. 99 s. ISBN 80-7157-511-9.
4. ŠTASTNÝ, M. *Zemědělská technika pro malou výrobu : Malá mechanizace*. Praha: ÚVTIZ, 1991. 74 s. Studijní informace, Zemědělská technika.
5. POKLUDA, R. Cibule kuchyňská. *Zahradkář*. 2013. sv. 12, s. 24–25. ISSN 0139-7761.
6. ŽUFÁNEK, J. – ZEMÁNEK, P. *Mechanizace (sklízňové stroje pro zeleninu, ovoce a hrozny)*. Brno: VŠZ, 1992. 115 s. ISBN 80-7157-012-5.
7. JECH, J. a kol. *Stroje pro rostlinnou výrobu 3 : stroje a zariadenia na pozberovú úpravu rastlinných materiálov a na ich skladovanie*. 1. vyd. Praha: Profi Press ve spolupráci so Slovenskou poľnohospodárskou univerzitou v Nitre, 2011. 359 s. ISBN 978-80-86726-41-0.
8. JECH, J. *Stroje pro rostlinnou výrobu*. Nitra : SPU, 2001.
9. FINDURA, P. – PONIČAN, J. *Mechanizácia v záhradníctve*. 2. vyd. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2011. 270 s. ISBN 978-80-552-0700-1.
10. *Mechanizácia v zeleninárstve*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 2001. 20010820. ISBN 80-7137-904-2.

Datum zadání bakalářské práce: listopad 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2017

L. S.




**Renata Sobotková**  
Autorka práce

  
**doc. Ing. Patrik Burg, Ph.D.**  
Vedoucí ústavu



  
**prof. Ing. Pavel Zemánek, Ph.D.**  
Vedoucí práce

  
**prof. Ing. Robert Pokluda, Ph.D.**  
Děkan ZF MENDELU

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci **Možnosti mechanizační sklizně cibulových zelenin** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Lednici dne:

.....  
Podpis

## **Poděkování**

Děkuji panu prof. Ing. Pavlu Zemánkovi, Ph.D. za odbornou pomoc při vypracování mé bakalářské práce a za vstřícný přístup při získávání podkladových informací. Dále své rodině a přátelům za podporu, zázemí a pomoc při psaní bakalářské práce.

# Obsah

1. ÚVOD.....	9
2. CÍL PRÁCE.....	10
3. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	11
3.1. Obecná charakteristika cibulové zeleniny.....	11
3.1.1 Cibule kuchyňská – Allium cepa L.....	11
3.1.2 Šalotka – Allium ascalonicum.....	12
3.1.3 Cibule zimní, sečka – Allium fistulosum L.....	12
3.1.4 Pažitka – Allium schoenoprasum L.....	12
3.1.5 Pór – Allium porrum L.....	12
3.1.6 Česnek kuchyňský – Allium sativum L.....	13
3.2. Současný stav pěstování cibulových zelenin.....	14
3.3. Technologie pěstování.....	17
3.4. Technologie sklizně.....	19
3.4.1 Technologie sklizně cibule kuchyňské.....	19
3.4.2 Technologie sklizně póru.....	22
3.4.3 Technologie sklizně česneku.....	23
3.5. Problematika návrhu strojní linky pro sklizeň cibulovin.....	25
3.5.1 Výběr pracovních postupů a předběžný výběr vhodných mechanizačních prostředků.....	25
3.5.2 Stanovení nutné denní výkonnosti pro sklízeč.....	25
3.5.3 Výpočet výkonosti.....	26
3.5.4 Dopravní soupravy.....	27
4. VYPRACOVÁNÍ.....	31
4.1. Přehled strojů používaných pro sklizeň cibulové zeleniny.....	31
4.1.1 Přehled používaných strojů pro jednofázovou sklizeň.....	31

4.1.2	Přehled používaných strojů pro dvoufázovou sklizeň cibulové zeleniny.	37
4.2.	Výpočet parametrů pro návrh sklizňové linky .....	46
4.2.1	Návrh linky pro modelový podnik I .....	46
4.2.2	Návrh linky pro modelový podnik II .....	50
4.3.	Informace o podnicích specializovaných na cibulovou zeleninu.....	56
4.3.1	Podnik Česnek Vysočina .....	56
4.3.2	Zemědělská a.s. Čejkovice.....	57
4.4.	Způsoby posklizňového zpracování cibulové zeleniny.....	58
4.4.1	Tržní úpravy cibule .....	58
4.4.2	Hlavní způsoby zpracování cibule .....	59
	Sušená cibule .....	61
4.4.3	Další úpravy cibulové zeleniny.....	62
5.	Závěr .....	64
6.	Souhrn a Resume .....	65
7.	Seznam použité literatury .....	67
8.	Přílohy.....	1

# 1. ÚVOD

Cibulová zelenina, do níž se řadí cibule kuchyňská, šalotka, česnek kuchyňský, pór a pažitka, je zajímavou zeleninou jak pro pěstitele, tak pro spotřebitele.

Nezanedbatelná je vzhledová a chuťová přitažlivost všech zmíněných druhů. Společným znakem všech cibulových zelenin je jejich vysoká nutriční hodnota, která nespočívá jen ve vysokém obsahu vitaminů, ale také v širokém spektru minerálních látek a dalších látek specifických pro tyto zeleniny, jako jsou například silice. Jedná se například o vysoký obsah fytoncidů, které působí antibakteriálně, upravují střevní flóru, podporují trávení, snižují nadýmání a příznivě působí při nachlazení.

Pro pěstitele se jedná o zeleninu, kde při dodržení pěstitelské technologie lze dosáhnout solidního výnosu a patřičného ekonomického efektu. Průměrný hektarový výnos je 17 - 21 tun, ale špičkoví pěstitelé dosahují až 60 - 70 tun. Její spotřeba není sezonní, ale víceméně stálá po celý rok. Průměrná spotřeba na jednoho obyvatele v ČR je kolem 10 kg cibule a 1 kg česneku za rok.

Nejvýznamnějším druhem cibulové zeleniny je jistě cibule, která je osetou plochou vůbec nejpěstovanějším zeleninovým druhem v České republice a celkovou produkcí v tunách na druhém místě za hlávkovým zelím. Jednou z mnoha pěstitelských výhod cibule je například její dobrá skladovatelnost. Cibulová zelenina je nezbytnou součástí přípravy většiny jídel, ať už masitých pokrmů, zeleninových jídel, salátů či pomazánek. Důležitým faktorem vyššího zájmu spotřebitelů o cibulovou zeleninu je její pečlivé jakostní třídění a kvalitní balení. Cibulová zelenina se dále uplatňuje ve zpracovatelském průmyslu jako sterilovaná, mražená, sušená i v dalších typech úpravy.

Pěstování cibulové zeleniny obecně patří k méně náročným. Sklizeň není náročná na ruční práci a je dobře zajištěna mechanizací. Úspěšné zvládnutí sklizně se však neobejde bez promyšleného využití vhodně zvolené technologie a efektivně zvolené sklízecí a dopravní techniky.



## **2. CÍL PRÁCE**

Cílem práce bylo zpracovat problematiku současných sklizňových technologií pro sklizeň cibulové zeleniny a doplnit ji přehledem strojů uplatňovaných ve sklizňových postupech včetně prostředků pro dopravu produktů. Dalším cílem práce byl návrh linky pro sklizeň cibule u 2 rozdílných pěstitelských subjektů. Součástí práce je i popis současných možností posklizňové úpravy a zpracování cibulových zelenin.

### 3. LITERÁRNÍ PŘEHLED

#### 3.1. Obecná charakteristika cibulové zeleniny

Cibulová zelenina patří do rodu *Allium*, do čeledi liliovitých (Liliaceae). Rod *Allium*, podle švédského botanika P. WENDELBO, zahrnuje asi 700 botanických druhů (KONVIČKA 1998).

Do cibulové zeleniny se řadí cibule kuchyňská, šalotka, česnek kuchyňský, pór a pažitka. Jedná se o velmi staré kulturní rostliny pocházející pravděpodobně ze Střední Asie, odkud se rozšířily do Středomoří. Právě ve Střední Asii má svůj původ cibule a také česnek, pór zřejmě pochází z Přední Asie, pažitka ze Středomoří a cibule sečka z Dálného východu – Číny (MALÝ 2003).

Cibuloviny se dělí na dvě skupiny: na druhy s pravými cibulemi, které koncem vegetace zatahují a jsou výrazně vyvinuté např. u cibule kuchyňské, šalotky nebo česneku, a na druhy, jejichž cibule nezatahují a jsou méně vyvinuté, např. u pažitky nebo póru. První skupina se pěstuje pro suché cibule a druhá pro cibule se zelenou natí nebo jen pro nat' (PEKÁRKOVÁ 1997)

##### 3.1.1 Cibule kuchyňská – *Allium cepa* L.

Cibule kuchyňská patří mezi jednoděložné cizosprašné rostliny. Lodyhu představuje zkrácené podpučí. Lodyha je zkrácené podpučí, je korkovitě ztvrdlá a několik milimetrů vysoká. Kořeny vyrůstají ze spodní části, z horní části vyrůstá jeden nebo více vegetačních vrcholů a listy. Listy jsou tmavě zelené barvy s tenkým voskovým povlakem, duté, oblé a vějířovitě rozložené.

Cibule je zásobní orgán a vytvoří se zdužnatěním báze listů, při hromadění glycidů. Povrch cibulí je v době zralosti krytý 2 až 3 obalovými suknicemi, jejichž barva je charakteristická pro každou odrůdu. Při dozrávání se stěhují organické látky z listů do cibulí, nat' žloutne, vadne, postupně sesychá a dochází k zatažení krčku cibule. Z cibule druhý rok vyraší několik květních stvolům, které jsou trubkovitě duté, ve spodní části rozšířené, zakončené květenstvím. Plodem je trojpouzdrá tobolka se dvěma černými semeny v každém pouzdru (MALÝ 2003).

### 3.1.2 Šalotka – *Allium ascalonicum*

Šalotka je podobná cibuli kuchyňské, ale je vytrvalá a její cibule vyrůstá v trsech. Cibule jsou menší než u cibule kuchyňské, mají vřetenovitý tvar a dají se skladovat až dva roky. Trs šalotky se skládá ze 3 - 12 protáhlých zatahujících cibulí červenofialové nebo žluté barvy. Šalotka má jemnou kořenitější chuť. Květenství vytváří zřídka a semeno jen málokdy. Rozmnožuje se cibulemi z trsů, které se vysazují brzy na jaře nebo pozdě na podzim. Je odolná vůči mrazu a celkově nenáročná. Využívá se jak nať, tak cibule. Rostliny se vytrhávají, když polehne nať a poté se skladují. (PEKÁRKOVÁ 1997).

### 3.1.3 Cibule zimní, sečka – *Allium fistulosum* L.

Název sečka je odvozen od možnosti sežínání natě podobně jako u pažitky. Nať obrůstá a lze ji sklídit 3 až 4krát za vegetaci. Cibule zimní se nazývá podle spolehlivé mrazuvzdornosti.

Cibule zimní je vytrvalá rostlina a vytváří trsy drobných cibulek. Rostliny jsou 0,3 až 0,5 m vysoké se sytě zelenými, trubkovitými listy. Chuť mají jemnou. Kořenový systém je mohutný, ale mělký. Okolíky s bělavě zelenými kvítky rozkvétají v květnu až červnu. Semeno má vysokou klíčivost a tvarově je podobné cibuli, ale jemnější. (MALÝ 2003).

### 3.1.4 Pažitka – *Allium schoenoprasum* L.

Pažitka je vytrvalá, mrazuodolná zelenina. Vytváří trsy 200 až 300 mm vysoké, složené z trubkovitých tenkých listů vyrůstajících z pevných drobných cibulek. Listy jsou jemné a sytě zelené. Silice obsahují síru, která zvýrazňuje její charakteristickou chuť. Na dutých květních lodyhách vyrůstají v květnu až červnu většinou růzovofialové květy. Semeno je srpovitě prohnuté, lesklé a černé (MALÝ 2003).

### 3.1.5 Pór – *Allium porrum* L.

Pór je vytrvalou rostlinou, pro konzum se pěstuje jako jednoletá kultura. Rozlišují se dva typy: pór letní (*Allium ampeloprasum* L. susp. *Holmense* (Mill.) a pór pravý (zimní, *Allium porrum* L.)

Pór v prvním roce vytváří zdužnatělou cibuli vejčitého až protáhlého tvaru s bělavými šupinami. Cibule směrem nahoru přechází ve zdánlivou lodyhu, která je ve spodní části bělavá. Cibule a vybělené listy bazální části rostliny tvoří konzumní část.

Ve druhém roce se vytváří květní lodyha, která je ukončena okolíkem. Ten má červenofialovou, někdy bílou až nazelenalou barvu. Plodem je trojpodrážká tobolka obsahující 1 až 3 svaštělá semena černé barvy. Kořenový systém je mohutný (MALÝ 2003).

### **3.1.6 Česnek kuchyňský – *Allium sativum* L.**

Česnek se pěstuje pro cibuli tvořenou stroužky. Rostlina má různě široké, ploché listy. Celá cibule je chráněná povrchovými špinami ve třech vrstvách, které pevně obalují stroužky. Na jaře se cibule rozpadá na jednotlivé stroužky.

Česnek se dělí na následující sortotypy:

Paličáky - jsou výnosově průměrné, nafialovělé barvy, jejich skladovatelnost je průměrná až podprůměrná, mají pevný krček. Po vylomení krčku se cibule rozpadne na jednotlivé stroužky. Sází se na podzim.

Nepaličáky širokolisté - tvoří velké cibule, většinou špinavě bíle zbarvené, někdy i nafialovělé. Mají měkký krček a vyznačují se dobrou skladovatelností a nadprůměrnými výnosy. Vysazují se na podzim.

Nepaličáky úzkolisté - mají úzké ploché listy a tenké, úzké, srpovitě prohnuté stroužky. Skladovatelnost je nadprůměrná, ale výnosy průměrné až podprůměrné. Vysazují se na jaře.

