

## VI.2 Sklizeň brambor

### Požadavek:

- sklizeň s minimalizací ztrát, bez poškození a otláčení hlíz
- sklizená hmota s minimálním znečištěním zeminou, kameny a částmi rostlinných těl (nať, plevele, ...)

### Sklizeň zahrnuje pracovní operace:

- odstranění natě (neprovádí se vždy)
- vlastní sklizeň (vyorání hlíz, odstranění příměsí, příp. vytrídění malých hlíz, transport)
- posklizňové zpracování

### Způsoby sklizně brambor

#### Přímá sklizeň

Mechanizační prostředky pro přímou sklizeň se nazývají sklízeče. Jedním přejezdem drtí nať, vyorají hlízy, odstraní zeminu a další příměsí, rozdělí sklizenou hmotu podle zadaných parametrů a ukládají ji do zásobníku nebo nakládají brambory do přistaveného dopravního prostředku. Rozdělování – třídění brambor může zajišťovat i lidská obsluha na přebíracím stole na horní plošině sklízeče.

**Konstrukčně jsou sklízeče brambor velmi podobné integrálním sklízečům cukrovky.**



*Pro menší rozlohy brambor jsou určeny zejména jednořádkové zásobníkové sklízeče brambor*

Obr. Jednořádkový tažený sklízeč se zásobníkem při sklizni raných brambor.



Obr. Jednořádkový tažený sklízeč se zásobníkem brambor. Všimněte si stavu porostu



Obr. Dvouřádkový tažený sklízeč brambor se zásobníkem



Obr. Samochodný sklízeč brambor se zásobníkem



### **Dělená sklizeň (dvoufázová)**

Současně se vyorávají dva nebo čtyři řádky a ty se ukládají na zem do jednoho společného řádku. Po oschnutí se brambory sbírají speciálním sklízečem. Docílí se větší čistoty a menšího poškození hlíz, které jsou i sušší, což je velmi dobré pro skladování.

Nevýhodou je použití dvou obdobných sklizňových strojů, tedy potřeba vysoké investice.

**Používají se řádkové vyorávače.**



*Kromě bunkrových sklízečů se setkáváme také s různými dvou- a víceřádkovými vyorávacími nakladači*

Obr. Řádkový vyorávač (= vyorávací nakladač)

### **Třífázová sklizeň sadbových brambor**

Účelem je oddělení hlíz od natě a tím znemožnit pronikání virů do hlíz. Brambory se vyorají a uloží na řádek, kde se nechají minimálně 4 hodiny oschnout. Poté se řádek zahrne zeminou a vytvoří se nový, tzv. nový hrůbek, kde brambory dozrávají a zpevňuje se slupka. Po 14 – 20 dnech se brambory z nového hrůbku sklízí sběracím nakladačem.

#### **VI.2.1 Odstranění natě**

Nutné pro dobrou práci sklízeče. **Negativní vliv má zejména dlouhá, zaschlá, ale houževnatá nat' u pozdních brambor, která se namotává na rotační části sklízeče. Ale pro sklizeň velmi raných brambor se nat' neodstraňuje, aby nedocházelo k mechanickému poškození hlíz na prosévacích (prutových) dopravnících**

**Chemické odstranění natě** – ve výjimečných případech.

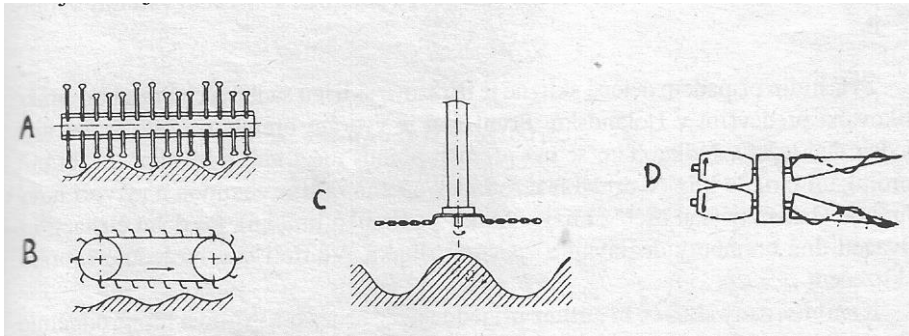
#### **Mechanické odstranění natě**

**Kladívkové rozbíječe** – rotor s kladívky nestejně délky

**Cepové rozbíječe** – na rotoru stejně dlouhé cepy -> účinnost nižší

**Řetězové rozbíječe** – svislá hřídel, na konci s řetězy, které při otáčení dosahují obvodové rychlosti až 50 m/s. Drtí nat'. Má nižší účinnost.

