

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Technická fakulta**



**Výrobní linky na přípravu červeného vína**

**Bakalářská práce**

**Vedoucí práce: Dr. Ing. Tomáš Jehlička**

**Autor práce: Adam Sklenička**

© 2021 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Adam Sklenička

Zemědělská specializace  
Obchod a podnikání s technikou

Název práce

**Výrobní linky na přípravu červeného vína**

Název anglicky

**Processing lines for the production of red wine**

---

### Cíle práce

Základem práce je popsat stávající technologie a používané zařízení, včetně popisu konstrukčních, funkčních i provozně ekonomických parametrů provozu. Seznámit se s postupy a zařízením, charakterizovat podmínky ovlivňující technologický i organizačně výrobní proces provozu a popsat základní strojní zařízení.

### Metodika

- 1 Úvod
- 2 Cíl práce
- 3 Metodika práce
- 4 Současný stav sledované problematiky
- 5 Praktická část práce
- 6 Výsledky a diskuse
- 7 Závěr
- 8 Seznam použitých zdrojů
- 9 Přílohy

**Doporučený rozsah práce**

35

**Klíčová slova**

vinná réva, červené víno, vinařství

**Doporučené zdroje informací**

- KADLEC, P.: VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE. FAKULTA POTRAVINÁŘSKÉ, A BIOCHEMICKÉ TECHNOLOGIE. Technologie potravin II. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 80-7080-510-2
- RENNER, W.; STEIDL, R. Moderní příprava červeného vína. Valtice: Národní vinařské centrum, 2006. ISBN 80-903201-7-1
- STEIDL, R.; SCHÖDL, H. Sklepní hospodářství. Valtice: Národní salon vín, 2002. ISBN 80-903201-0-4
- VYSOKÁ ŠKOLA CHEMICKO-TECHNOLOGICKÁ V PRAZE. FAKULTA POTRAVINÁŘSKÉ A BIOCHEMICKÉ TECHNOLOGIE; KADLEC, P. Technologie potravin I. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická, 2002. ISBN 80-7080-509-9

**Předběžný termín obhajoby**

2019/2020 LS – TF

**Vedoucí práce**

Dr. Ing. Tomáš Jehlička

**Garantující pracoviště**

Katedra technologických zařízení staveb

Elektronicky schváleno dne 21. 3. 2019

**doc. Ing. Jan Malaťák, Ph.D.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 3. 2019

**doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 02. 05. 2021

## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: "Výrobní linky na přípravu červeného vína" vypracoval samostatně a s použitím jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek její obhajoby. Jsem si vědom, že moje bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědom že, na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. 3 tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne

Adam Sklenička

# Výrobní linky na přípravu červeného vína

## Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na technologické zařízení používané při výrobě červeného vína.

V první části práce je stručně vysvětlen postup při výrobě červeného vína a rozdíly ve výrobě červeného vína v porovnání s výrobou bílého vína. Dále jsou popsány jednotlivé procesy při výrobě červeného vína, s důrazem na používaná strojní zařízení. Kapitola dále popisuje jednotlivá při výrobě vína v současnosti nejčastěji používaná strojní zařízení.

Druhá část práce popisuje technologie konkrétního vinařského provozu, kterým se práce zabývá, a dále se věnuje zhodnocení jednotlivých strojních zařízení podniku. Řeší se možnost strojní obměny a je popsán návrh modernizace vybraných zařízení, konkrétně lisu a mlýnkoodstopkovače.

Je popsáno několik možných zařízení pro modernizaci. Výběr nejvhodnějšího zařízení je proveden bodovací metodou. Jako nejvhodnější zařízení pro modernizaci, je vybráno v případě mlýnkoodstopkovače zařízení JOLLY 40, v případě lisu pneumatický lis ŠKRLJ PSP 12 hl.

**Klíčová slova:** vinná réva, červené víno, vinařství

# Processing lines for the production of red wine

## Abstract

This bachelor thesis is focused on technologies used in a production of red wine.

The first part of the thesis briefly explains a process of a red wine production and the differences in a production between red and white wine. Further the production processes are explained with emphasis on the used machinery. The chapter, furthermore, describes currently most commonly used machinery in the production of wine.

The second part of the thesis explains technologies used by a particular winery and further deals with a valorization of individual devices used by the winery. A possibility of machine replacement is being solved and a modernization proposal of selected devices is described. The selected machinery for modernization is a destemmer-crusher and a grape press.