### 3.2. Současný stav pěstování cibulových zelenin

Světová produkce cibule se odhaduje ve výši cca 47 mil. t ročně. Na celkové produkci se z 55 % podílí Asie, největším světovým producentem je stále Čína, kde se ročně vypěstuje průměrně 12 mil. t cibule. Amerika produkuje 6,9 mil. t. a země Afriky cca 3,6 mil. t ročně.

V Evropě dosahuje produkce v současné době cca 4 mil. t. Největším evropským producentem je Španělsko. Druhým největším producentem cibule v Evropě je Itálie. Evropský i světový trh je stále nejvíce pod vlivem Nizozemska, kde produkce cibule dosahuje až 750 tis. t za rok. Export v objemu kolem 660 tis. t směřuje do ostatních zemí Evropy. Pěstování cibule v Nizozemsku zůstává stále na nejvyšší úrovni. Stabilních sklizní je nyní dosaženo ve Francii. Kolem 20 % zaujímá pěstování jarní cibule ze sazečky, jejíž produkce je určena převážně ke zpracování. K velkému rozmachu v pěstování cibule došlo ve Velké Británii – od počátku 90. let vzrostla produkce na současných 410 tis. t.

V ČR patří cibule k nejpěstovanějším zeleninám. V současné době roste poptávka hlavně o tuzemský česnek, který je nutričně hodnotnější, než dovážený asijský česnek. Produkce cibule se ročně pohybuje mezi 40-50 tis. t. Tradiční oblastí pěstování cibulové zeleniny je například Polabí, oblast českobudějovická a oblast olomoucká. Přehled pěstování cibulové zeleniny v ČR uvádí následující tabulky:

Tab. 1 Vývoj osevních ploch konzumní cibulové zeleniny v ČR (ha)

Zelenina	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Cibule	2 072	1 732	1 832	1 830	1 515	1 527	1 730	1 581
Česnek	45	56	67	82	164	181	232	236
Pór	-	-	-	11	7	12	12	6

Pramen: ČSÚ

Poznámka: údaje vždy k 31. 5. příslušného roku, údaje bez dopočtu sektoru domácností obyvatelstva

Tab. 2 Sklizňová plocha cibulové zeleniny v ČR (ha)

Zelenina	2010	2011	2012	2013	2014
Cibule	2 376	2 340	1 993	1 986	2 205
Česnek	288	290	359	368	425
Pór	-	25	20	24	25

Pramen: ČSÚ

Poznámka: údaje za zemědělský sektor s dopočtem sektoru domácností

Tab. 3 Celková sklizeň cibulové zeleniny v ČR (t)

Zelenina	2010	2011	2012	2013	2014
Cibule	43 248	54 311	40 018	40 309	46 238
Česnek	1 457	1 530	1 272	1 792	1 856
Pór	-	345	278	339	433

Pramen: ČSÚ

Poznámka: údaje za zemědělský sektor s dopočtem sektoru domácností

Tab. 4 Průměrný hektarový výnos cibulových zelenin v ČR (ha/t)

Zelenina	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Cibule	21,05	18,20	23,21	20,08	20,29	20,97
Česnek	5,57	5,06	5,28	3,54	4,87	4,37
Pór	-	-	13,92	13,89	14,03	17,57

Pramen: ČSÚ

V obchodech a na tržnicích je téměř celoročně k dostání široký sortiment zeleninových druhů, a proto se snižuje potřeba lidí pěstovat zeleninu na svých zahrádkách. Vlastní pěstování zeleniny je rozšířeno zejména na vesnicích a v okolí menších měst. V důsledku skandálů s nekvalitními a zdravotně závadnými potravinami začínají některé domácnosti opět pěstovat vlastní zeleninu. Tento trend ale narůstá pozvolna, protože plochy, na kterých byly dříve zeleninové záhony, jsou nyní využívány převážně k rekreačním účelům. Dle odhadů Zelinářské unie Čech a Moravy, bylo v roce 2015 pro vlastní potřebu vypěstováno cca 13,5 % z celkové produkce. Samozásobitelsky produkuje čerstvou zeleninu asi 236 tisíc domácností s průměrnou

pěstební plochou okolo 50 m<sup>2</sup>, což představuje celkovou plochu cca 1 180 ha (SITUAČNÍ A VÝHLEDOVÁ ZPRÁVA MZe2015).

### **3.3. Technologie pěstování**

#### **Nároky na prostředí**

K pěstování jsou nejvhodnější rovinaté nebo mírně svažité pozemky s písčitohlinitými, hlinitopísčítými, případně hlinitými půdami. Cibulovinám vyhovují slunné, nezastíněné polohy chráněné před silnějšími větry. Uzavřené polohy způsobují vyšší výskyt chorob. Nevhodné jsou také půdy jílovitohlinité a jílovité, které jsou příliš studené a cibule jsou poté špatně uzavřené a krkaté. Ideální je pH 6,5 – 7,5. Dostatečný obsah vzduchu je nezbytný. Důležitým požadavkem jsou půdy nezaplevelené, proto se zvláště u cibule a póru zařazují předplodiny, které půdy nezaplevelují (PEKÁRKOVÁ 1997).

#### **Hnojení**

Cibuloviny se zařazují do druhé trati, u půd s dostatkem humusu také do třetí trati. Výjimkou je pór, který se řadí do první trati. Hnojení je odvozeno od vývoje cibulových rostlin, který má dvě fáze, a to období růstu a vývoje listů, kdy je nejvíce potřeba dostatečný obsah dusíku, a období tvorby cibule, kdy je zvýšená potřeba draslíku a fosforu. Hnojení v této fázi zvyšuje náchylnost k houbovým chorobám, prodlužuje vegetaci a zhoršuje skladovatelnost. U dusíkatého hnojení je nejvhodnější síranová forma. Cibule jsou velmi citlivé na vyšší koncentraci solí v půdě (VANĚK 2013).

#### **Závlaha**

Cibuloviny patří k zeleninám méně náročným na závlahu. Nejnáročnější je pór, který závlahu potřebuje prakticky po celou dobu vegetace. Pro ostatní cibuloviny je příznivý dostatek vláhy v období intenzivního růstu během června a července. Během léta jsou žádoucí spíše sušší podmínky, jinak dochází k prorůstání cibule, zhoršuje se její vyzrávání a následná skladovatelnost (PEKÁRKOVÁ 1997).

#### **Výsev a výsadba**

Česnek se vysazuje, a to jednotlivými stroužky, které se před výsadbou musí velikostně vytřídit a namořit proti houbovým chorobám. Cibule šalotka je nejčastěji pěstována z dceřiných cibulí o průměru 20-30 mm. Nejčastější a ekonomicky nejvýhodnější pěstování cibule kuchyňské je přímý výsev, který se provádí buď na jaře, nebo v pozdním létě. Výhodou přímého výsevu jsou nižší náklady na osivo a lepší



skladovatelnost sklizených cibulí. U cibule zimní se osvědčil letní výsev k předpěstování sazenic a jarní výsadba. Pór se většinou pěstuje ze sadby o síle 5 mm v krčku se 2-4 vyvinutými listy. Pažitka je převážně pěstována z přímého výsevu (PEKÁRKOVÁ 1997).

### **Škodliví činitelé**

Škodlivými činiteli jsou fyziologické poruchy, které způsobují například předčasné vyrůstání při skladování. Z chorob je nejvíce rozšířena plíseň cibulová. Ze škůdců se jedná například o květilku cibulovou, háďátko zhoubné, houbomilku česnekovou nebo vrtalku pórovou (PEKÁRKOVÁ 1997).

### **Příprava půdy**

Pro přípravu půdy při pěstování cibule ze sazečky se nejlépe hodí rotační brány. Při pěstování cibule z přímého výsevu jsou vhodné moderní kompaktory, což jsou speciální kombinace náradí pro přípravu setového lože. Cibule se už neplečkuje, a proto se vysévá záhonovým způsobem.

Po výsadbě česneku je třeba uválet povrch a vzešlý porost následně prokypřit. Prokypřením lze zlepšit provzdušnění půdy a zničit podstatnou část klíčících plevelů. Okopávka během další vegetace je nutností pro udržení bezplevelného stavu.

Pro efektivní pěstování póru je třeba provést rýhu, do které se sazenice zasadí, a jak pór dorůstá, se rýha zasype a nejméně dvakrát se nakopčí zemina pro dosažení delší vybělené části. Během vegetace je potřeba provést dvakrát až třikrát plečkování.

Cílem předsetové přípravy půdy je vytvoření dostatečně utuženého setového lůžka (podpoří vzlínání vody k semenům a sazenicím), kdy horní vrstva půdy je kyprá (rostliny snadno prorostou) a brání neproduktivnímu výparu vody z půdy. Horní vrstva půdy ale nesmí být rozprášena, protože by docházelo k tvorbě půdního škraloupu. Pozemek se zorá na podzim a ponechá se v hrubé brázdě, na jaře se urovná smykáním a na jaře se připraví vláčením pro výsevy a hlubším kypřením pro výsadby. K přípravě půdy se přistupuje 2-4 dny před setím (časový odstup umožní během setí potlačit nitkující plevele), půda se zároveň přirozeně slehne (mezi přípravou půdy a setím nesmí přijít silný déšť). Na plochách určených k výsevu má být setové lůžko mělké, půda nad ním jemnější (podle velikosti vysévaných semen), u ploch určených k výsadbě je sadbové lůžko hlouběji, půda nemusí být tak jemně zpracována. (KONVALINA 2007).

## **Sklizeň cibulových zelenin**

Rané odrůdy cibule ozimé a cibule ze sazečky se začínají sklízet od konce června s natí, později s krátce seříznutou natí, v pozdějších termínech se sklízí suchá cibule. Ukazatelem vhodného termínu sklizně je přirozené polehnutí poloviny až dvou třetin natě. Průměrné výnosy se pohybují mez 17-21 t/ha. Vhodným termínem pro sklizeň česneku nepaličáku je období, kdy žloutnou špičky listů a nať se začíná ohýbat, u paličáků je to období, kdy začíná žloutnout horní část květního stvolu a květní osa se narovnáva. Výnosy se pohybují mezi 3-5 t/ha. Letní odrůdy póru, které jsou určeny k přímému konzumu, se sklízí postupně od července do září, podzimní odrůdy se sklízí do zámrazu a zimní až na jaře do konce dubna. Výnosy se pohybují mezi 13-20 t/ha.

Při sklizni cibulové zeleniny se uplatňuje sklizeň jednofázová a dvoufázová. Jednofázově se sklízí pór, česnek a pažitka, výjimečně cibule, kdy se plodina po podorání přímo uloží na dopravní techniku a odveze z pole. Při dvoufázové sklizni cibule je principem sklizně vyoraní cibule, její uložení na povrch – nařádkování a sebrání po určité době prosýchání.

Sklizeň může být částečně nebo plně mechanizovaná. Částečně mechanizovaná sklizeň se uplatňuje především při sklizni póru, kdy se pór podorá a následně ručně sklídí a dále při sklizni česneku, v případě že se svazuje do snopů, které se uloží na povrch pole a ručně sesbírají (MALÝ 2003).

## **3.4. Technologie sklizně**

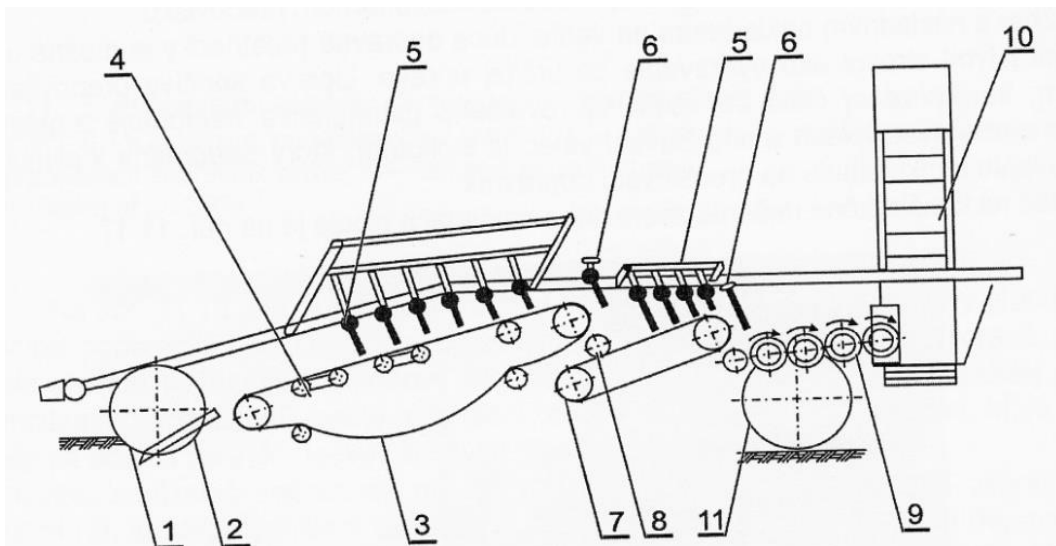
### **3.4.1 Technologie sklizně cibule kuchyňské**

Při pěstování cibule se u nás v podstatě ustálily dva technologické postupy – z jarních výsevů a ze sazečky. Sklizeň je řešena plně mechanizovaným způsobem a to jednofázově nebo dvoufázově.

#### **Jednofázová (přímá) sklizeň cibule kuchyňské**

Při jednofázové sklizni cibule dochází k vyoraní cibule, k oddělení zeminy od natě a naložení plodů na vedle jedoucí dopravní prostředek, vše při jednom průchodu po pozemku. Výhodou tohoto způsobu sklizně je snížení potřeby lidské práce, zkrácení doby sklizně, a zvýšení kvality sklizené cibule. Tento druh sklizně ale přináší zvýšení nákladů, a to na odstranění zbytků natě, případně dosušování.