**Dopravníkové rozbíječe** - pásový dopravník s noži rozbíjejícími natě, účinnost malá.



Obr. Rozbíječe natě

A- kladívkový, B- pásový, C- řetězový, D- vytrhávač natě

### VI.2.2 Vyorávače brambor, části sklizeče

Používají se při ruční sklizni nebo dvoufázové sklizni. Podorávají hrůbek, rozrušují jej a uvolňují hlízy.

#### Vyorávací ústrojí

Požadavek: vyorat hlízy, prosít zeminu a odstranit zbytky natě.

Vyorávací ústrojí je stejné i u sklizečů brambor na přímou sklizeň. Na vyorávací radlice navazují prosévací dopravníky.

**Plochá radlice** - vyorává obrovské množství zeminy a tím zatěžuje prosévací ústrojí.

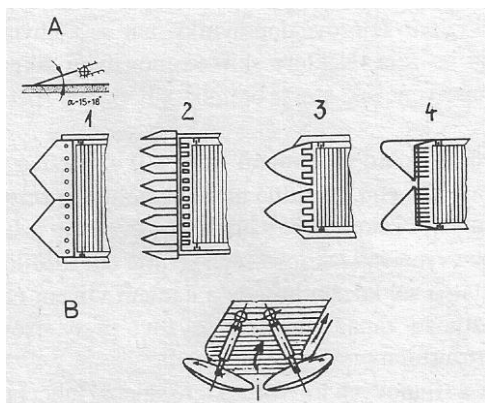
**Segmentová radlice** – je tvořena dělenými pruty – segmenty, které spolehlivě vyorají hlízy, ale dopravují na prosévací ústrojí menší množství zeminy.

**Žlabovitá radlice** – umožní efektivní vyorání hlíz při menším množství zeminy přivedené na prosévací ústrojí. Vyžaduje přesné navádění do řádku.

**Talířové aktivní vyorávací radlice** – tvoří je dvojice aktivně poháněných talířů, které hrůbek podeberou, hlízy uvolní a dopraví na prosévací ústrojí

#### Navazující ústrojí:

- prosévací dopravníky – ukládají hlízy - za stroj
- do řádku vedle stroje
  
- prosévací a nakládací dopravníky – důležitá je intenzita oddělování příměsí



A - pasivní: 1 - plochá radlice, 2 - segmentová radlice, 3 - dvojdílná žlabovitá radlice, 4 - dvojdílná položlabovitá radlice  
 B - aktivní vyorávací ústrojí - talířové vyorávací ústrojí

Obr. Vyorávací ústrojí pro brambory



- ✓ Inovovaný příjem s integrovaným řízením pomocí řádkových bubnů
- ✓ ROPA rychlovýměnný systém v sériové výbavě
- ✓ Plynule hydraulicky poháněná kotoučová krojidla (na přání)

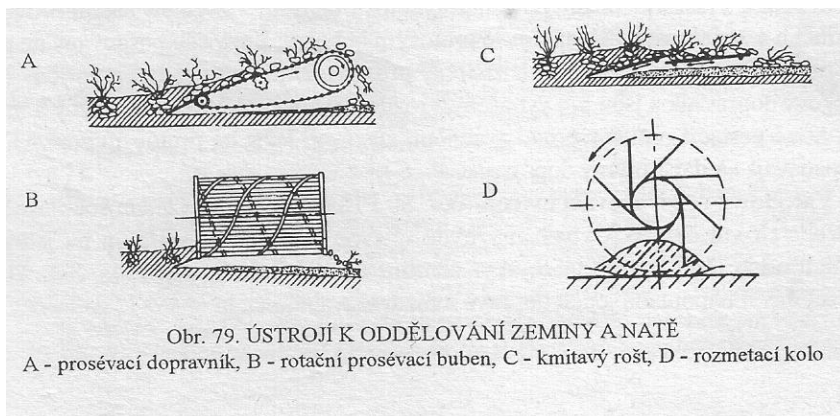
Obr. Naváděcí válce – kopírují hrůbek



*Detailní pohled na možné provedení dvouřádkového vyorávacího ústrojí s navazujícím prutovým dopravníkem*

Obr. Pod naváděcími válci je vidět segmentovou vyorávací radlici a navazující prutový prosévací dopravník





Obr. Ústrojí k oddělování zeminy a natě.