Several possible devices for a modernization are described. The selection of the most suitable device is done by a scoring method. The JOLLY 40 of the destemmer-crusher devices was selected as the most suitable device for the modernization. The pneumatic press ŠKRLJ PSP 12 hl. was selected for the modernization of the grape press.

**Keywords:** grapevine, red wine, viticulture

# Obsah

<b>1 Úvod.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Cíl práce .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Metodika práce.....</b>	<b>4</b>
<b>4 Současný stav sledované problematiky .....</b>	<b>5</b>
4.1 Drtící a odstopkovací zařízení.....	6
4.1.1 Drtiče hroznů .....	6
4.1.2 Mlýnkoodstopkovače.....	7
4.1.3 Odstředivé drtiče.....	7
4.2 Lisy.....	7
4.2.1 Mošt .....	8
4.2.2 Mechanické lisy šroubové .....	8
4.2.3 Hydraulické lisy .....	9
4.2.4 Pneumatické lisy .....	9
4.2.5 Hydrolisy .....	12
4.3 Zařízení pro výrobu červených vín .....	12
4.3.1 Zařízení s mechanickým promícháváním .....	13
4.3.2 Zařízení s cirkulací kvasícího moštu přes matolinový klobouk .....	15
4.4 Filtrační zařízení.....	19
4.4.1 Tlakové deskové filtry .....	19
4.4.2 Membránové svíčkové filtry.....	20
4.4.3 Cross-flow filtry.....	20
4.5 Lahvovací linky.....	20
4.6 Čerpadla .....	21
4.6.1 Odstředivá čerpadla .....	22
4.6.2 Objemová čerpadla .....	22
4.7 Nádoby na víno .....	23
<b>5 Praktická část práce.....</b>	<b>25</b>
5.1 V současnosti používaná zařízení .....	25
5.1.1 Mlýnkoodstopkovač.....	26
5.1.2 Lis .....	26
5.1.3 Vinifikátor.....	27
5.1.4 Další zařízení používaná ve vinařství .....	28
5.2 Navrhovaná zařízení.....	28
5.2.1 Mlýnkoodstopkovač.....	29

5.2.2	Lis .....	31
5.3	Porovnání vybraných zařízení .....	34
5.3.1	Porovnání vybraných mlýnkoodstopkovačů .....	34
5.3.2	Porovnání vybraných lisů .....	36
<b>6</b>	<b>Výsledky a diskuse .....</b>	<b>39</b>
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>41</b>
<b>8</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>43</b>



# 1 Úvod

Základním předpokladem pro výrobu kvalitních vín jsou kvalitní hrozny. K využití potenciálu kvalitních hroznů, a pro co nejvyšší kvalitu výsledného vína, se stále zdokonalují technologické postupy a stroje k jeho zpracování. Současným trendem je co nejšetrnější zpracování hroznů. Avšak i přes současné technologické možnosti jsou nejdůležitějším faktorem ovlivňujícím chuť vína hrozny. Z nekvalitních hroznů vznikne i s použitím nejmodernějších metod víno neuspokojivé kvality.

V současnosti tvoří obhospodařovaná plocha vinic v ČR přibližně 18,2 tis. ha. V posledních letech díky nové výsadbě plocha mírně narůstá. Mezi nejčastěji pěstované odrůdy modrých hroznů v ČR patří Frankovka, Svatovavřínecké, Zweigeltrebe a Rulandské modré. Mezi nejčastěji vysazované modré odrůdy patří Merlot, Modrý Portugal, Rulandské modré a Frankovka. [1]

Produkce vína se v ČR pohybuje okolo 603 tis. hl/rok. Z celkové produkce připadá na červené víno přibližně 1/3. Spotřeba vína v roce 2019 byla 1 900 tis. hl. Produkce ČR tedy pokryje přibližně jednu třetinu roční spotřeby vína. V témže roce bylo celkem dovezeno 1 379 tis. hl a vyvezeno 83 tis. hl. Země s největším objemem dovozu do ČR jsou Itálie, Španělsko, a Maďarsko, z nichž se dováží přibližně 60 % dovezeného vína. Dále poté Francie, Německo, Slovensko, Moldavsko a Chile. Mezi země s největším objemem vývozu z ČR patří Slovensko, Polsko, Německo a Rumunsko. [1]