**Princip přímé sklizně cibule:** Řady cibule jsou spolu se zeminou podorávány pomocnou radlicí (2). Svislými kotouči (1), které jsou po obou stranách vyorávacího ústrojí, je odřezána polehnutá nať. Na prosévacích dopravnících (3,7) je vyoraná směs (cibule a zemina) vlivem pohybu dopravníku a jejich natřásáním pomocí natřásacích kladek (4) oddělována od zeminy, která propadává na povrch pole. Nad prosévacími dopravníky jsou umístěné zachytávací prsty (5,6), které zpomalují pohyb cibule na povrchu prosévacích dopravníků a zlepšují tak oddělování zeminy a jemných příměsí od cibule. Pružné prsty, které jsou umístěné na koncích prosévacích dopravníků, zpomalují pohyb cibule a usměrňují pohyb volné natě pod pneumatické válce (8). Separační válce (9) umístěné v zadní části stroje, oddělují jemnou zeminu a cibulovou nať na povrch pole. Cibule je vynášena do vedle jedoucího dopravního prostředku nakládacím dopravníkem (10), (PONIČAN 2011).

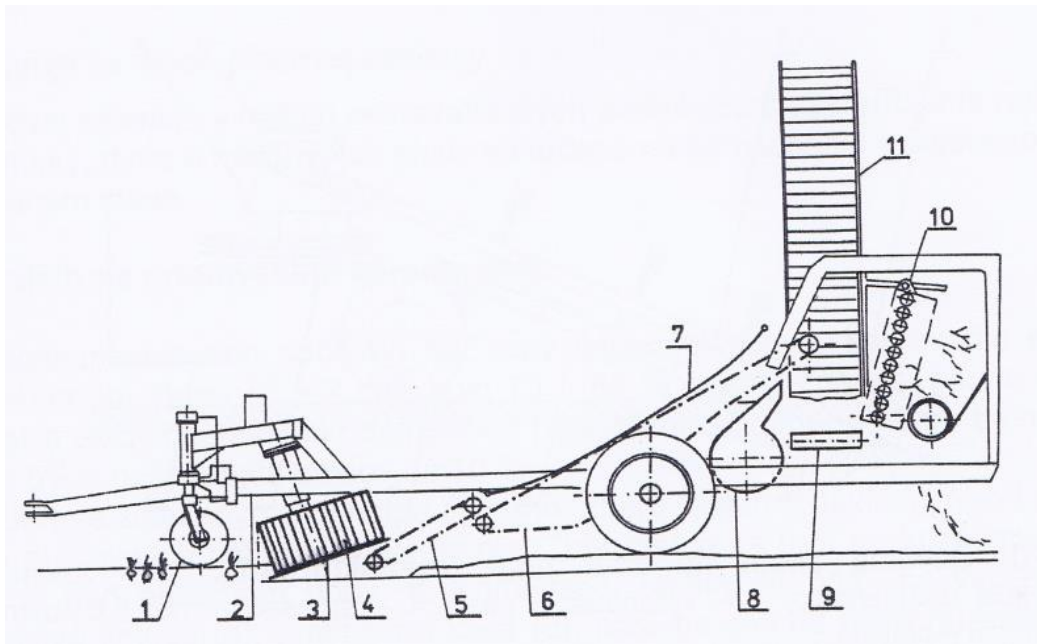


Obr. 1 Sklizeč na jednofázovou sklizeň cibule (PONIČAN 2002)

1- prořezávací disk, 2- podorávací radličky, 3,7- prutový dopravník, 4- excentr, 5,6- zachytávací prsty, 8- válec, 9- separační válce, 10- nakládací dopravník, 11- náprava

**Princip takového stroje:** Po vyorání cibule spolu se zeminou dochází k oddělení zeminy na prosévacích dopravnících (5,6). Přitlačovací plachta (7), uložená nad druhým prosévacím dopravníkem (6), je využívána k oddělení části natě od cibule. Na konci druhého prosévacího dopravníku jsou volné části cibulové natě oddělovány proudem vzduchu od ventilátoru (8). V zadní části stroje je namontováno oddělovací ústrojí, které sestává ze skupiny horizontálně uložených dvojic válců (10), které se vždy dva a dva otáčejí proti sobě, zachytávají cibulovou nať, vtahují ji mezi válce a příčným

závitem vyhazují na povrch pole. Cibule zbavené natě zůstávají na vnitřní straně odnařovacího ústrojí, padají na příčný dopravník (9) a jsou ukládány nakládacím dopravníkem (11) do vedle jedoucího dopravního prostředku (PONIČAN 2011).



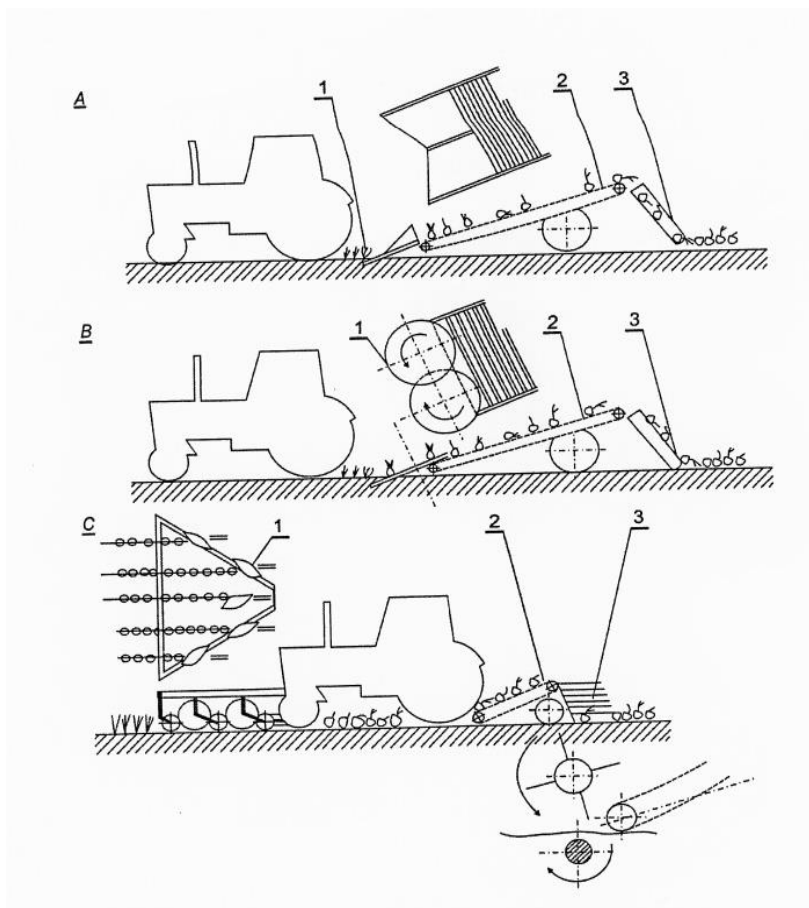
Obr. 2 Vyorávač cibule (PONIČAN 2002)

1- opěrné kolo, 2- rám, 3- vyorávací kotoučové, vlnité pásy, 5,6- prutové dopravníky, 7- přitlačovací plachta, 8- ventilátor, 9- příčný dopravník, 10- odnařovací ústrojí, 11- nakládací dopravník.

Pracovní výkony se pohybují od 1,2 – 2 ha/h při pracovní rychlosti do 5 km/h. Poškození je zanedbatelné a ztráty nesklizených cibulí nejsou vyšší než 4%.

### **Dvoufázová (dělená) sklizeň cibule kuchyňské**

Při dvoufázovém způsobu sklizně cibule se v první fázi podorá cibule a je uložena na řádky. Během 10 - 14 dnů zaschne cibulová natě na řádcích a následuje druhá fáze. Celý řádek je znovu jemně podebraný, vložený do stroje a na prosévacím ústrojí je cibule zbavena zeminy, jemných příměsí a podle konstrukce stroje může docházet i k odstranění natě.



Obr. 3 Schéma strojů na vyorávání cibule (BAJKIN ET AL. 2005)

A- vyorávač s plochými radlicemi, B- vyorávač s aktivními podorávacími kotouči, C- vyorávač s disky,

1- podorávací ústrojí, 2- prosévací dopravník zeminy, 3- řádkovací ústrojí

Na obr. 3 je zobrazeno schéma vyorávacího řádkovače, který pracuje na principu podorání řádků cibule podorávacími radlicemi. Na prutovém prosévacím dopravníku dochází po celé délce k propadávání zeminy a na jeho konci je řádkovací ústrojí, které uloží cibule do řádků širokých 50-70 cm.

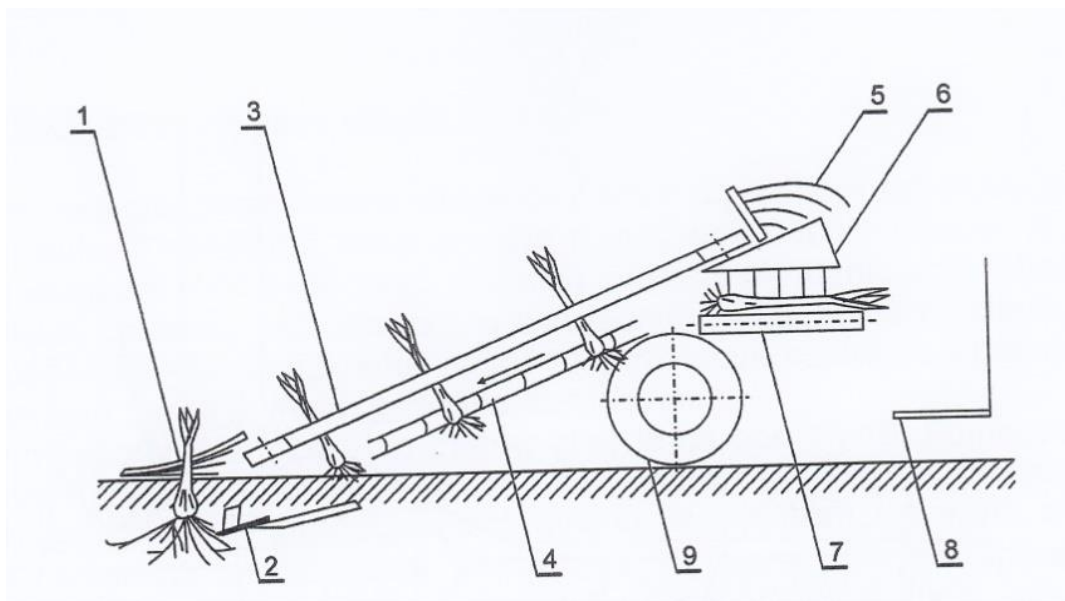
Vyorávací řádkovač zobrazený na obr. B je vybavený plochými vyorávacími kotouči (1), které vyorá cibuli po zahloubení do půdy a otáčivým pohybem dopraví na začátek prosévacího dopravníku (2). Ostatní činnost stroje je shodná s předchozím strojem (PONIČAN 2011).

### 3.4.2 Technologie sklizně póru

Mechanizovaná sklizeň póru se uskutečňuje na principu podorání kořenů a vytahování za nať. Stroje jsou řešeny jako návěsné nebo nesené (jednořádkové,

dvouřádkové). Základním pracovním ústrojím je podorávací radlička (2) a vyťahovací pásy (3), které rostlinu zachytí po uvolnění z půdy a vytáhnou ji. Rostlinná nat' visí volně z vyťahovacích pásů, což umožňuje ořezávacímu ústrojí (4) na principu kmitavého pohybu zbavit cibule zeminy.

V zadní části stroje dojde k uložení rostlin do horizontální polohy a i uložení na příčný dopravník (7), ze kterého se rostliny sbírají ručně, uloží se do bedniček a odloží se na plošinu (8), (PONIČAN 2011).



Obr. 4 Schéma stroje na sklizeň póru (česneku), (PONIČAN 2002)

1- zdvihače listů, 2- podorávací ústrojí, 3- vyťahovací pásy, 4- seřřásač zeminy, 5,6- usměřňovače, 7- dopravník, 8- plošina.

### 3.4.3 Technologie sklizeň česneku

Přibližně v měsíci červnu se provádí první sklizeň česneku, kdy se sklízí tzv. česnek na zeleno. Tento česnek se prodává i s natí a je určen pro přímý konzum nebo si ho dosušuje sám spotřebitel. Rostliny jsou nadzvednuty z řádků radlicemi vyorávače a lze je pak lehce vytáhnout a uložit mimo řádek. Česnek se poté ručně zastříhne a oloupe se vrchní vrstva šupin.

Pro plně mechanizovanou sklizeň česneku se používá jednořádkový stroj, který podorává řádek česneku. Pracovním orgánem je horizontálně uložený pasivní nůž půlkruhového tvaru, který zakracuje kořenovou část. Podorané rostliny jsou za listovou část uchopeny vynášejícími řemeny a unášeny k ořezávacímu ústrojí, kde je odstraněna nat' a cibule padají na prosévací pás, zabavují se ulpělé zeminy a dopravníkem jsou

nakládány na vedle jedoucí dopravní prostředek. Při sklizni napomáhá použití kovových větratelných kontejnerů, přepravovaných na speciálním přívěsu s hydraulickým mechanismem umožňující jejich sklopení do šikmé pozice během plnění, čímž se snižuje mechanické poškození (ŽUFÁNEK, ZEMÁNEK 1992).

### 3.5. Problematika návrhu strojní linky pro sklizeň cibulovin

Sestavování strojních linek je ovlivňováno jednak prostředím, ve kterém stroje pracují, jednak kvalifikovaným člověkem jako pracovní silou. Musí respektovat vzájemný vztah pracovního prostředku a pracovního předmětu. Sestavování strojních linek má charakter projektové práce, proto je nutné věnovat mu náležitou pozornost

Postup při projektování strojních linek má svoji ustálenou zákonitost a je možno jej uspořádat do základních bodů (KONUPČÍK, ŠREFL 1981).