Základním požadavkem je intenzivní odstranění příměsí při současném minimálním mechanickém poškození hlíz. Tyto požadavky jdou technicky proti sobě.



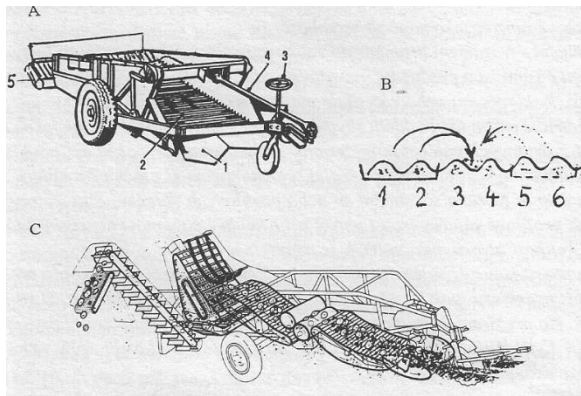
✓ Předseparace s hydraulicky poháněnými dvojitými odváděcími válci s plynule nastavitelnou rychlostí

Obr. Pohled zespoda na prosévací prutový dopravník



Mezi možné varianty separačních systémů patří kombinace prutových dopravníků a válcových sekcí

Obr. Válečkové separační ústrojí a prutový dopravník. Pohled zespoda



A: 1 - vyorávací radlice, 2 - prosévací dopravníky, 3 - seřízení hloubky vyorávání, 4 - převod na příčný dopravník; B - postup řádkování: hlízy z řádku 1 a 2 se umístí mezi řádek 3 a 4 (případně i z řádku 5 a 6); C: nakládací vyorávač brambor

Obr. Řádkovací vyorávač



*Kromě bunkrových sklízečů se setkáváme také s různými dvou- a víceřádkovými vyorávacími nakladači*

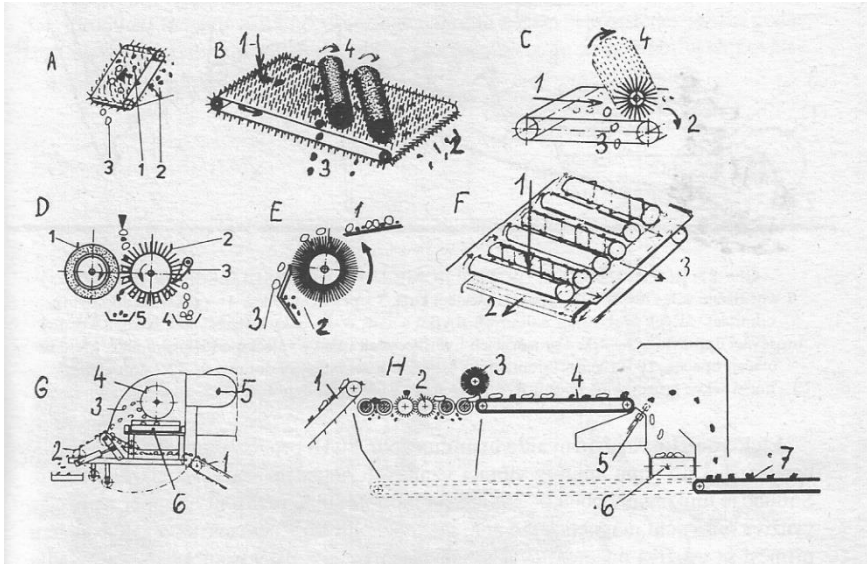
Obr. Ještě jednou - řádkový vyorávač (= vyorávací nakladač)



## VI.2.3 Rozdružovací ústrojí

### Agrotechnické požadavky:

Vyorané hlízy zbavit zeminy a všech dalších nečistot (kameny, nahnilé hlízy, zbytky natě a plevelů).