Celková produkce vína ve světě se v roce 2019 pohybovala okolo 260 mil. hl, celková spotřeba pak přibližně 244 mil. hl. Z dlouhodobého hlediska se spotřeba vína od roku 2008 drží na stabilní hladině. Největší celková spotřeba vína je v USA, dále potom ve Francii, Itálii, Německu a Číně. [2]

Na výslednou kvalitu vína mají významný vliv použítá strojní zařízení. Se zvyšující se cenou lidské práce se stále zvyšuje využívání strojních zařízení, od sklizně, výroby až po expedici vína. Tím se zvyšuje také vliv těchto zařízení na samotnou výrobu a kvalitu výsledného produktu. Ve větších vinařských podnicích se zvyšuje podíl automatizace na výrobě vína, a do menších podniků se dostávají stále kvalitnější a složitější zařízení. Vliv strojních zařízení je tedy dnes na výrobu vína výraznější, než byl kdy dříve.

Popisu v současnosti ve vinařství nejčastěji používaných strojních zařízení se věnuje první část této práce. Druhá část práce se věnuje popisu a návrhu, části strojního zařízení

daného vinařského provozu, s využitím znalostí získaných rešerší v současnosti používaných zařízení v první části práce.

## **2 Cíl práce**

Cílem této bakalářské práce je popsat a zhodnotit stav současného a navrhnout vybranou část nového technologického zařízení vybraného vinařského provozu. Práce se zabývá konkrétním vinařským provozem, s ohledem na jeho funkční, technologické a provozně ekonomické parametry.

Dále také na obecné úrovni popsat současné technologické zařízení používané při výrobě červeného vína. Popsat jednotlivá, v současných vinařských provozech nejčastěji používaná technologická zařízení, k čemu slouží a jakým způsobem fungují.

### **3 Metodika práce**

Praktická část práce se zabývá zhodnocením provozu a technologických zařízení u vybraného podniku. Věnuje se nejprve popisu podnikem v současnosti využívaných strojních zařízení, zhodnocení jejich kvality, a ve vybraném oprávněném případě návrhu pořízení nového zařízení. V částech provozu, kde je navrženo pořízení nového zařízení, se věnuje návrhu několika různých alternativ daného zařízení a jeho zhodnocení. Výchozí parametry provozu podniku byly zadány jeho majitelem. Používané technologické zařízení je popsáno na základě osobní návštěvy podniku.

## **4 Současný stav sledované problematiky**

Tato část práce se bude zabývat popisem současného vybavení používaného ve vinařských provozech, s důrazem na technologické a strojní zařízení. Typy používaného zařízení se v různých podnicích liší na základě rozdílné velikosti produkce, různých finančních možnostech a dalších faktorech ovlivňujících dané podniky.

### **Rozdíly ve výrobě červeného a bílého vína**

Prvním rozdílem ve výrobě červených a bílých vín jsou použité hrozny. Pro výrobu červených vín se používají hrozny modré, pro vína bílá nejčastěji hrozny bílé, ale vína bílá lze vyrábět i z hroznů modrých, tato se označují klaret. Rozhodující vliv, zda z hroznů vznikne bílé, či červené víno má stanovený výrobní postup.

Při výrobě bílých vín se rmut, tedy podrcené bobule, ihned po odstopkování a podrcení lisuje. Proces výroby červených vín, je ve srovnání s výrobou vín bílých, náročnější především z nutnosti macerace. Při té dochází k uvolňování barviv a taninů ze slupky bobulí, do jinak bezbarvého moštu. Délka a způsob macerace ovlivňuje barvu vína, jeho chuť a aroma. Při výrobě červených vín se případné vady hroznů ve výsledném produktu projeví ještě výrazněji než u vín bílých. Modré hrozny jsou také náročnější na klima a půdu. Výsledný produkt dále závisí také na použité odrůdě hroznů. Je možné použít jednu nebo více odrůd. Některá vína mohou kombinovat i 18 odrůd. Správným výběrem a mícháním odrůd lze dosáhnout vyšší kvality výsledného vína než použitím jedné odrůdy. [3;4]

### **Obecný popis výrobního postupu**

První pracovní operací, která začíná ihned poté, co se sklizené hrozny dopraví z vinohradu ke zpracování, je drcení a odstopkování. Hlavním účelem této operace je zbavení bobulí třepin a jejich narušení s co nejmenším porušením semen. Nejpoužívanějšími zařízeními k tomuto účelu jsou mlýnkoodstopkovače. Vzniklý rmut se pomocí rmutového čerpadla dopravuje v případě červeného vína do zařízení určeného k maceraci, v případě bílého vína do lisu. Nakvášení rmutu při výrobě červeného vína probíhá nejčastěji po dobu 6 až 10 dnů. Nakvášení probíhá v zařízení k tomu určených, většinou ve vinifikátorech.