#### 3.5.1 Výběr pracovních postupů a předběžný výběr vhodných mechanizačních prostředků

Pořízení strojních linek je většinou velmi nákladné a musí být pečlivě uváženo, pro který pracovní postup bude výhodné se rozhodnout. Před vlastním výběrem je nutno se seznámit se všemi podmínkami, za kterých bude pracovní postup probíhat. Pokud je možno pracovní postup provádět několika různými způsoby, které není možno vyloučit, bude se při dalším postupu počítat se všemi variantami. Určí se druh sklizeče s určitým počtem řádků.(KONUPČÍK 1981)

Výběr strojní linky se řídí podle typu sklizně:

- jednofázová sklizeň, kdy se vyoraná cibule rovnou nakládá do vedle jedoucího dopravního prostředku nebo se ukládá do beden, které se musí následně odvést z pole
- dvoufázová sklizeň, kdy se vyoraná cibule nechá uložená na poli a asi po 14 dnech se musí sesbírat a následně odvést.

#### 3.5.2 Stanovení nutné denní výkonnosti pro sklizeč

Pro stanovení nutné denní výkonnosti se vychází z agrotechnické lhůty pro sklizeň cibulových zelenin ( $d$ ), (mimo sobot a nedělí). Tento počet je nutno dále snížit koeficientem meteorologických vlivů ( $k_m$ ) pro určitý měsíc.

**Počet dnů, ve kterých se sklízí ( $d_s$ )**

$$d_s = d \cdot k_m$$

Počet pracovních dnů se obvykle určuje na základě kalendářní agrotechnické lhůty. Je potřeba znát kalendářní agronomickou lhůtu, v níž má zpracování proběhnout ( $d_s$ ) a součinitel meteorologických vlivů  $k_m$ .



Tab. 5 Pracovní dny a součinitelé meteorologických vlivů

měsíc	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad
Počet pracovních dnů (d) za určité období	20	20	20	21	23	23	23	19	17
Součinitel meteorologických vlivů (km)	0,67	0,67	0,67	0,7	0,76	0,76	0,75	0,67	0,56

Pramen: (ŠREFL 1981)

### Stanovení nutné výkonnosti

Pro stanovení denní nutné výkonnosti ( $W$ ) je nutno znát počet sklízecích dnů  $d_s$  a pěstební plochu ( $S$ ).

$$W_{d07} = \frac{S}{d_s} [\text{ha.den}^{-1}]$$

### Objem denní sklizně

Objem denní sklizně se stanoví z nutné denní výkonnosti a hektarového výnosu ( $Q$ ), (KONUPČÍK, ŠREFL, 1981).

$$W_{d07} = \frac{S \cdot Q}{d_s} [\text{t.den}^{-1}]$$

### 3.5.3 Výpočet výkonosti

#### Teoretická výkonost sklízeče

$$W_{01s} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p [\text{ha.h}^{-1}]$$

Pro stanovení teoretické výkonosti vycházíme z rychlosti sklízeče ( $v_p$ ) a šířky sklízeče ( $B_p$ ).

### **Provozní výkonnost sklízeče**

Pro stanovení provozní výkonnosti je potřeba znát koeficient ( $K_{07}$ ) a teoretickou výkonnost sklízeč  $W_{01s}$ .

$$W_{07s} = K_{07} \cdot W_{01s} \text{ [ha.h}^{-1}\text{]}$$

( $K_{07}$  je koeficient využití pracovního času, u sklízečů běžně dosahuje hodnoty  $K_{07} = 0,6 - 0,8$ .)

### **Denní výkonnost sklízeče**

Pro denní výkonnost je nutno znát předpokládaný výnos ( $Q$ ) a provozní výkonnost ( $W_{07s}$ ).

$$Q_s = Q \cdot W_{07s} \text{ [t za směnu]}$$

Pro případ, že denní výkonnost sklízeče bude příliš nízká, se vypočítá potřebný počet sklízečů, který může být vyšší než 1 (zaokrouhloeno na celé číslo).

### **Potřeba času pro sklizeň**

Skutečná doba sklizně

$$d = \frac{S \cdot Q}{Q_s} \text{ [směn]}$$

Pro skutečnou dobu sklizně je nutno znát plochu ( $S$ ), hektarový výnos ( $Q$ ) a denní výkonnost sklízeče ( $Q_s$ ).

Skutečná doba sklizně ( $d$ ) se porovná s počtem dnů podle agrotechnické lhůty ( $d_s$ ).

(KONUPČÍK 1981)

### **3.5.4 Dopravní soupravy**

Doprava sklizené zeleniny z pole je důležitou součástí celého technologického procesu od sklizně až po její uskladnění. Při dopravě je potřebné mít na zřeteli především:

- biologické a mechanické vlastnosti sklizené zeleniny (zralost, čistotu, stupeň poškození, odolnost na poškození při přepravě apod.)
- kvalitu sklizeného produktu
- klimatické podmínky při přepravě
- přepravné cesty a komunikace

- vzdálenost místa posklizňového zpracování a uskladnění
- způsob přepravy

Nakládání zeleniny ze sběrových strojů na přepravné prostředky je uskutečňováno různými dopravníky, které mohou být součástí sklizňových strojů. V podstatě jde o to, aby se zabezpečil plynulý přechod sklizeného produktu ze stroje na dopravní prostředek.

Z hlediska nakládání plodů zeleniny je důležité, aby při překládání ze stroje na přepravný prostředek nedocházelo k poškození plodů. Důležitá je výška, z které plody padají (kritická), při které ještě nedochází k poškození. U cibulovin je to výška 2-3 m.

Při přepravě je také důležité, na jakou výšku je možné ukládat plody v prostoru přepravných prostředků, aby nedocházelo k jejich poškození tlakem vyplývajícím z hmotnosti na sebe naskládaných plodů. Při přepravě v kontejnerech je nakládací výška převážně v rozmezí 0,7-0,9 m.

### **Zařízení na převoz zeleniny**

V technologickém procesu sklizně zeleniny je velmi důležitá problematika převozu sklizené zeleniny z pole na místo dalšího zpracování. Ve většině případů se využívají traktorové přívěsy nebo nákladní automobily.

S růstem výkonnosti sklízecích strojů narůstají i požadavky v celém technologickém procesu sklizně a přepravy i na přepravní prostředky. Tyto prostředky musí splňovat požadavky z hlediska snižování spotřeby lidské práce při nakládání a vyprazdňování, specifický požadavek pohybu po poli a možnost vyskladňování zeleniny ze zásobníků sklízecích strojů.

Na převoz kontejnerů je možné využít speciální nízkoplošinové návěsy (traktorové nebo automobilové), které jsou konstruované pro konkrétní rozměr kontejnerů.

Na převoz volně ložené zeleniny je možné využít traktorové návěsy nebo přívěsy se zvýšenými obvodovými stěnami a s možností plynulého vyskladňování.

Z hlediska plynulého zabezpečení sklizně zeleniny v závislosti na přepravě je důležité sladění jednotlivých časů přepravného cyklu, ke kterým můžeme zařadit:

$T_{11}$  - čas nakládání zeleniny na dopravní prostředek

$T_{12}$  - čas převozu na místo zpracování, uskladnění

$T_{22}$  - čas vyskladňování

$T_{12}'$  - čas potřebný na zpětný návrat dopravního prostředku na místo sklizně

Výkonnost dopravní soupravy se stanoví z doby 1 cyklu traktoru.

### **Celková doba cyklu**

$$T_c = T_{11} + T_{12} + T_{12}' + T_{22} \quad [h]$$

### **Doba plnění přívěsu**

$$T_{11} = \frac{G}{W_{07s}} \quad [h]$$

Dobu plnění je nutno stanovit pomocí hmotnosti (G) a provozní výkonnosti sklízče (W<sub>07s</sub>).

### **Doba jízdy z pole na posklizňovou linku**

$$T_{12} = \frac{l}{v_d} \quad [h]$$

Doba jízdy z pole na posklizňovou linku je nutno stanovit pomocí dopravní vzdálenosti (l) a rychlosti traktoru (v<sub>d</sub>).

### **Výkonnost dopravní soupravy**

$$W_d = \frac{G}{T_c} \quad [t \cdot h^{-1}]$$

Výkonnost dopravní soupravy je nutno stanovit pomocí hmotnosti (G) a celkové doby traktoru (T<sub>c</sub>).

### **Počet dopravních souprav**

$$n = \frac{n_s \cdot W_{07s}}{W_d}$$

Pro počet dopravních souprav je nutno znát počet souprav (n<sub>s</sub>), provozní výkonnost (W<sub>07s</sub>) a výkonnost dopravní soupravy (W<sub>d</sub>).

Výpočet linky je pouze orientační a je vodítkem pro volbu strojů v daných podmínkách. Pokud je návrh prováděn variantně, je nutno provést hodnocení a následný výběr nejvhodnější varianty pro dané podmínky. V praxi se musí však zohledňovat i další faktory, které sklizeň značně ovlivňují. Může to být například stav příjezdových

cest nebo aktuální klimatické podmínky, které mohou sklizeň opozdit. Důležitým kritériem, které z velké části ovlivňuje sklizňové postupy, je kapacita skladovacích prostor nebo smluvní požadavky zpracovatelského provozu.

## 4. VYPRACOVÁNÍ

### 4.1. Přehled strojů používaných pro sklizeň cibulové zeleniny

#### 4.1.1 Přehled používaných strojů pro jednofázovou sklizeň

##### J.J. BROCH – sklízeč česneku ARCO-1,2,3,4

Sklízeč česneku je konstruován v 1 řádkovém až 4 řádkovém provedení. Stroj česnek vyorává, předčistí a odřízne od natě. Jednodušší varianty stroje jsou vybaveny plošinou pro uložení box palety, náročnější konstrukce ukládají produkt do vedle jedoucího dopravního prostředku.



Obr. 5 Sklízeč česneku BROCH ARCO (katalog firmy JJ BROCH 2012)

##### J.J.BROCH – Sklízeč česneku ARAT 1

Sklízeč je 1 řádkový nebo 2 řádkový. Stroj vyorává, předčistí a svazkuje. Svazky se nejčastěji ukládají do přepravek.



Obr. 6 Sklízeč česneku BROCH ARAT 1 (katalog firmy JJ BROCH 2012)

Tab. 6 Technické parametry strojů firmy JJ BROCH

Název	typ	šířka záběru (m)	hmotnost (kg)	Agregace (KW/HP)	výkonnost (ha/h)	Rozměry DxŠxV (mm)
J.J. BROCH	ARAT 1	0,55	680	26/35	0,25 -0,4	2600 x 2000 x 1550
J.J. BROCH	ARAT 2	1,1	1210	45/60	0,5	3000 x 2000 x 1550
J.J. BROCH	ARCO-1	0,5	1280	52/70	0,13-0,25	4400x3000x2350
J.J. BROCH	ARCO-2	1	1570	75/100	0,25-0,50	4400x3800x2350
J.J. BROCH	ARCO-3	1	2700	75/100	0,31-0,44	4400x2500x2350
J.J. BROCH	ARCO-4	1	3400	82/110	0,5 -0,63	8800x2500x2600

Pramen: katalog firmy JJ BROCH

### ERME – Sklízeč česneku RE 3/4/5

Stroj ve 3 řádkovém provedení je poháněný hydraulicky kloubovým hřídelem traktoru. Radličky nadzvedávají poválený česnek. Pomocí nože, který prochází pod cibulí česneku, se česnek uvolní a vyorává a listy jsou pomocí podávací a otáčecí kladky zachyceny mezi dva pásy, které česnek za listy vytáhnou a dopraví nahoru. Česnek je zbaven zeminy prostřednictvím vibrační desky. Druhá sada pásů urovnává všechny cibule do stejné výšky a dva disky seříznou nať, která padá na zem. Cibule padají na dopravníkové pásy, po kterých putují do beden. Ty jsou na paletizačních vidlicích ovládaných hydraulikou. Stroj je řízen dvěma osobami. První navádí vyorávací radličky a druhý kontroluje dopravník a paletizační vidle. Stroj lze přizpůsobit na různé šířky řádků.



*Obr. 7 Sklízeč česneku ERME RE (1), (katalog firmy ERME)*



*Obr. 8 Sklízeč česneku ERME RE (2), (katalog firmy ERME)*

### **ERME – Sklízeč česneku RL2**

Jedná se o jednořádkový stroj, vybavený automatickým systémem svazkování. Svazky česneku se odvádí pomocí dopravního pásu na povrch pole, ze kterého jsou ručně sbírány. Jednoduché provedení pro vyorání, ořezání a svazkování- obdoba ERME 3-5.



*Obr. 9 Sklízeč česneku ERME RL2, (katalog firmy ERME)*



Tab. 7 Technické parametry strojů firmy ERME

Název	typ	šířka záběru (m)	hmotnost (kg)	Agregace (KW/HP)	výkonnost (ha/h)	Rozměry DxŠxV (mm)
ERME	RL2	2	1430	52/70		
ERME	RE3/ 4/5	2 - 2,7	2400-3200	67/90		
ERME	RL1		800	37/50	0,125	3400 x 2100 x 1600

Pramen: katalog firmy ERME

### ASA- LIFT - Sklízeče pórů - PO335 / PO335A / PO335E

Rámová konstrukce snižuje ucpávání půdou a natí, zkracuje délku čištění a usnadňuje servis. Systém dvoufázového čištění zajišťuje optimální čištění pórku, a to i v těch nejobtížnějších podmínkách. Měkké zvedací pásy v kombinaci s odpruženým systémem zajišťují bezpečnou sklizeň i v obtížných podmínkách. Stroj má 63 cm široký příčný dopravník pro ruční kontrolu a plnění přepravek, nebo 55 cm široký teleskopický příčný pás pro automatické plnění boxů nebo pro nakládání přímo do přívěsu.



Obr. 10 Sklízeč pórů ASA- LIFT PO335 (katalog firmy ASA-LIFT)

### ASA-LIFT Sklízeč pórů SP110 PO

Sklízeč je konstruován v 3 nebo 4- kolovém provedení, může být doplněn pásy. Slouží pro sběr pórů na okamžité zpracování nebo pro průmysl. Možnost volby motoru a hydraulického systému.



*Obr. 11 Sklízeč póru ASA-LIFT SP 110 PO (katalog firmy ASA-LIFT)*

### **ASA- LIFT Sklízeč pažitky SP 400 PU**

Samojízdný sklízeč pažitky SP 400 PU je konstruován jako 4 řádkový. Sací ventilátor nasává stonky a následně je rotující kuželové kartáče přenáší do sacích pásů. Řezné kotouče upravují pažitku na předem nastavenou výšku. Pažitka je vedena dvěma pásy do přepravek nebo zásobníku.