Obr. Konstrukční řešení rozdružovacích ústrojí pro brambory

#### Legenda:

- A - překulovač se stavitelným úhlem sklonu: 1 - překulovací pás, 2 - příměsí, 3 - brambory
- B - pás s pryžovými prsty a dvěma silonovými kartáči: 1 - brambory s příměsí, 2 - hroudy a kameny, 3 - brambory, 4 - kartáče
- C - pás s pryžovými prsty s jedním vymetacím silonovým kartáčem
- D - ježkový válec: 1 - válec s měkké pryže, 2 - ježkový válec, 3 - hřeben, 4 - brambory, 5 - příměsí
- E - silonový kartáč: 1 - brambory a příměsí, 2 - hroudy a kameny, které do kartáče vlivem větší hmotnosti zapadly, 3 - brambory
- F - válečkové ústrojí: 1 - brambory s příměsí, 2 - hroudy a kameny, které propadly v mezeře mezi válci, 3 - brambory
- G - pneumtické přísávací rozdružovač: 1 - brambory s příměsí na řetězovém dopravníku, 2 - hroudy a kameny, 3 - brambory ve vznosu, 4 - prutový buben, 5 - sací potrubí ventilátoru, 6 - příčný hrabíčkový dopravník brambor
- H - kombinované elektronické rozdružovač: 1 - brambory s příměsí, 2 - rozdružovací kartáče a hvězdice, 3 - vymetací a odmítací kartáč, 4 - dopravník, umožňující seřazení brambor a příměsí za sebou, 5 - pneumtický vyhazovač v šikmé detekční desce, 6 - dopravník brambor, 7 - dopravník příměsí (G a H používány na stacionárních rozdružovačích)



Kombinace příčného ježkového dopravníku a rotujícího prstového hřebene u bunkrových sklízečů

Obr. Pás s pryžovými prsty rozdružovače (pozice B na nákresu výše)





✓ Oběžný prstový hřeben (UFK)  
s plynule nastavitelnou rychlostí a výškou

Obr. Prstový hřeben na vynášení natě

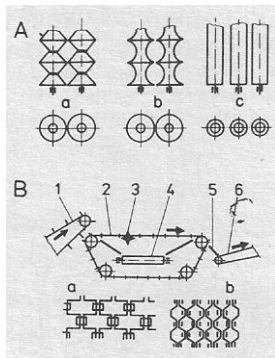


*Detailní pohled na konstrukci dopravníku pro oddělování natě  
v kombinaci s odpruženými přídržovači*

Obr. Jiný pohled na prstový hřeben na vynášení natě

## VI.2.4 Třídění brambor

Požadavek: roztrždit sklizenou směs brambor podle velikosti, příp. tvaru hlíz



Obr. 85. PRINCIPY TŘÍDĚNÍ

A - profilové válečky: a - čtvercové otvory, b - kruhové otvory, c - hladké válečky  
B - pásová síta: 1 - dávkovací dopravník, 2 - pásové síto, 3 - natřásací hvězdičky, 4 - dopravník propadu, 5 - skluz, 6 - přebírací stůl, a - síto s obdélníkovým otvorem, b - síto se šestihranými otvory

Obr. Principy třídění brambor



✓ Třídící válce (na přání), plynule nastavitelné od 25 do 40 mm

Obr. Třídící válce. Profily (tvar) válců se může měnit (viz pozice A nákresu výše). Menší brambory propadají mezerami mezi válci dolů, velké zůstávají a postupují dál. Tím se hmota třídí podle velikosti hlíz.