Následující operací je lisování. Účelem lisování je oddělení moštu od matolin, lisování probíhá v k tomu určených lisech. [5]

Operace následující po lisování je školení vína. Tím se rozumí několik procesů, nejdůležitějšími z nich jsou: čiření, filtrace, zrání a stáčení. Cílem čiření je odstranění, nebo snížení obsahu nežádoucích látek. Stáčením se oddělují mrtvé kvasinky ležící na dně tanku. Filtrace se používá k zachycení pevných částic. Zrání probíhá v sudu nebo tanku a dotváří se jím charakter vína. Výše zmiňovaná zařízení jsou detailně popsána v následující části práce. [5;6]

*Obr. 1 Zjednodušené schéma výroby červeného vína*



*Zdroj: Vlastní zpracování*

## **4.1 Drtící a odstopkovací zařízení**

Účelem drcení je mechanické narušení bobulí pro lepší odtok šťávy. Smyslem odstopkování je oddělení bobulí od třapin, které zvyšují obsah tříselných látek v moštu. Mezi požadavky na tyto zařízení patří šetrné narušení bobulí, oddělení bobulí od třapin, co nejnižší porušení semen, snadné čištění, popř. použití pouze pro odstopkování. [7]

### **4.1.1 Drtiče hroznů**

Drtiče hroznů se používají pro narušení bobulí za účelem zlepšení výlisnosti. Zařízení jsou tvořena násypkou a drtícími válci. Válce jsou poháněny elektromotorem, nebo u nejmenších drtičů manuálně. Násypka je většinou z nerezové oceli. Drtící válce zajišťují podrcení bobulí. Mohou být hliníkové, z nerezové oceli, nebo pro šetrnější narušení bobulí z gumy. [3]

#### **4.1.2 Mlýnkoodstopkovače**

Mlýnkoodstopkovače provádějí dvě operace drcení a odstopkování. První operací je odstopkování. Odstopkování zajišťuje rotující, nebo pevné válcové síto, s otvory na povrchu. Válcové síto může být vyrobeno z nerezové oceli, nebo tvrdého plastru. V ose síta je umístěn opačně se otáčející prstový šnek, ten slouží k lepšímu oddělování bobulí a třapin. Oddělené bobule propadají válcovým sítem, třapiny jsou odváděny na konec síta a ven z přístroje. Přísun hroznů do násypky zařízení se různí dle jeho výkonnosti, od ručního přísunu z beden po automatický přísun pásovými dopravníky. [7]

Druhou operací je drcení, probíhá poté co se bobule oddělí od třapin a propadnou do spodní části zařízení, tam dochází k jejich podrcení dvěma drtíci válců. U starších konstrukcí může být postup naopak. Nejprve jsou bobule podrceny dvěma drtíci válců, až poté postupují do válcového síta, kde proběhne odstopkování. V případě kdy drcení probíhá před odstopkováním se zvyšuje podíl kalů ve rmutu. Dále je rmut pomocí čerpadel přepravován k dalšímu zpracování. U některých typů těchto zařízení je možné vyřazení drtících válců a provedení pouze první operace. [3]

#### **4.1.3 Odstředivé drtiče**

Pro další snížení rizika podrcení semen, je možné po odstopkování namísto drcení pomocí drtících válců, použít odstředivý drtič. Zařízení tvoří talířový rotor s lopatkami a pracovní komora s žebry. Po přivedení odstopkovaných hroznů ke středu talířového rotoru, dochází otáčením talíře k vrhání bobulí na stěny zařízení a jejich podrcení. Podrcené bobule poté propadávají do násypky a jsou odváděny šnekovým dopravníkem. Zařízení pracuje na principu odstředivé síly. [3]

### **4.2 Lisy**

Lisování je technologický proces, při kterém s využitím tlaku dochází k oddělení moštu od rmutu, nebo celých hroznů. U bílých vín dochází k lisování v řádu několika hodin od odstopkování a drcení. U vín červených lisování následuje po maceraci.