*Obr. 12 Sklízeč pažitky ASA- LIFT SP 400 PU (katalog firmy ASA-LIFT)*

### **ASA – LIFT Sklízeč póru PO 90**

Sklízeč je konstruován jako 1- řádkový s pevnými vidlicemi na palety a vodorovným pásem.



*Obr. 13 Sklízeč póru ASA-LIFT PO 90 (katalog firmy ASA-LIFT)*

### **ASA- LIFT Sklízeč pažitky STM 100 PU**

STM 100 PU je jednořádkový sklízeč, který pažitku ukládá přímo do obalů. Sací ventilátor nasává stonky a následující řezné kotouče upraví pažitku na předem nastavenou výšku.



*Obr. 14 Sklízeč pažitky ASA- LIFT STM 100 PU (katalog firmy ASA-LIFT)*

#### 4.1.2 Přehled používaných strojů pro dvoufázovou sklizeň cibulové zeleniny

##### **SAMON - Vyorávač cibule SU2M (1,4; 1,5; 1,8)**

Vyorávač cibule Samon je poháněn pomocí kardanové hřídele. Vyorávací ústrojí se skládá z rotační čtyřhranné tyče a gumového válce. Je vhodné pro sběr všech typů polní cibule. Použitím rotační tyče místo vyorávacích nožů se dosáhne snížení množství zeminy, které se jinak dostává na prosévací pásy. Současně se zlepší podmínky pro sušení nařádkované cibule. Rotační tyč pracuje spolehlivě ve vlhkých i suchých sklizňových podmínkách. Vyorávač je vybaven dvěma prosévacími pásy, na zadním jsou nastavitelné vibrační desky, které zvyšují čistící schopnost pásu. Ve spodní části stroje je uložen utlačovací válec, který urovnává povrch půdy před uložením cibule do řádku. V zadní části vyorávače jsou clony, kterými se usměrňuje řádkování cibule.



*Obr. 15 Vyorávač cibule SAMON - SU2M (katalog firmy SAMON)*

##### **SAMON - Vyorávač cibule 3\*SU2M (3 x 1,50)**

3- řádkový vyorávač cibule Samon má rámovou konstrukci, která nese 3 vyorávací sekce. Vývodová hřídel traktoru pohání olejová čerpadla, která pohání prosévací pásy. Sklizňové ústrojí skládající se z rotující čtyřhranné tyče a hřídele s gumovými lopatkami je vhodné pro sklizeň cibule pěstované ze semene nebo ze sazečky.



*Obr. 16 Vyorávač cibule SAMON- 3\*SU2M (katalog firmy SAMON)*

### **SAMON - Vyorávač cibule SU1M (1,40 nebo 1,50)**

Obdobný stroj jako SU2M.



*Obr. 17 Vyorávač cibule SAMON- SU1M (katalog firmy SAMON)*

### **SAMON - Vyorávač cibule SU2B (1,50)**

Vyorávací ústrojí využívá vyorávací radlice a je vhodné pro sklizeň cibule pěstované ze semena nebo ze sazečky. Vyorávač je vybavený dvěma prosévacími pásy, zadní pás má nastavitelné vytrásání pro zabezpečení optimálního očištění produktu. V dolní části stroje se nachází utlačovací válec, který urovnává povrch půdy před uložením cibule do řádků a nastavitelné clony, kterými se formuje ideální řádek pro rychlé a účinné osušení produktu.



Obr. 18 Vyorávač cibule SAMON - SU2B (katalog firmy SAMON)

Tab. 8 Technické parametry strojů firmy SAMON

Název	typ	šířka záběru (m)	hmotnost (kg)	Agregace (KW/HP)	výkonnost (ha/h)	Rozměry DxŠxV (mm)
SAMON	3*SU2M	4,5	5100	67/90		6000 x 5500 x 1500
SAMON	SU2M	1,4	900	37/50		3400 x 1700 x 1300
SAMON	SU2M	1,5	920	37/50		3400x1800x1300
SAMON	SU2M	1,8	1020	37/50		3400x2100x1300
SAMON	SU1M	1,4	720	30/40		3400x1700x1300
SAMON	SU1M	1,5	800	30/40		2900x1800x1300
SAMON	SU2B	1,5	1020	30/40		3400x1800x1300

Pramen: katalog firmy SAMON

### KRUKOWIAK - Vyorávač cibule PROFI

Vyorávač cibule vyorává cibuli pomocí čtyřhranné rotující hřídele. Tento systém vyorávání cibule dobře pracuje na lehkých a středních půdách a zajistí rychlejší dosychání v řadách (v řadách zůstává pouze minimální množství zeminy). Rozdíl mezi provedením STANDARD a PROFI je v počtu vynášecích pásů (1 nebo 2).



Obr. 19 Vyorávač cibule KRUKOWIAK PROFI (katalog firmy KRUKOWIAK)

## KRUKOWIAK - vyorávač cibule Z653/1

Vyorávače jsou jedni z mnoha strojů od firmy Krukowiak nabízené pro pěstitele zaměřené na produkci cibule. Tyto stroje jsou vyráběné ve třech verzích podle šířky záběru: B=1,2m, B=1,5m a B=1,8m. Vyorávací ústrojí je radlice vhodná i do těžkých a kamenitých půd. Stroj se dá použít pro vyorávání brambor.



Obr. 20 Vyorávač cibule KRUKOWIAK Z653/1 (katalog firmy KRUKOWIAK)

Tab. 9 Technické parametry strojů firmy KRUKOWIAK

Název	typ	šířka záběru (m)	hmotnost (kg)	Agregace (KW/HP)	výkonnost (ha/h)	Rozměry DxŠxV (mm)
Krukowiak	Profi	1,2	1070	82/110	0,5	4360 x 1685 x 1340
Krukowiak	Profi	1,5	1200	97/130	0,7	4360 x 1985 x 1340
Krukowiak	Profi	1,8	1350	112/150	0,9	4360 x 2285 x 1340
Krukowiak	Z 653	1,2	640	36/48	0,5	3940x1760x1300
Krukowiak	Z 653	1,5	700	40/54	0,7	3940x2060x1300
Krukowiak	Z 653	1,8	820	51/68	0,9	3940x2360x1300

Pramen: katalog firmy KRUKOWIAK

## N.O.P.O.Z.M. Slatiňany - vyorávač cibule, česneku

Vyorávačem je možné vyorávat česnek, cibuli a kořenovou zeleninu. Radlice vyorávače nadzvednou rostliny z řádků a ty je pak možné lehce vytáhnout a uložit mimo řádek. Radlice je možné nastavit na rozteč řádků 0,35 až 0,55 m. Na rám je možné namontovat 1 až 6 radlic. Vyorávač je hydraulicky naváděn na řádky obsluhou, aby bylo eliminováno poškození rostlin. Pracovní hloubka je max. 0,18 m.



Obr. 21 Vyorávač cibule a česneku N.O.P.O.Z.M. Slatiňany (anonym z firmy N.O.P.O.Z.M. Slatiňany)

Tab. 10 Technické parametry stroje firmy N.O.P.O.Z.M. Slatiňany

Název	typ	šířka záběru (m)	hmotnost (kg)	Agregace (KW/HP)	výkonost (ha/h)	Rozměry DxŠxV (cm)
N.O.P.O.Z.M. Slatiňany		2,2		60/80		

Pramen: anonym z firmy N.O.P.O.Z.M. Slatiňany

### ASA – LIFT - vyorávač cibule WR 135/150/165/180

Vyorávač cibule a brambor připojitelný na třibodový závěs traktoru.

Pracovní šířka je B=1,35 m, B=1,5 m, B=1,65 m nebo B=1,8 m. Vyorávač má dva vytrásací pásy. Vyorávání se provádí plnou nebo vidlicovou radlicí případně čtyřhrannou hřídelí. Je doplněn o urovnávací válec.



Obr. 22 Vyorávač cibule ASA – LIFT WR (katalog firmy ASA-LIFT)



### **KRUKOWIAK – Sběrací nakladač cibule Z 437 tažený**

Sběrací nakladač cibule slouží k sesbírání a naložení řádků zaschlé cibule na jedoucí vlek. Sběr je zajištěn molitanovým válcem a vynášecím pásem. Změna pracovní a přepravní polohy je zajištěna hydraulicky.



*Obr. 23 Sběrací nakladač cibule KRUKOWIAK Z 437 (katalog firmy KRUKOWIAK)*

### **SAMON – Sběrací nakladač cibule SU1LH3**

Sběrací nakladač Samon je poháněn hydraulicky. Vstupní část stroje je vybavena pěnovým přítlačným válcem, který posouvá cibuli k prosévacímu pásu. Prosévací pás má mechanicky nastavitelné vibrační desky pro nastavení intenzity čištění. Za třídícím pásem následuje vynášecí dopravník.



*Obr. 24 Sběrací nakladač cibule SAMON SU1LH3 (katalog firmy SAMON)*

### **SAMON- Sběrací nakladač cibule SU1L (s odhliňovacím dopravníkem)**

Stroj je určený pro nakládání cibule z řádků. Je vybavený dopravníkem, který odseparovává zeminu. Sběrací nakladač je tažený a má vlastní hydraulický systém, který je poháněný vývodovou hřídelí traktoru. Stroj je lehce ovladatelný a manévrovatelný na úvratích.



*Obr. 25 Sběrací nakladač cibule SAMON SU1L (katalog firmy SAMON)*

### **ASA – LIFT-Sběrací nakladač cibule COMBI MINI SL - 63E**

Výkonný sběrací nakladač cibule montovaný na třibodový závěs. Šíře pásu 0,63 m, elevátor hydraulicky nastavitelný z kabiny traktoru. Velmi šetrný sběr pomocí pěnového válce.



*Obr. 26 Sběrací nakladač cibule ASA- LIFT COMBI MINI SL- 63E (katalog firmy ASA-LIFT)*

### **ASA – LIFT – Sběrací nakladač cibule SAMSO - 122E**

Sběrací nakladač cibule s jedním vytrásacím pásem je vybaven jehlovým pásem na odstranění nečistot s nastavitelným úhlem sklonu. Pracovní záběr je  $B=0,122$  m.



*Obr. 27 Sběrací nakladač cibule ASA-LIFT SAMSO- 122E (katalog firmy ASA-LIFT)*

### **ASA – LIFT- Odnat'ovač cibule - OT - 1500**

Nať je odstraněna do meziřadí. Tři horizontálně umístěné nože nasají nať a odříznou v požadované výšce. Výšku řezu lze nastavit čtyřmi koly (mechanicky nebo hydraulicky). Pracovní záběr  $B=0,15$  m nebo  $B=0,18$  m (OT1800).



*Obr. 28 Odnat'ovač cibule ASA- LIFT OT 1500 (katalog firmy ASA-LIFT)*

### **SAMON- Odnat'ovač cibule SU15AO**

Odnat'ovač s dvojitým výškovým nastavením je vhodný pro odstranění natě cibule a čekanky. Tři hydraulicky ovládané opěrná kola zajišťují nastavení výšky drcení do 0,40 m pro vyrovnané drcení v jakýchkoliv podmínkách.



*Obr. 29 Odnat'ovač cibule SAMON SU15AO (katalog firmy SAMON)*

### **Krukowiak- Odnat'ovač cibule Z801**

Stroj je vyráběn ve třech variantách s pracovním záběrem  $B=1,2\text{m}$ ,  $B=1,5\text{m}$  a  $B=1,8\text{m}$ . Odnat'ovač se skládá z rámu, ke kterému jsou připojeny tři kola, mechanické převodovky a tři žací hlavy. Výška sečení je ovládána hydraulicky z kabiny traktoru. Operátor může nastavit nezávisle sečení výšky na levé a pravé straně stroje v rozmezí od 0 do 40 cm, čímž je sečení přesnější na svahu nebo na hrbolech. Každá hlava má dva nože.



*Obr. 30 Odnat'ovač cibule KRUKOWIAK Z801 (katalog firmy KRUKOWIAK)*

## 4.2. Výpočet parametrů pro návrh sklizňové linky

### 4.2.1 Návrh linky pro modelový podnik I

Zelinařský podnik pěstuje cibuli na ploše 10 ha (na 1 ha ze sazečky a na 9 ha z výsevu) předpokládaný průměrný výnos je  $8,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ , dopravní vzdálenost k posklizňové lince je 2 km, pro dopravu bude využita traktorová souprava o nosnosti 3,0 t.

#### 1) Stanovení nutné denní výkonnosti

Pro stanovení nutné denní výkonnosti se vychází z počtu pracovních dnů (d), za které je nutné porost cibule sklídit. Tento počet je nutno dále snížit koeficientem meteorologických vlivů (pro období sklizně cibule z výsevu- září  $k_m = 0,75 - 0,76$ ). Zvolená hodnota koeficientu meteorologických vlivů bude u cibule 0,75.

#### Počet přímých dnů pro sklizeň ( $d_s$ )

$$d_s = d \cdot k_m$$

$$d_s = 14 \cdot 0,75$$

$$d_s = 10,5 \text{ dnů}$$

#### Stanovení nutné výkonnosti

Počet sklízecích dnů je 10,5 ( $d_s$ ). Pěstební plocha je 10 ha (S).

$$W_{d07} = \frac{10}{10,5}$$

$$W_{d07} = 0,95 \text{ ha}\cdot\text{den}^{-1}$$

#### Objem denní sklizně

Stanoven z nutné denní výkonnosti a hektarového výnosu. Předpokládaný výnos je  $8,3 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ .

$$W_{d07} = \frac{S \cdot Q}{d_s}$$

$$W_{d07} = \frac{10 \cdot 8,3}{10,5}$$

$$W_{d07} = 7,9 \text{ t}\cdot\text{den}^{-1}$$

## 2) Volba sklízec, výpočet hlavních parametrů

Pro zajištění sklizně byl zvolen sklízeč Krukowiak Profi tažený traktorem: Zetor maxterra 175. Rychlost sklízec je  $3 \text{ km.h}^{-1}$  ( $v_p$ ). Šířka záběru sklízec je 1,2 m ( $B_p$ ).