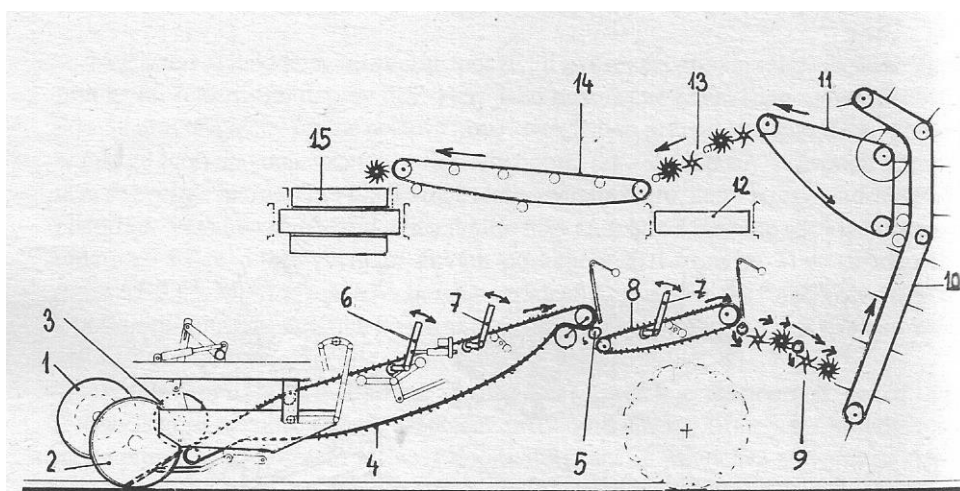


## VI.2.5 Technologický proces kombinovaného sklízeče brambor



Obr. Kombinovaný sklízeč brambor

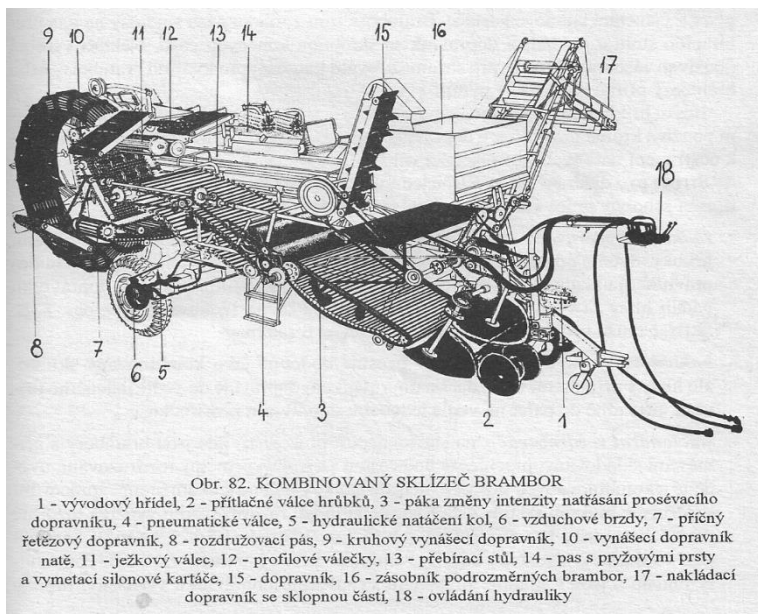
Hrůbky vyorané radlicemi postupují na prosévací dopravníky. Mezi prvním a druhým prosévacím dopravníkem jsou pryžové válce drtiče hrud. Za druhým prosévacím je zařazen oddělovač natě, který natě zachycuje a vynáší ji za sklízeč. Hlízy a příměsi se dostávají na pásový překulovač, který odděluje zbytek organických příměsí a část příměsí anorganických. Přímý dopravník dopravuje hlízy k vynášecímu kolu. V horní části sklízeče je předtřídič a za ním mechanické rozduřovadlo. Závěrečnou fází **může být** ruční přebrání na přebíracím dopravníku. Z přebíracího dopravníku kloužou hlízy na příčný dopravník **a do zásobníku, nebo postupují** na nakládací dopravník. Nečistoty vypadávají na povrch pole.



Obr. Technologický tok kombinovaného sklízeče brambor

Legenda:

- 1 - přítlačné válce hrůbků, 2 - přední naváděcí kola, 3 - přítlačný válec, 4 - prosévací dopravník,
- 5 - odmítací váleček drobných rostlinných zbytků a natě, 6, 7 - páky intenzity natřásání, 8 - druhý prosévací dopravník, 9 - sekce prosévacích hvězdicových válců a válečků oddělování natě, které se otáčejí opačně, 10 - vynášecí dopravník, 11 - prosévací řetězový dopravník, 12 - dopravník,
- 13 - horní sekce prosévacích hvězdicových válců, 14 - přebírací dopravník, 15 - nakládací dopravník



Obr. Kombinovaný sklízeč brambor - schéma

### Části kombinovaného sklízeče brambor

Nabírání hrůbků – snaha po mělké a rovnoměrné hloubce. Roste-li hloubka, zvětšuje se rychle podíl kamenů.