#### 4.2.1 Mošt

Lisováním se v průměru získá 75 % původní hmotnosti hroznů. Při lisování 100 kg hroznů tedy získáme přibližně 75 litrů moštu. [4]

Při běžném zpracování rmutu vznikají tři frakce:

- a) Scezený mošt (40-60 %): Z lisu odtéká volně, obsahuje vyšší podíl kyselin a cukrů, je světlejší a má nižší extrakt oproti ostatním frakcím.
- b) Lisovaný mošt (40-60 %): Získává se po užití tlaku, mísí se se scezeným moštem.
- c) Dolisek (10 %): Získává se po užití vyššího tlaku, dochází k poškození slupek bobulí, případně jader. Tímto způsobem získaný mošt obsahuje vyšší podíl tříslovin, barviv a minerálních látek, má také nižší obsah cukru a kyselin. Tato frakce se většinou dále zpracovává odděleně od předchozích dvou. [4]

#### 4.2.2 Mechanické lisy šroubové

Konstrukčně se jedná o jednoduché lisy, občas stále používané u drobných vinařů, postupně jsou ovšem nahrazovány. Mohou být vertikální, nebo horizontální konstrukce. Nejmenší vertikální lisy jsou poháněny manuálně a používány nejčastěji v domácí výrobě vína v malém množství. Při lisování ručním vertikálním lisem, se nejprve koš lisu vyplní hrozny. K lisování dochází díky tlaku vzniklému pohybem utahovací hlavy po závitovém šroubu. Vznikající tlak vytlačuje mošt přes mezery stěny koše k nálevkovému hrdlu a dále do připravené nádoby. [3]

Lisování u horizontálního lisu zajišťuje pohyb jednoho, nebo dvou lisovacích čel po závitech vodorovně uloženého závitového šroubu. Pohyblivý lisovací koš zajišťuje odtok vytékajícího moštu, a zároveň obsahuje plnicí otvor. Pro sběr moštu je pod lisovacím košem umístěna záchytná vana. Materiálem lisovacího koše je nerezová ocel, nebo dřevo. Pro jednodušší vyprazdňování koše vnitřní část lisu obsahuje kruhy a řetězy. Pohon horizontálních lisů zajišťuje elektromotor. [3]



### 4.2.3 Hydraulické lisy

Hydraulické lisy jsou konstrukčně blízké šroubovým horizontálním lisům. S ohledem na vysoké pracovní tlaky (10-12 MPa), jsou v současné době nahrazovány šetrnějšími hydrolisy a pneumatickými lisy. Jejich další nevýhodou jsou velké nároky na prostor a nutné zabezpečení proti úniku oleje. Mohou být vertikální, nebo horizontální. Lisování zajišťuje posuv pohyblivého lisovacího čela, pomocí hydraulického válce, proti druhému pevně zajištěnému čelu. [3]

### 4.2.4 Pneumatické lisy

Pneumatické lisy se stávají ve vinařství stále využívanějšími i u menších vinařských podniků, u těch větších již tvoří základní vybavení. Při lisování za vysokého tlaku se do vína uvolňuje více tříslovin a další látky snižující kvalitu vína. Pneumatické lisy umožňují lisování za nízkých tlaků a vyznačují se tak větší šetrností k lisovanému produktu. [8]

Pneumatické lisy pracují na základě roztahování gumového vaku. Vak se díky naplnění stlačeným vzduchem roztahuje a lisuje pomocí tlaku, který vyvíjí na hrozny umístěné v nerezovém koši. [9]