### Teoretická výkonnost sklízec

$$W_{01} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p$$

$$W_{01} = 0,1 \cdot 3 \cdot 1,2$$

$$W_{01} = 0,36 \text{ ha.h}^{-1}$$

### Provozní výkonnost sklízec

Pro stanovení provozní výkonnosti počítáme s hodnotou koeficientu  $K_{07} = 0,7$ .

$$W_{07s} = K_{07} \cdot W_{01s}$$

$$W_{07s} = 0,7 \cdot 0,36$$

$$W_{07s} = 0,252 \text{ ha.h}^{-1} = 0,252 \cdot 8,3 = 2,09 \text{ t.h}^{-1}$$

### Směnová výkonnost sklízec

Předpokládaná doba směny je 6 hodin ( $T_{07}$ ).

$$sW_{07} = W_{07s} \cdot T_{07}$$

$$sW_{07} = 0,252 \cdot 6$$

$$sW_{07} = 1,512 \text{ ha za směnu}$$

### Denní výkonnost sklízec

Denní výkonnost se musí násobit předpokládaným výnosem ( $Q$ ). Předpokládaný výnos je  $8,3 \text{ t. ha}^{-1}$ .

$$Q_s = Q \cdot W_{07s}$$

$$Q_s = 8,3 \cdot 1,512$$

$$Q_s = 12,55 \text{ t za směnu}$$

### 3) Potřeba času pro sklizeň

#### Skutečná doba sklizně

Pro skutečnou dobu sklizně je nutno znát plochu (S), hektarový výnos (Q) a denní výkonnost sklízěče ( $Q_s$ ).

$$d = \frac{S \cdot Q}{Q_s}$$

$$d = \frac{10,8,3}{12,55}$$

$$d = 6,614 = 7 \text{ směn}$$

### 4) Výkonnost dopravní soupravy

Výkonnost dopravní soupravy se stanoví z doby 1 cyklu traktoru.

#### Celková doba cyklu

$$T_c = T_{11} + T_{12} + T_{12} + T_{22} \text{ [h]}$$

Kde  $T_{11}$  je doba plnění přívěsu,  $T_{12}$  je doba jízdy z pole na posklizňovou linku,  $T_{22}$  je vyprazdňování.

#### Dopravní souprava

Traktor ZETOR 7745 + přívěs

$$V = 10,6 \text{ m}^3, G = 3,0 \text{ t}$$

$$v_p = 25 \text{ km.h}^{-1}$$

$$T_{22} = 0,3 \text{ hod}$$

Sběrací nakladač cibule Z 437 tažený traktorem Zetor 7711

záběr 0,8 m

$$\text{výkonnost } 0,3 \text{ ha.h}^{-1} = 2,5 \text{ t.h}^{-1}$$

$$\text{rychlost } 7 \text{ km.h}^{-1}$$

#### Doba plnění přívěsu

Doba plnění se stanoví pomocí hmotnosti (G) a provozní výkonnosti sběrací nakladače ( $W_{07S}$ ).

$$T_{11} = \frac{G}{W_{07s}}$$

$$T_{11} = \frac{3}{2,5}$$

$$T_{11} = 1,2 \text{ hod}$$

### **Doba jízdy z pole na posklizňovou linku**

Délka z pole na posklizňovou linku bude 2 km ( $l$ ). Traktor jede rychlostí 20 km.h<sup>-1</sup>( $v_d$ ).

$$T_{12} = \frac{l}{v_d}$$

$$T_{12} = \frac{2}{20}$$

$$T_{12} = 0,1 \text{ hod} = 6 \text{ min}$$

### **Celková doba**

Vyprazdňování přívěsu traktoru činí 0,3 hod ( $T_{22}$ ).

$$T_c = 2 \cdot T_{12} + T_{11} + T_{22}$$

$$T_c = 2 \cdot 0,1 + 1,2 + 0,3$$

$$T_c = 1,7 \text{ hod}$$

### **Výkonnost dopravní soupravy**

Výkonnost dopravní soupravy je nutno stanovit pomocí hmotnosti ( $G$ ) a celkové doby traktoru ( $T_c$ ).

$$W_d = \frac{G}{T_c}$$

$$W_d = \frac{3}{1,7}$$

$$W_d = 1,76 \text{ t.h}^{-1}$$

### **5) Počet dopravních souprav**

Pro počet dopravních souprav je nutno znát počet souprav ( $n_s$ ), provozní výkonnost ( $W_{07s}$ ) a výkonnost dopravní soupravy ( $W_d$ ).

$$n = \frac{n_s \cdot W_{07s}}{W_d}$$

$$n = \frac{1 \cdot 2,5}{1,76}$$



$$n = 1,42$$

Lze použít  $n = 1$ , nebo  $n = 2$ . Volíme dvě soupravy, aby sběrací nakladač nemusel čekat, než traktor cibuli odveze na posklizňovou linku a neprodložovala se doba sklizně.

#### 4.2.2 Návrh linky pro modelový podnik II

Zelinářský podnik 2 pěstuje cibuli na ploše 100 ha (na 10 ha ze sazečky a na 90 z výsevu) předpokládaný výnos je  $8,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ , dopravní vzdálenost k posklizňové lince je 2 km, pro dopravu bude využita traktorová souprava o nosnosti 3,0 t.

##### 1) Stanovení nutné denní výkonnosti

Pro stanovení nutné denní výkonnosti se vychází z počtu pracovních dnů ( $d$ ), za které je nutné porost cibule sklídit. Tento počet je nutno dále snížit koeficientem meteorologických vlivů (pro období sklizně cibule z výsevu- září  $k_m = 0,75 - 0,76$ ). Zvolená hodnota koeficientu meteorologických vlivů bude u cibule 0,75.

##### Počet přímých dnů pro sklizeň ( $d_s$ )

$$d_s = d \cdot k_m$$

$$d_s = 14 \cdot 0,75$$

$$d_s = 10,5 \text{ dnů}$$

##### Stanovení nutné výkonnosti

Počet sklízecích dnů je 10,5 ( $d_s$ ). Pěstební plocha je 100 ha ( $S$ ).

$$W_{d07} = \frac{100}{10,5}$$

$$W_{d07} = 9,5 \text{ ha} \cdot \text{den}^{-1}$$

##### Objem denní sklizně

Stanoven z nutné denní výkonnosti a hektarového výnosu. Předpokládaný výnos je  $8,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ .

$$W_{d07} = \frac{S \cdot Q}{d_s}$$

$$W_{d07} = \frac{100 \cdot 8,3}{10,5}$$

$$W_{d07} = 79 \text{ t} \cdot \text{den}^{-1}$$

## 2) Volba sklízec, výpočet hlavních parametrů

Pro zajištění sklizně byl zvolen sklízeč Krukowiak Z 653/1 tažený traktorem: Zetor maxterra 175. Rychlost sklízec je  $3 \text{ km.h}^{-1}$  ( $v_p$ ). Šířka záběru sklízec je  $1,8 \text{ m}$  ( $B_p$ ).

### Teoretická výkonnost sklízec

$$W_{01} = 0,1 \cdot B_p \cdot v_p$$

$$W_{01} = 0,1 \cdot 3 \cdot 1,8$$

$$W_{01} = 0,54 \text{ ha.h}^{-1}$$

### Provozní výkonnost sklízec

Pro stanovení provozní výkonnosti počítáme s hodnotou koeficientu  $K_{07} = 0,8$ .

$$W_{07s} = K_{07} \cdot W_{01s}$$

$$W_{07s} = 0,8 \cdot 0,54$$

$$W_{07s} = 0,432 \text{ ha.h}^{-1} = 0,432 \cdot 8,3 = 3,6 \text{ t.h}^{-1}$$

### Směnová výkonnost sklízec

Předpokládaná doba směny je 6 hodin ( $T_{07}$ ).

$$sW_{07} = W_{07s} \cdot T_{07}$$

$$sW_{07} = 0,432 \cdot 6$$

$$sW_{07} = 2,592 \text{ ha za směnu}$$

### Denní výkonnost sklízec

Denní výkonnost se musí násobit předpokládaným výnosem ( $Q$ ). Předpokládaný výnos je  $8,3 \text{ t. ha}^{-1}$ .

$$Q_s = Q \cdot W_{07s}$$

$$Q_s = 8,3 \cdot 2,592$$

$$Q_s = 21,5 \text{ t za směnu}$$

### 3) Potřeba času pro sklizeň

#### Skutečná doba sklizně

Pro skutečnou dobu sklizně je nutno znát plochu (S), hektarový výnos (Q) a denní výkonnost sklízeče ( $Q_s$ ).

$$d = \frac{S \cdot Q}{Q_s}$$

$$d = \frac{100,8,3}{21,5}$$

$$d = 38,6 = 39 \text{ směn}$$

#### Volba počtu sklízečů

Skutečná doba sklizně (d) se porovná s počtem dnů podle agrotechnické lhůty ( $d_s$ ).

$$n_s = \frac{d}{d_s}$$

$$n_s = \frac{39}{10,5}$$

$$n_s = 3,7$$

Lze použít 3 nebo 4 sklízeče. Volíme sklízeče 3, protože se sklizeň prodlouží na 13 směn a to je časově přípustné.

### 4) Výkonnost dopravní soupravy

Výkonnost dopravní soupravy se stanoví z doby 1 cyklu traktoru.

#### Celková doba cyklu

$$T_c = T_{11} + T_{12} + T_{12} + T_{22} \text{ [h]}$$

Kde  $T_{11}$  je doba plnění přívěsu,  $T_{12}$  je doba jízdy z pole na posklizňovou linku,  $T_{22}$  je vyprazdňování.

#### Dopravní souprava

Traktor ZETOR 7745 + přívěs

$$V = 10,6 \text{ m}^3, G = 3,0 \text{ t}$$

$$v_p = 25 \text{ km.h}^{-1}$$

$$T_{22} = 0,3 \text{ hod}$$

Sběrací nakladač cibule Z 437 tažený traktorem Zetor 7711

záběr 0,8 m

výkonnost  $0,3 \text{ ha}\cdot\text{h}^{-1} = 2,5 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$

rychlost  $7 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

### **Doba plnění přívěsu**

Doba plnění se stanoví pomocí hmotnosti (G) a provozní výkonnosti sběracího nakladače ( $W_{07s}$ ).

$$T_{11} = \frac{G}{W_{07s}}$$

$$T_{11} = \frac{3}{2,5}$$

$$T_{11} = 1,2 \text{ hod}$$

### **Doba jízdy z pole na posklizňovou linku**

Délka z pole na posklizňovou linku bude 2 km ( $l$ ). Traktor jede rychlostí  $20 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$  ( $v_d$ ).

$$T_{12} = \frac{l}{v_d}$$

$$T_{12} = \frac{2}{20}$$

$$T_{12} = 0,1 \text{ hod} = 6 \text{ min}$$

### **Celková doba**

Vyprazdňování přívěsu traktoru činí 0,3 hod ( $T_{22}$ ).

$$T_c = 2 \cdot T_{12} + T_{11} + T_{22}$$

$$T_c = 2 \cdot 0,1 + 1,2 + 0,3$$

$$T_c = 1,7 \text{ hod}$$

### **Výkonnost dopravní soupravy**

Výkonnost dopravní soupravy je nutno stanovit pomocí hmotnosti (G) a celkové doby traktoru ( $T_c$ ).

$$W_d = \frac{G}{T_c}$$

$$W_d = \frac{3}{1,7}$$

$$W_d = 1,76 \text{ t.h}^{-1}$$

### 5) Počet dopravních souprav

Pro počet dopravních souprav je nutno znát počet souprav ( $n_s$ ), provozní výkonnost ( $W_{07s}$ ) a výkonnost dopravní soupravy ( $W_d$ ).

$$n = \frac{n_s \cdot W_{07s}}{W_d}$$

$$n = \frac{3 \cdot 2,5}{1,76}$$

$$n = 4,3$$

Lze použít 4 nebo 5 dopravních souprav. Volíme 5 souprav, protože provoz sklízečů je nákladný a není možné si dovolit, aby sklízeč čekal.

Tab. 11 Souhrn výpočtů parametrů modelových linek

	<b>Podnik 1</b>	<b>Podnik 2</b>
Plocha	10 ha	100 ha
Sklízeč (záběr)	Krukowiak Profi (1,2 m)	Krukowiak Z 653 (1,8 m)
Výkonnost sklízeče	2,09 t.h <sup>-1</sup>	3,6 t.h <sup>-1</sup>
Počet sklízečů	1	3
Nosnost dopravní soupravy	3 t	3 t
Výkonnost dopravní soupravy	1,76 t.h <sup>-1</sup>	1,76 t.h <sup>-1</sup>
Počet dopravních souprav	2	5
Plánovaná doba sklizně	10,5 dnů	10,5 dnů
Skutečná doba sklizně	7 směn	13 směn

První modelový podnik pěstuje cibuli na ploše 10 ha. Předpokládaný výnos cibule je z jednoho hektaru 8,3 t. Pro tuto linku byl použit jednořádkový sklízeč Profi se záběrem 1,2 m od firmy Krukowiak s výkonností 2,09 t.h<sup>-1</sup>. Výpočtem bylo ověřeno, že

sklízeč je schopen provést operaci v požadované agrotechnické lhůtě. Cibule bude odvážena k posklizňové lince, která je od pole vzdálená 2 km. Návrh linky předpokládá použití 1 sklízeče, 1 sběracího nakladače cibule a 2 traktorů pro odvoz cibule z pole. Celková doba sklizně je 7 směn.

Druhý modelový podnik pěstuje cibuli na ploše 100 ha. Předpokládaný výnos je  $8,3 \text{ t. ha}^{-1}$ . Pro tuto linku byl použit jednořádkový sklízeč Z 653/1 se záběrem 1,8 m od firmy Krukowiak a výkonností  $3,6 \text{ t.h}^{-1}$ . Výpočtem bylo zjištěno, že pro zvládnutí sklizně v dané agrotechnické lhůtě se musí použít 3 tyto sklízeče, následně 3 sběracího nakladače cibule a 5 dopravních souprav pro odvoz cibule z pole. Celková doba sklizně se prodlouží na 13 směn, což je výhodnější než použití dalšího nákladného sklízeče. Další možností je prodloužit dobu denní směny a zvládnout tak sklizeň za kratší dobu.