Prosévací dopravník – největší poškozování hlíz, hlavně při malé tloušťce vrstvy a větším podílu kamenů. Poškození přibývá i s větším sklonem prosévacího dopravníku (nad 20°), při použití vytrřasačů by hlízy neměly na dopravníku nadskakovat.

Drtiče hrud – většinou pneumatické válce otáčející se proti sobě s regulovatelnou mezerou. Zajistí i částečné oddělení natě. Nebo prutový dopravník nad prosévacím pásem, který brzdí hmotu vrchní vrstvy a dochází tím k drcení hrud. Pro větší účinnost bývá vrchní prutový dopravník opatřen kordovými koulemi, prsty apod.

Odnaťování:

- naťové rozvolňovací válce – jednoduché x omezená průchodnost. **Dva válce s měkkým povrchem, s velkým průměrem, s malou vzájemnou mezerou, otáčející se rozdílnou obvodovou rychlostí.**
- naťové dopravníky s úzkou roztečí prutů – nať je zachycována unášeči na šikmo postaveném dopravníku (překulovači). Velmi účinné, ale roste riziko poškození. Proto všechny části jsou pogumovány.
- naťové dopravníky s velkou roztečí prutů – propadající hlízy a drobná nať, větší nať je dopravníkem vynášena. Účinnosti nižší.

Vynášecí dopravníky – důležité je pečlivé opryžování.

Přebírací plošina – pro vytrřídění příměsí, nahnílených hlíz, malých hlíz.

**Sklízeče s bočním vyoráváním** docilují podstatné zmenšení poškozování hlíz, neboť nedochází k intenzivnímu styku pojezdových kol traktoru a sklízeče s hrůbků brambor. Také dopravní cesty jsou kratší a přímější. To přináší menší mechanické namáhání hlíz.





Obr. Vyprazdňování zásobníku sklízče

## VI.2.6 Skladování brambor

### Požadavek:

Skladováním vytvořit takové podmínky, aby hlízy neztrácely svou kvalitu a aby nevznikaly ztráty (zejména vlivem hnilobných procesů). Nejnáročnější jsou sadbové brambory a stolní, méně krmné a průmyslové.

Hlavní parametry skladování – teplota a vlhkost prostředí.

Veliký význam má stupeň mechanického poškození hlíz, napadení chorobami, hnilobou a vyzrálostí hlíz.

**Skladování** – v krechtech, sklepech, bramborárnách

**Bramborárny** – stavby s prostory a technologiemi pro příjem, odhlinění, třídění, dopravu, ošetření a uskladnění brambor. Součástí je vzduchotechnické zařízení a strojovna.

Různé typy bramboráren podle způsobu větrání a skladování.

### Boxové sklady

U nás nejpoužívanější jsou boxové sklady s přetlakovým systémem větrání. Vzduch ze směšovací komory je do brambor přiváděn perforovanou podlahou boxu nebo pomocí podpodlažních kanálů tak, aby se dosáhlo rovnoměrného rozdělení větracího vzduchu do skladované vrstvy.

Výhoda – větrací vzduch nuceně prochází skladovanou vrstvou, čímž ovlivňuje bezprostředně její mikroklima.