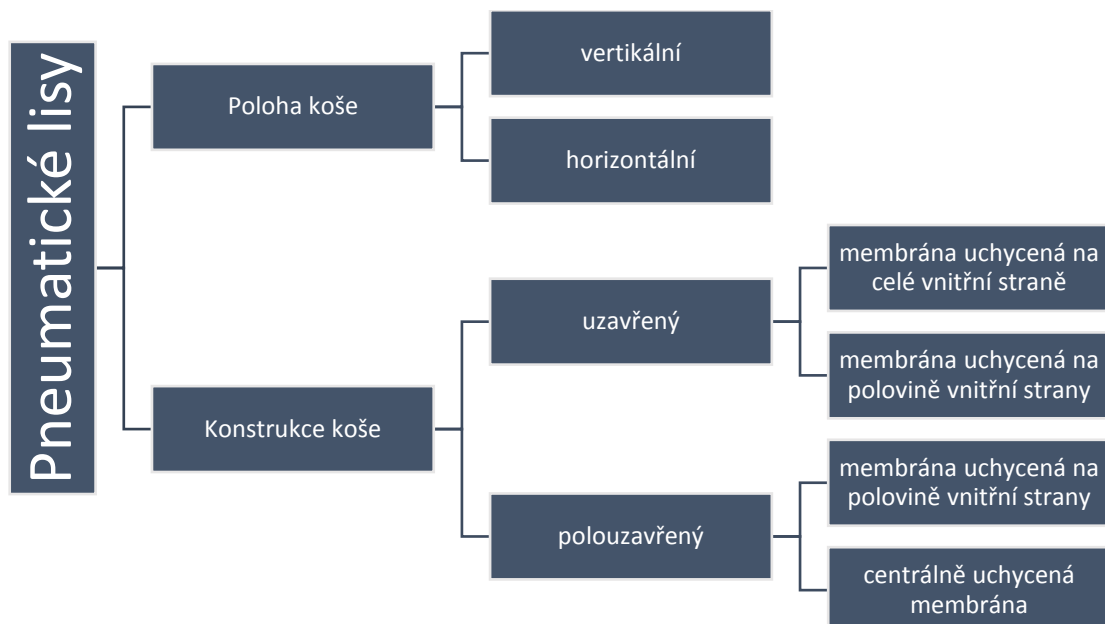
Proces lisování je cyklický. Lisování může probíhat v několika režimech: manuálním, poloautomatickým nebo automatickým. V dnešní době lisy vybavené počítačovými jednotkami umožňují využívat více než 20 programů pro lisovací cykly. Objem lisovacích košů se pohybuje od 250 do 35 000 litrů. Plnění lisu je možné přes plnicí otvor nebo centrálně. Velikost tlaku při lisování je nastavitelná a pohybuje se v rozmezí 0,1 – 1,8 baru. [9]

Dle rozdílné konstrukce uložení koše se pneumatické lisy dělí na polouzavřené a uzavřené. Lisy s polouzavřeným košem jsou konstrukčně jednodušší a nabízejí snadnou údržbu. Lisování probíhá v oxidativních podmínkách a nevýhodou je možná oxidace lisovaného produktu. Lisy s uzavřeným košem jsou konstrukčně složitější a lisování probíhá v reduktivních podmínkách, oddělené od okolního prostředí a bez přístupu vzduchu. Lisovací plocha u tohoto typu je menší a lisování proto probíhá déle. Díky uzavřenému koši je možné vyplnění inertním plynem, který zabraňuje oxidaci. Lisy jsou složitější na čištění

a údržbu. Výhodou lisování v reduktivních podmínkách je zvýšený obsah aromatických látek ve výsledném moštu, nevýhodou menší stabilita budoucího vína. [9]

Rozhodujícím způsobem proces lisování a jeho účinnost ovlivňuje lisovací membrána. Nejčastěji je vyrobena z polyesterové textilie pokryté vrstvou polyethylenu s potravinářským atestem. Musí být dostatečně pružná, pevná a s dlouhou životností. Riziko poškození membrány představují cizorodé příměsi ve zpracovávaném produktu, u pneumatických lisů proto roste význam využití separačního ústrojí. [9]

Obr. 2 Schéma rozdělení pneumatických lisů dle konstrukce



Zdroj: Vlastní zpracování

### **Polouzavřené lisí s membránou uchycenou na polovině vnitřní strany**

Pružná membrána je uchycena po obvodu přibližně na polovině vnitřní plochy lisovacího koše. Při lisování se membrána rozpíná a tlačí lisované hrozny, nebo rmut, na protilehlou stěnu perforovaného koše, tou vylisovaný mošt odtéká. Jde o nejčastěji používané provedení pneumatických lisů. [9]

### **Polouzavřené lisy s centrálně uchycenou membránou**

Pružná membrána je uchycena po obvodu křížového držáku umístěného ve středové ose lisovacího koše. Membrána se při lisování rozpíná od středu k vnitřním stěnám lisovacího koše. Mošt odtéká výtokovými otvory na vnitřní straně lisu. [9]