Modelové výpočty lze využít pro plánování sklizňových operací i pro organizaci vlastní sklizně. Při potřebě vysokého počtu sklízečů se provozovatel musí nutně zabývat myšlenkou o volbě vhodnějšího (výkonnějšího) stroje, při velkém počtu dopravních souprav bude patrně nutné uvažovat o volbě vhodnějšího dopravního prostředku s vyšší dopravní výkonností apod. Výpočty současně umožní posoudit míru rizika spojenou s časovou prodlevou sklizně, dále naznačí možnosti organizačních opatření při provozu skladovacích kapacit nebo při plánování odbytu sklizeného produktu.

### **4.3. Informace o podnicích specializovaných na cibulovou zeleninu**

#### **4.3.1 Podnik Česnek Vysočina**

Podnik se zaměřuje pouze na pěstování česneku, nyní má pěstební plochy v Hrádku u Znojma. V roce 2011 začínaly na 0,2 ha, v roce 2016 na 20 ha a letos plánují pěstování na 37 ha, čímž se zařazují mezi největší pěstitele česneku v České republice.

První sklizeň provádí v červnu, kdy sklízí tzv. česnek na zeleno. Tento česnek se podorá, ručně se zastříhne nať, případně kořeny a oloupe se vrchní slupka. Prodává se i s natí a čerstvý, tedy nesušený. Česnek sklizený na zeleno pěstují přibližně na 4 ha.

Druhá sklizeň závisí na sklizňové zralosti plodiny. Tento česnek následně suší a vzniká tedy tzv. suchý či konzumní česnek. Výnos je tvořen přibližně ze 70 % česnekem I. jakosti, který musí mít průměr 5,0 (5,5) cm, z 20-30 % česnekem II. jakosti, který je větší než 5,5 cm a z 10-20 % česnekem, který je příliš malý. Odpad se pohybuje kolem 500 kg.

Zisk představuje průměrně 8 tun z 1 tuny vysázeného česneku. Výnos tedy odpovídá 8 - 12 tunám z jednoho hektaru.

Ke sklizni využívají francouzský třířádkový stroj značky ERME, který sklídí za den 1 až 2 hektary. Podnik Česnek Vysočina má na stroji navíc namontovaný tlumič dopadu česneku a tyče, na kterých jsou zavěšené vaky, do kterých česnek padá a nemusí se tak často měnit bedny. Za strojem většinou chodí lidé a sbírají případný popadaný česnek.

Stroj je ovládaný dvěma lidmi. První řidič řídí směr jízdy stroje a radličky. Druhý řidič ovládá rychlost dopravníku a paletizační vidle.

Česnek se odváží traktorem na vlečce v bednách nebo vakách a následně se na příjmovém dopravníku kontroluje kvalita a poté na kartáčovém dopravníku očišťuje. Takto upravený česnek se ukládá v bednách v blízkosti ventilátoru, který česnek vysušuje a čistí od zbylé zeminy.

Dříve využívaly ke sklizni jednořádkový stroj značky ERME, který vyorá česnek, očistí ho od zeminy, česnek sváže do svazků a uloží na pole. Svazky museli následně sbírat lidé, což bylo časově náročné.

#### 4.3.2 Zemědělská a.s. Čejkovice

Podnik se zaměřuje na pěstování cibule na pěstební ploše 16 ha. Na 5 ha pěstují cibuli sazečku a na 11 ha cibuli ze sazečky pro konzum, která je více odolná k suchu a dříve vhodná na trh. Cibuli pěstují na jednom pozemku vždy po 4 letech a dodržují tak správný osevní postup. Během vegetačního období využívají 2 - 3 krát doplňkovou závlahu.

Výnos cibule sazečky odpovídá  $7,5 - 10 \text{ t.ha}^{-1}$ , výnos cibule pro konzum bývá do  $20 \text{ t.ha}^{-1}$ . Významnou část odbytu tvoří prodej cibule firmě specializované na loupání, která cibuli připravuje pro další zpracování, tato část odbytu tvoří  $7 - 10 \text{ t.den}^{-1}$ .

Ke sklizni využívají starší typ vyorávače cibule od italské firmy CAMPESATO. Pracovní ústrojí tvoří kmitavý nůž a součástí stroje je i molitanový přítlačný válec. Výkonnost sklizeče je 1,0 ha za směnu, v ideálním případě až 2,0 ha za směnu. Po vyorání cibule využívají sběrací nakladač a následně třídičku cibule.



## **4.4. Způsoby posklizňového zpracování cibulové zeleniny**

### **4.4.1 Tržní úpravy cibule**

Tržní úpravy zahrnují především odnatění, třídění a balení. Cibule se po odnatění nejprve třídí podle velikosti, případně se dosouší a následně se balí do rašlových pytlů nebo síťových rukávců o různé velikosti.

#### **Odnatění**

Jsou využívány odnaťovačky, které jsou určeny k odstranění natě nebo zbytků z cibule. Na vstupní násypku se plynule přivádí předsušená cibule. V důsledku vibrací je cibule unášena po roštích, pod kterými jsou umístěny elektromotory s osekávacími vrtulemi. Vrtule vytváří na roštích podtlak a ten způsobuje, že procházející cibule je přisávána natí k vrtulím, které nat' odseknou. Po odnatění je cibule odváděna na výstupní násypku, ven ze stroje. Odpad je pomocí pásového dopravníku odváděn mimo stroj (ŽUFÁNEK 1999).

#### **Třídění**

Na třídění cibule se nejčastěji používá válečková třídička. Válečkový (válečky mohou být buď poháněny přímo, nebo jsou nesené na poháněném řetěze) dopravník unáší surovinu, přičemž se válečky od sebe postupně vzdalují a plody podle průměru propadávají na dopravníky vespod (MALEŘ 1994).

#### **Baleni**

K balení lze použít například stroj Upmatic 1351. Upmatic 1351 je plně automatický balicí stroj pro balení do rašlových pytlů v provedení na roli, které jsou plněné v rozmezí od 2,5 kg do 25 kg. Dle výběru obalového materiálu, je vhodný pro všechny volně ložené a granulované výrobky potravinářského a nepotravinářského průmyslu.

Model je extrémně robustní a velmi snadno ovladatelný. Obalový materiál přichází z role, a prostřednictvím tepelného systému je oddělen (vyjma vodící pás) a následovně je dopraven do prostoru dávkovací násypky. Poté, co jsou balíčky naplněny, jsou označeny a zašity v průběhu jejich následného transportu. Veškeré operace jsou nekonečně variabilní a mohou být přesně synchronizovány mezi sebou.

Stroj lze snadno přizpůsobit pro různé velikosti sáčku bez použití náradí. Upmatic 1351 je instalován na kolech, přičemž jedno ze dvou koleček je uzamykatelné. Model je možné kombinovat se všemi běžnými váhovými a dávkovacími zařízeními.

#### 4.4.2 Hlavní způsoby zpracování cibule

Zpracovává se zásadně cibule loupaná. Technologie směřují k využití cibule pro konzervářské účely, pro sušení, pro mražení popř. pro výrobu salátů a dalších kuchyňsky využitelných produktů.

#### Sterilovaná cibule

Na výrobu sterilované cibule se používá speciální druh cibule a to perlovka, která tvoří přechod mezi cibulí a pórem. Konzumní částí jsou malé bílé cibulky s jemnou sladkou chutí. Cibulka se steriluje ve sladkokyselém nálevu, který se připravuje smícháním vody, octa, soli a aromatických látek- koření (NaCl 0,9 + 0,3 %, kyselina octová 0,7 + 0,3 %, cukr 6,5 + 1,5 %), (MALÉŘ, KROUPA 1993).

Linka na zpracování sterilovaných cibulek se skládá z kartáčové pračky, loupačky, bubnové pračky, talířové plničky, myčky na obaly, zásobníku a přípravný nálevu, plničky nálevu, uzavíračky, autoklávu, etiketovačky.

#### Popis jednotlivých úseků:

Kartáčová pračka se skládá z ocelové nádrže na vodu, vynášecího dopravníku a soustavy vyměnitelných rotujících válcových kartáčů. Vynášecí dopravník je doplněn sprchovým zařízením a tlakem 0,2 až 0,3 MPa (MALÉŘ 1994).

Loupačky slouží k odstranění slupky z povrchu plodu. K loupání se využívají tři základní principy, v praxi je pak častá i jejich kombinace. Těmito základními typy jsou:

- mechanické,
- chemické,
- změnou teploty

#### Mechanické loupání (Abrasivní loupání)

- principem je odírání povrchu plodů struhadly či brusnými plochami,
- uspořádání bubnové či válečkové
- loupe se ve studené (někdy i horké) vodě

Princip loupačky cibule:

Pracovník cibuli urovnává na řetězový dopravník příčně na unášeče, aby mohla být na obou koncích odřezána. Ořezané cibule jsou dopravovány proti nářezávacím nožům, které cibuli nařezou od středu proti seřezaným koncům. Z unášečů jsou pak cibule odstraněny rotujícím ramenem do loupacího komorového kola, které se otáčí, a tryskami o tlaku 0,6 MPa se přivádí stlačený vzduch na nářezovou stranu cibule, která je odfouknuta podle hloubky naříznutí. Z loupacího komorového kola se dostává vše do šnekového dopravníku, kde se odděluje oloupaná cibule od slupek. Loupačka je poháněná elektromotorem pomocí šnekového převodu. Výkon je maximálně 110 ks za minutu (MALEŘ 1994).

### Chemické loupání

Principem chemického loupání cibule je aplikace louhu (koncentrace 18-20 %) při vyšší teplotě (70-80°C) po dobu 1 až 2 minut.

### Změnou teploty- loupání plamenem

- typické pro loupání cibule
- produkt prochází na páse pecí vyhřívanou na  $t > 1000^{\circ}\text{C}$ ,
- cibule se kutálí šikmou rourou proti plynům z plamene,
- slupky shoří, zuhelnatělé zbytky se odstraňují tlakovou vodou,
- průměrné ztráty okolo 9 %

Talířová plnička je nejpoužívanějším plnicím zařízením pro zeleninu. Skládá se z otočného stolu, který je připevněn na rámu, má po obvodu otvory, jejichž průměr je stejně velký, jako je průměr hrdla plněného obalu. Surovina je pomocí pásového dopravníku dopravena na vibrační podavač, který plní obaly. Asi 10 % suroviny přepadává při plnění mezi obaly a tyto suroviny se vracejí dopravníkem k plnicímu bubnu a do prázdných obalů (MALÉŘ, KROUPA 1993).

### Plnička nálevů

Sprchová tunelová plnička je jedna z nejpoužívanějších plniček. Skládá se z tunelu, kterým prochází destičkový dopravník unášející naplněné obaly. V horní části nad dopravníkem jsou umístěné děrované trubky - sprchy, kterými nálev nepřetržitě vytéká do obalů. Přebytný nálev stéká do zásobní nádrže opatřené sítím, kterým se

zachycuje naplavené části suroviny. Odtud čerpadlo dopravuje nálev znovu k plnění (MALÉŘ, KROUPA 1993).

#### Zavíračky skleněných obalů

U zavíraček na uzávěr TWIST-OFF jde o šroubový uzávěr. Víčko je k hrdlu sklenice dotaženo šroubovým pohybem. Existují tři různé typy zavíraček (Polská WZ 63, Holandská MTV6, Španělská VVA 300), které mají odlišný systém zavírání, ale všechny typy jsou vybaveny seřizovači víček, které se automaticky po nahřátí párou nasazují na ústí sklenic (MALÉŘ, KROUPA 1993).

Sterilace je nejrozšířenější a neúspěšnější konzervace potravin teplem, kdy se zničí přítomné nežádoucí mikroby a zastaví veškeré projevy života suroviny. Sterilační účinek závisí na teplotě, délce sterilace a na složení potraviny. Čím je teplota vyšší, tím je potřeba sterilační doby kratší k usmrcení mikrobů a k inaktivaci enzymů. Na výrobu sterilované zeleniny v kyselém nálevu dostačují teploty 70 až 100°C po dobu 5 až 10 minut. Nekyselé potraviny se musí sterilovat v autoklávu při teplotách 120 až 140°C, aby se zničily také termofilní spory. Nedostatečnou sterilací vzniká bombáž, kdy dojde k vyklenutí víčka.

Autokláv je tlaková nádoba používaná ke sterilaci při tlaku 0,1 až 0,27 MPa, tj. 120 až 140°C. Autoklávy mohou pracovat paralelně, nebo s časově se překrývajícím cyklem.

Sklenice naplněné zeleninou procházejí exhaustorem, v němž se obsah zahřeje na 85 až 95°C, za účelem vypuzení plynů, hlavně vzduchu. Přítomný kyslík by snižoval jakost a trvanlivost. Po opuštění exhaustoru jsou sklenice uzavírány na poloautomatických zavíračkách (BUDÍK 1993)

#### **Sušená cibule**

Sušená cibule se v poslední době stává hitem nejenom v gastro provozech, ale i v domácí kuchyni. Hodí se na nakládání masa, do salátů, dresinků, pomazánek při běžném vaření obvyklým způsobem.

Příprava sušené cibule spočívá v omytí, oloupaní, nakrájení a sušení.

## Krájení

K dělení výrobků kusovité konzistence se uplatňují bubnové i kotoučové řezačky, krouhačky, plátkovačky a kostičkovačky.

U výrobků kusovité konzistence je snahou dosáhnout ostrého, přesně tvarovaného řezu s hladkým povrchem. Používají se ostré nástroje, aby v prostoru řezu bylo poškozeno co nejmenší množství buněk. Při krájení se zpravidla řezný nástroj pohybuje ve dvou směrech. Prvním je pro řez nutné pronikání nástroje do suroviny a druhým tangenciální pohyb, tj. klouzavý pohyb nástroje kolmo na směr řezu (MALEŘ 1994).