### Paletové sklady (halové)

Brambory jsou uskladněny v ohradových paletách

Systém větrání – přetlakový, rovnotlaký = vzduch do skladu je vháněn i odsáván

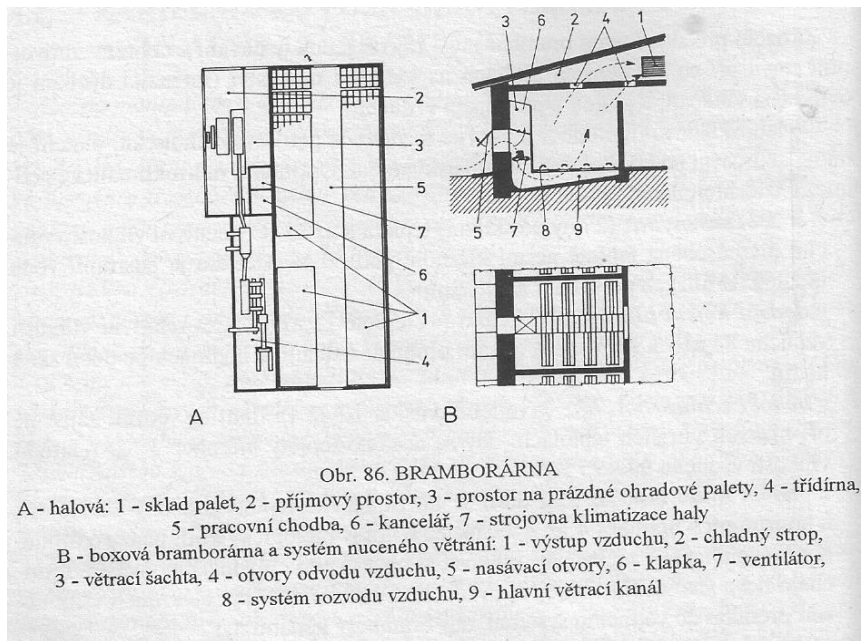
Nevýhoda – vháněný vzduch neprochází bezprostředně vrstvou brambor, ale palety pouze „obtéká“, takže mikroklima uvnitř přímo neovlivňuje. Proto se méně používá.

Výhody- výhodou je snadná manipulace a možnost skladování oddělených partií.

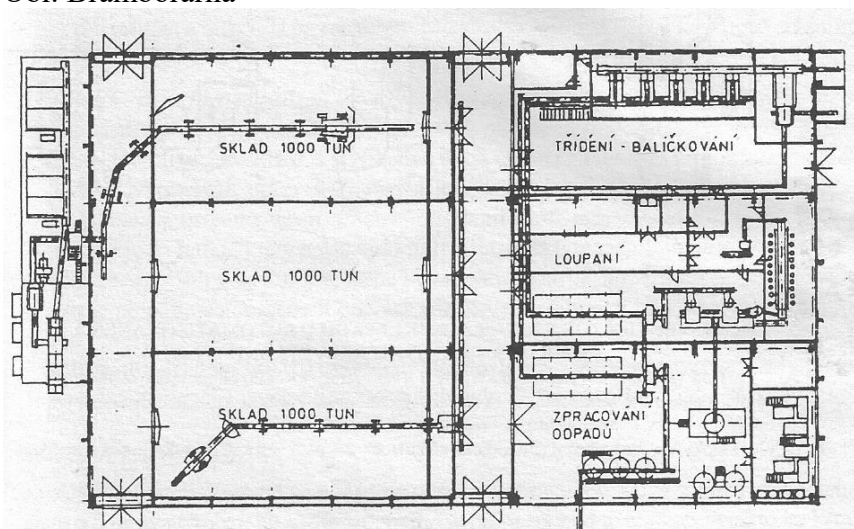
Řešení – místo ohradových palet se používají bedny se zdvojeným dnem, které vytvářejí vzduchotechnický kanál, umožňující přívod tlakového vzduchu do každé bedny.

Nevýhoda – vysoký investiční náklad, nutností je precizní urovnání beden. Jinak hrozí únik

přiváděného vzduchu mimo bednu.



Obr. Bramborárna



Obr. Příklad boxové bramborárny se zpracováním brambor

## Fáze skladovacího období

### 1. Osušování

Trvá 24 – 36 hodin, odstranit povrchovou vlhkost hlíz, teplota 10 – 22°C.

### 2. Hojení

Trvá 10-14 dní podle teploty, zdravotního stavu a stupně poškození.  
Teplota 12 – 18°C, relativní vlhkost 85 – 95%.

### 3. Zchlazování

Větrání vnějším vzduchem o 2-5°C chladnějším, než je teplota brambor, až po zchlazení na skladovací teplotu:

- 2-4°C sadbové
- 4-7°C konzumní



6-8°C brambory pro speciální technologické zpracování.  
Relativní vlhkost 85 – 95%.

#### 4. Skladování

Po zchlazení, větrání se omezuje na co nejkratší dobu (1-2hod/den) , doporučuje se krátkodobé větrání při reverzaci ventilátorů – tím se docílí rovnoměrnějšího rozdělení vlhkosti uvnitř skladované vrstvy (migrace potní vrstvy) – neprovádí se při skladování v ohradových paletách.

Relativní vlhkost by měla být co nejvyšší, pokud to dovoluje zdravotní stav.

#### 5. Oteplování

Asi 14 dní před vyskladňováním. Spočívá v postupném zvýšení teploty nad 10°C, tím se dosáhne zvýšení odolnosti hlíz proti mechanickému poškození.