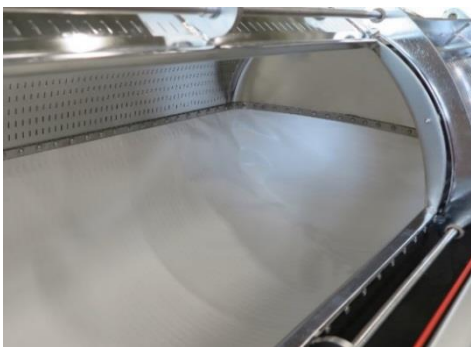
### **Uzavřené lisy s membránou uchycenou na polovině vnitřní strany**

Membrána je uchycena po obvodu přibližně na polovině vnitřní plochy lisovacího koše. Při lisování se membrána rozpíná a tlačí lisovaný materiál na protilehlou stěnu, na vnitřní ploše stěny jsou umístěny odtokové kanálky. [9]

### **Uzavřené lisy s membránou uchycenou na celé vnitřní straně**

Ve středové části koše jsou umístěny odtokové kanály, membrána je rozdělena na dvě části, přičemž každá část obepíná polovinu vnitřní plochy koše. Obě části membrány při lisování tlačí rmut rovnoměrně ke středu, odkud vylisovaný mošt kanály odtéká. Odtokové kanály ve středu zkracují odtokové cesty, tím zlepšují lisovací účinek a zkracují dobu lisování. [9]

*Obr. 3 Polouzavřený lis s membránou uchycenou na polovině vnitřní strany*



*Zdroj: <https://sk-skrj.com/en/pneumatic-presses>*

*Obr. 4 Polouzavřený lis s centrálně uchycenou membránou*



*Zdroj: <http://www.atifano.it/eng/pneumatic-wine-presses.htm>*

#### 4.2.5 Hydrolisy

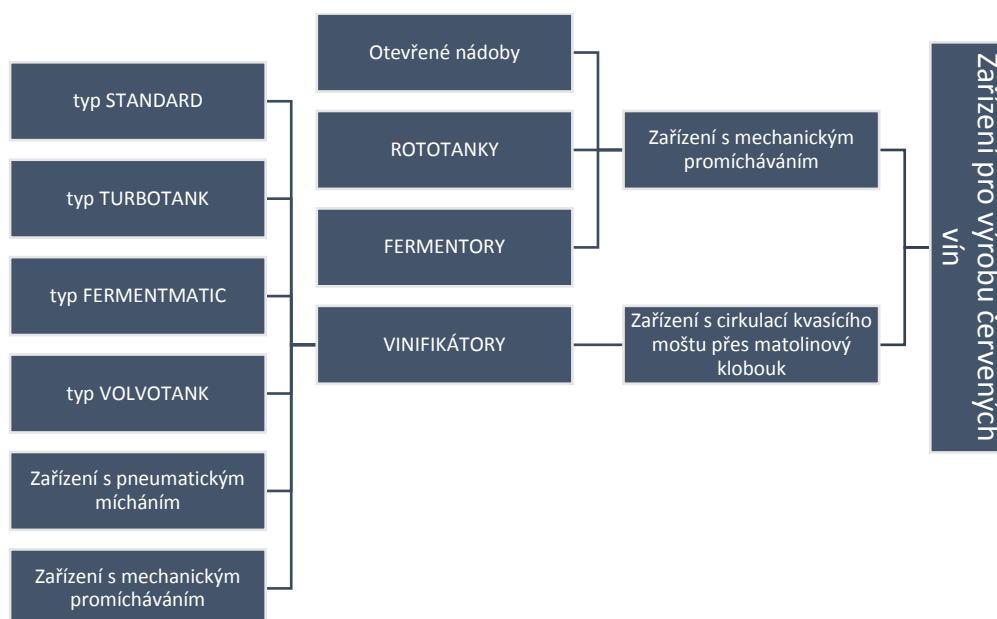
Hydrolisy jsou konstrukčně blízké pneumatickým lisům. Lisování probíhá díky rozpínání pryžového vaku, umístěného uvnitř lisovacího koše, který tlačí lisovaný rmut na stěny lisovacího koše. K rozpínání vaku dochází jeho postupným naplňováním vodou. Tyto lisy jsou ve vinařství pouze zřídka používány. Nevýhodou tohoto lisu je vysoká spotřeba vody. [3]