Konzervace sušením znemožňuje vegetaci mikrobů a zpomaluje biochemické procesy díky nízkému obsahu vody. Potraviny vysušené na obsah vody pod 20 % nepodléhají rozkladu a změnám, pokud jsou skladované v chladu a suchu. Zelenina se před sušením upraví a dělí.

Cibule a pór se oproti jiným zeleninovým druhům neblanšíruje ve vodě ani v páře. Zelenina se v tenké vrstvě klade na pás nebo lísky a suší vzduchem o teplotě 70 až 80°C po dobu 3 až 5 hodin, během kterých se musí sušenina převracet. K sušení se používá řada různých druhů sušáren. Světlé druhy zeleniny se během sušení síří, aby se uchovala barva. Zelenina je usušená na obsah vody cca 10 %. Ukládá se na hromady, kde se egalizuje, tj. vyrovnává se obsah vody v jednotlivých částech a po několika dnech se balí (MALÉŘ, KROUPA 1993).

K sušení výrobků kusovité konzistence jsou vhodné zejména sušárny s postupně přehříváním proudem vzduchu. Vzduch a sušenina se pohybují sušárnou protiproudem. Vzduch vstupuje do sušárny zahřátý na takovou teplotu (asi 45°C), jaká je potřeba pro dostatečné jímání vodní páry. Sušárenský prostor je vybaven přehřívacím zařízením, které dodává potřebné výparné teplo. Topnými tělesy bývají trubky, nebo duté kovové desky vytápěné párou či horkou vodou (MALEŘ 1994).

### **4.4.3 Další úpravy cibulové zeleniny**

Další úpravou cibule může být mražení, grilování, smažení, jako součást polévkových směsí nebo součást zeleninových salátů. Česnek se upravuje jako sušený, mletý, granulovaný nebo se z něj vyrábí česneková pasta. Pór lze sušit nebo mrazit. Pažitka se upravuje krájením a následným sušením, vakuově nebo krabičkově se balí. Často se používá jako přídavek do různých pomazánek.

### Cibule jako součást salátů

Nakrájená cibule se přidává do různých zeleninových salátů (kombinace například s karotkou, červenou paprikou a celerem), kdy se před hlavní výrobou loupe na loupače, pere v kartáčové pračce a řeže na řezače.

### Cibule jako součást polévkových směsí

Balení kusové loupané cibule spolu s mrkví, petrželí, celerem, pórem, případně další zeleninou na papírové nebo plastové misky pomocí smršťitelné folie. Jedná se o náročnou operaci pro nepravidelný tvar výrobků a nevyhnutelným podílem ruční práce při vkládání výrobků do obalů.

Balící linky jsou sestaveny z vysekávacího lisu, který vysekává podložky a lisovacího zařízení, které podložky tvaruje. Dále z plnicí části, která je většinou řešena jako poloautomat s ručním vkládáním a následně ze zařízení pro uzavření misky folií se smršťovacím tunelem. Linky mohou být doplněny dopravním zařízením, případně zařízením pro plnění do přepravních obalů.

## 5. Závěr

Bakalářská práce byla zaměřena na problematiku sklizňových technologií a mechanizačních prostředků využívaných pro sklizeň cibulové zeleniny.

V práci jsou podrobně popsány sklizňové postupy u cibulových zelenin s důrazem na sklizeň jednofázovou a dvoufázovou. Podle tohoto rozdělení byl také systematizován sortiment strojů zpracovaný v práci. Vybrané stroje a jejich parametry byly převzaty z internetových pramenů výrobců nebo prodejců a z katalogů jednotlivých firem.

Práce je doplněna návrhem linky pro dva modelové podniky zabývající se pěstováním cibule. První linka byla navržena pro podnik, který pěstuje cibuli na 10 ha. Ke sklizni bude využit sklízeč firmy KRUKOWIAK PROFI s pracovním záběrem 1,2 m, o výkonnosti  $2,09 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ . Vyoraná a nařádkovaná cibule bude sbírána sběracím nakladačem KRUKOWIAK Z 437 s pracovním záběrem 0,8 m a následně odvezena do skladovacích prostor. Plánovaná doba sklizně byla 10,5 dne a skutečná doba sklizně u navržené linky je 7 směn. Druhá linka byla navržena pro podnik, který pěstuje cibuli na 100 ha. Ke sklizni budou využity 3 sklízeče firmy KRUKOWIAK Z 653 s pracovním záběrem 1,8 m, o výkonnosti  $3,6 \text{ t}\cdot\text{h}^{-1}$ . Cibule bude sbírána 3 sběracími nakladači, stejnými jako v prvním modelovém podniku. Doprava cibule bude zajištěna 5 dopravními soupravami do skladovacích prostor. Výpočet byl proveden pro vzdálenost skladu 2,0 km. Plánovaná doba sklizně byla 10,5 dne, skutečná doba sklizně u takto navržené linky je 13 směn. Prodloužení sklizně bylo zhodnoceno jako reálné a přináší úsporu nákladů na provoz dalšího sklízeče. Jako další opatření pro zkrácení doby sklizně by mohlo být prodloužení pracovní směny.

Modelové výpočty lze kromě vlastního návrhu linky využít také pro plánování sklizňových operací i pro organizaci vlastní sklizně. Výpočty umožní posoudit míru rizika spojenou s časovou prodlevou sklizně a naznačí možnosti organizačních opatření při provozu skladovacích kapacit, nebo při plánování odbytu.

Práce je doplněna základními informacemi, které byly získány od dvou českých podniků, které pěstují cibulovou zeleninu. Prvním z nich je podnik Česnek Vysočina, který se zabývá pěstováním česneku a druhým je Zemědělská a.s. Čejkovice, který se zabývá pěstováním cibule. Práce obsahuje také část věnovanou problematice posklizňové úpravy a následného zpracování cibulové zeleniny.

## 6. Souhrn a Resume

### MOŽNOSTI MECHANIZOVANÉ SKLIZNĚ CIBULOVÝCH ZELENIN

Bakalářská práce byla zaměřena na problematiku sklizňových technologií a mechanizačních prostředků využívaných pro sklizeň cibulové zeleniny.

V práci byly podrobně popsány sklizňové postupy u cibulových zelenin a byl systematizován sortiment sklizňových strojů.

Práce je doplněna návrhem linky pro dva modelové podniky zabývající se pěstováním cibule. První linka byla navržena pro podnik 10 ha. Ke sklizni bude využit sklízeč firmy KRUKOWIAK PROFI s pracovním záběrem 1,2 m, o výkonnosti  $2,0 \text{ t.h}^{-1}$ . Druhá linka byla navržena pro podnik, který pěstuje cibuli na 100 ha. Ke sklizni budou využity 3 sklízeče firmy KRUKOWIAK Z 653 s pracovním záběrem 1,8 m, o výkonnosti  $3,6 \text{ t.h}^{-1}$ . Doprava cibule do skladovacích prostor bude zajištěna dopravními soupravami. Výpočty umožní posoudit míru rizika spojenou s časovou prodlevou sklizně a naznačí možnosti organizačních opatření při provozu skladovacích kapacit, nebo při plánování odbytu.

Práce obsahuje také část věnovanou problematice posklizňové úpravy a následného zpracování cibulové zeleniny.

Klíčová slova: sklizeň cibule, mechanizace, sklízecí linka

### THE OPTIONS OF MECHANICAL HARVEST OF BULBOUS VEGETABLES

The Bachelor's Thesis is focused on the issue of harvesting technologies and mechanical vehicles used for the harvest of bulbous vegetables.

The thesis includes description of harvesting procedures of bulbous vegetables as well as the systematization of harvesting machines.

The thesis provides the proposal of the machine for two model enterprises which grow onion. The first machine was designed for the enterprise with ten-hectare farm. We suggest the use of the harvesting machine made by the KRUKOWIAK PROFI which has the working range of 1,2 meter and the efficiency of  $2,0 \text{ t.h}^{-1}$ . The second machine was designed for the enterprise which grows the onion on 100 hectares. There will be used 3 harvesting machines of the company KRUKOWIAK Z 653 with working range of 1,8 meter and the efficiency of  $3,6 \text{ t.h}^{-1}$ . Transport of the onion will be



provided with the transportation set. Calculations allow us the evaluation of the level of risks related with time delay of the harvest and also indicate the options of organization arrangement on warehousing sources of for the planing of the sales.

The thesis also includes the part focused on the issue of post-harvesting procedures and consequent processing of the bulbous vegetables.

Key words: the harvest of onion, mechanization, harvesting line

## 7. Seznam použité literatury

- 1) BUDÍK, Emanuel. Stroje a zařízení pro učební obor konzervář - konzervářka. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství České republiky, 1993. ISBN 80-7105-038-5.
- 2) BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. Vinohradnická mechanizace: (ekonomika pěstitelských systémů). V Brně: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2006. ISBN 80-7375-018-x.
- 3) KONUPČÍK, Jaroslav. A kol. Mechanizace rostlinné výroby: návody do cvičení II., (stroje pro sklizeň plodin, základy využití zemědělské techniky). 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1981. 130 s. ISBN 55-914c-81.
- 4) KONVALINA, Petr. Zahradnictví: (pěstování polní zeleniny v ekologickém zemědělství) : odborná monografie. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2007. ISBN 978-80-7394-032-4.
- 5) KONVIČKA, Oldřich. Česnek: (*Allium sativum* L.) : základy biologie a pěstování, obsahové látky a léčivé účinky. Olomouc: O. Konvička, 1998. ISBN 80-238-1928-3.
- 6) MALEŘ, Josef a Pavel KROUPA. Potravinářské linky I a II. Praha: VŠZ, 1993. ISBN 80-213-128-7
- 7) MALEŘ, Josef. Zpracování ovoce a zeleniny. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR, 1994. Ekonomika (žlutá ř.). ISBN 80-7105-079-2.
- 8) MALÝ, Ivan. Pěstujeme cibuli, česnek, hrách a další cibulové a luskové zeleniny. 1. vyd. Praha: Grada, 2003. Česká zahrada. ISBN 80-247-0635-0.
- 9) PEKÁRKOVÁ, Eva. Zelenina. Vyd. 1. Ilustroval Ester POLCAROVÁ, ilustroval Petr LIŠKA. Praha: BRIO, 1997. ISBN 80-902209-3-2.
- 10) PONIČAN, Juraj. Mechanizácia v záhradníctve. Druhé prepracované vydanie, Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre, 2011. ISBN 80-552-0700-1
- 11) ŠREFL, Josef a kol. Využití strojů v rostlinné výrobě: Návody pro cvičení. 1. vyd. Brno: Vysoká škola zemědělská, 1981. 161 s. ISBN 55-914b-81.
- 12) VANĚK, Václav, Otto LOŽEK, Jiří BALÍK, Daniela PAVLÍKOVÁ a Pavel TLUSTOŠ. Výživa pol'ných a záhradných plodín. Nitra: Profi Press SK, 2013. ISBN 978-80-970572-3-7.

- 13) ŽUFÁNEK, Josef a Pavel ZEMÁNEK. Mechanizace - sklizňové stroje pro zeleninu, ovoce a hrozny: skriptum VŠZ Brno, 1992. ISBN 80-7157-012-5.
- 14) ŽUFÁNEK, Josef a Pavel ZEMÁNEK. Technika pro zpracování zahradnických produktů. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1999. ISBN 80-7157-404-X.

## **Jiné zdroje:**

- 1) Agrotechnika Vaněk s.r.o. [online]. [cit.2017-02-16]. Dostupné z: <<http://www.agrotechnika.cz/Vyoravace.html> >.
- 2) APH Group [online]. 2015. [cit. 2017-03-08]. Dostupné z: <<http://aphgroup.com/sk/aph-polne-technologie/>>
- 3) Erme DutchValley. Mechanized harvesting product for garlic [DVG]. [cit. 2017-01-05]. Dostupné na: < <http://www.dutchvalleypartners.com/portfolio-view/erme-harvesting-equipment/>>
- 4) GRIMME [online]. 2017. [cit.2017-01-05]. Dostupné z: <<https://www.grimme.com/de/products> >
- 5) Jiří Husák. AGRO INTER s.r.o. [online]. 2012. [cit.2017-02-16].Dostupné z <<http://www.agrointer.cz/15-sklizece-cibule/>>
- 6) JJBROCH. Supply Garlic Technology. [online]. 2012. [cit.2016-11-06]. Dostupné z: <<http://www.jjbroch.es/index.php/en/garlic-crop-machinery.html>>
- 7) N.O.P.O.Z.M. s.r.o. [online]. 2016. [cit. 2016-11-06]. Dostupné z: <<http://www.nopozm.cz/zemedelske-stroje/vyoravac-cesneku-a-korenove-zeleniny.htm> >
- 8) SITUAČNÍ A VÝHLEDOVÁ ZPRÁVA ZELENINA, Praha: Ministerstvo zemědělství České republiky, 2015. ISBN 978-80-7434-260-8 Praha 2015

## **Prospekty firem:**

Prospekty firmy ASA – LIFT

Prospekty firmy ERME

Prospekty firmy J. J. BROCH, S. L.

Prospekty firmy KRUKOWIAK

Prospekty firmy SAMON

Fotografie použité v příloze jsou z archivu autora.

## **8. Přílohy**

Příloha I- Stroje využívané při posklizňové úpravě cibule

Příloha II- Balená cibulová zeleniny

Příloha III- Výrobky z cibulové zeleniny

## Příloha I

Stroje využívané při posklizňové úpravě cibule



Balící stroj UPMATIC 1351- balení do rašlových pytlů



Balící stroj- ULMA SUPER CHIK- balení do smršťitelné folie



odnařovačka cibule ZETA- ORC850-3

## Příloha II

### Balená cibulová zelenina



cibule v síťovém rukávci



česnek v síťovém rukávci



cibule v rašlovém pytli

## Příloha III

### Výrobky z cibulové zeleniny



česneková pasta a omáčka



marinovaný česnek



sterilovaná cibule





polévková směs



granulovaný česnek a cibule



balená pažitka