Při zpracování brambor na výrobky se oteplování provádí 3-4 týdny před vyskladněním při teplotě 15 – 20°C.

**POZOR!** V každé fázi je nutné přihlížet ke zdravotnímu stavu brambor a podle něj provádět případnou korekci.

#### VI.2.7 Posklizňová úprava a zpracování brambor

Jsou součástí bramboráren. Tvoří ji příjmové dopravníky, odlučovače zeminy, třídíče, zásobníky, pytlovací a vážící zařízení, zařízení na zpracování brambor.

**Třídíčky** – rozdělují brambory na velikostní skupiny. Dochází i k ručnímu nebo strojnímu odstranění nahnilých a mechanicky poškozených hlíz.

Obecné složení: odhliňovač, dopravník, třídící ústrojí, přebírací stůl, pytlovací zařízení.

**Odhliňovač** je většinou krátká válečková trať s poháněnými válečky. Otáčením se hlízy dopravují a mezerou propadává zemina.

Třídící ústrojí:

- sítové – s čtvercovými otvory, tkaná síta + úderový čistič pro uvízlé brambory
- válečkové – poháněná válečková trať. Válce mají takový tvar, jenž vytváří kruhové nebo čtvercové otvory. Jsou výkonné, neucpávají se.

Nejdůležitějšími **předpoklady šetrné úpravy** brambor jsou:

- suché brambory
- co nedřívější odstranění nahnilých a shnilých hlíz
- nenaklíčené hlízy
- požadovaná teplota brambor a vzdušná vlhkost skladovacího prostředí
- vyvarování se při manipulaci nadměrnému otáčení a přepadům brambor.

#### Souhrnná doporučení k zabraňování poškození brambor:

1. Poškození hlíz při sázení může způsobit rozšiřování bakteriálního a houbovitého onemocnění a špatné vzcházení. Teplota hlíz by měla být nad 8°C a povrch suchý.

2. Při sklizni dodržovat rozchod kol traktoru a šíři pneumatik odpovídající rozteči řádků (meziřádková rozteč 75 cm – max. 10“ pneu), lepší je použití sklízeče s bočním

vyoráváním nebo větší mezirádkovou vzdálenost.

3. Při sklizni by mělo být pole bez vegetace, teplota hlíz ne pod 10°C (podle odolnosti odrůdy). Dělený způsob sklizně umožňuje docílit světlého povrchu hlíz, malého poškození a dlouhé skladovatelnosti hlíz.
4. Pojezdová rychlost při sklizni co nejvyšší, při dobré práci.
5. Obvodová rychlost prosévacích a rozdružovacích orgánů má být co nejnižší. Přináší omezení rolování brambor a příměsí při průchodu strojem.
6. Brambory nesmějí na prosévacím dopravníku nadskakovat. Opatrnější provoz na natřásacích zařízeních je velice důležitý. Čím strmější je prosévací dopravník a čím více je kamenů ve vyorané směsi.
7. Při vyorávání často kontrolovat správné nastavení a kompletnost ochranných zařízení.
8. Výška pádu brambor by neměla přesahovat 25 cm, jinak by brambory měly padat na ochranný materiál nebo na sebe.
9. Každé třídění čerstvě vyoraných a chladných brambor vede k dalšímu poškozování a zkracuje jejich skladovatelnost.
10. Vnější poškození hlíz a nadměrnost větrání vede ke snížení obsahu vody v hlízách, vzniku otlaků a ke změně vnitřního zbarvení. Tyto účinky lze zmenšit dodatečným zahřátím.
11. Maximálně snížit místa přepadu co do jejich počtu i výšky.
12. Neprovádět třídění hlíz pod 8°C a třídící síta musí být řádně pogumována.

Kontrolní otázky:

- 1) Agrotechnické požadavky na sklizeň brambor.
- 2) Jaké pracovní operace vykonávají stroje na přímou sklizeň brambor?
- 3) Z jakých dvou konstrukčních částí se skládá vyorávací ústrojí?
- 4) Jaký je požadavek na třídění hlíz?
- 5) Hlavní parametry skladovacího prostředí brambor.
- 6) Nejdůležitějšími předpoklady šetrné úpravy brambor.