### 4.3 Zařízení pro výrobu červených vín

V současnosti používaná technická zařízení se rozdělují podle způsobu promíchávání rmutu na **zařízení s mechanickým promícháváním**, nebo na **zařízení s cirkulací kvasícího moštu přes matolinový klobouk**. [10]

Nejdůležitějšími požadavky kladenými na tato zařízení jsou: dokonalá extrakce barviv a aromatických látek, regulace teplot a šetrné promíchávání rmutu bez nadměrného rozmělnění slupek a rozmačkání semen. Dále jsou požadavky na minimalizaci podílu lidské práce, často také při výběru zařízení hrají důležitou roli prostorové požadavky. [3]

Obr. 5 Schéma rozdělení zařízení určených k výrobě červeného vína



Zdroj: Vlastní zpracování

### 4.3.1 Zařízení s mechanickým promícháváním

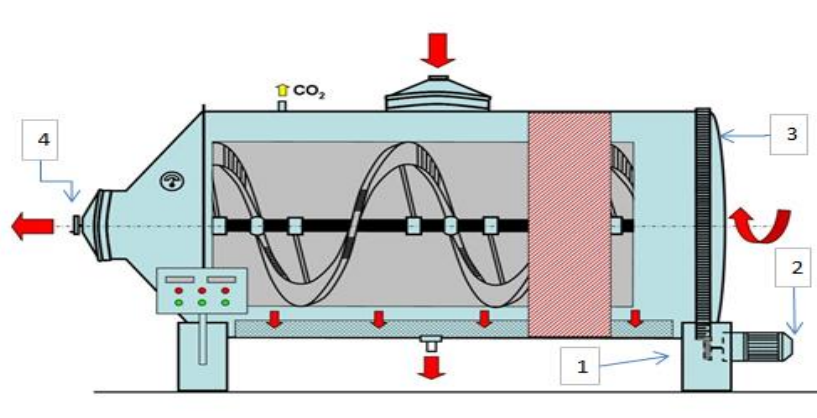
Nejjednodušším způsobem ponořování matolinového klobouku je ruční promíchávání v otevřených nádobách. Jde o časově a fyzicky náročnou činnost, možnou pouze pro výrobu malého objemu vína. Proto dochází k vývoji zařízení, které činnost mechanizují.

#### ROTOTANKY

Jsou konstrukčně nejjednodušším typem uzavřených nakvášecích nádob. Jedná se o válcové nádoby, uložené horizontálně, s objemem od 6 000 do 20 000 litrů. Mohou být vybaveny duplikátorovým pláštěm, tím lze dle potřeby rmut chladit nebo ohřívat. Rotační pohyb nádob zajišťuje elektromotor. Pro lepší rozdužení matolinového klobouku, ale také vyprazdňování rmutu, jsou nádoby ve vnitřním prostoru vybaveny spirálovým míchadlem. Kvašením vznikající Oxid uhličitý je odváděn přetlakovým ventilem. Rošt ve vnitřním prostoru rototanku napomáhá scezování moštu. Zařízení se vyznačují konstrukční jednoduchostí a intenzitou míchání, díky které je možné zkrátit dobu nutnou k nakvášení. Rototanky je možné také použít pro uskladnění vína. [3]

Na podobném principu pracují také válcové nádrže typu **VINIMATIC** o objemu 7 000 až 35 000 litrů. [3]

Obr. 6 Schéma činnosti zařízení typu VINIMATIC



Zdroj: <https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506>; obrázek dodatečně pozměněn

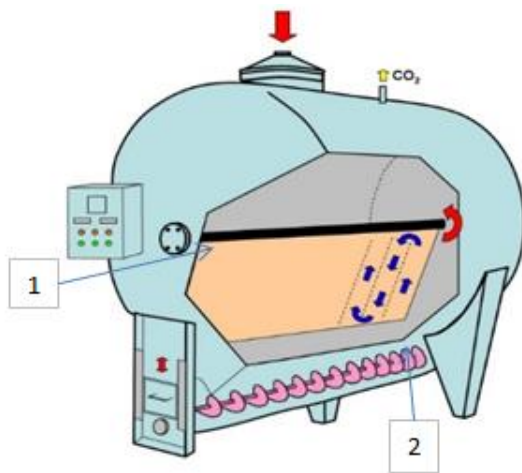
Nádrž je uložena na otočných kladkách (1) umožňujících otáčení nádrže. Pohon zajišťuje elektromotor (2) přes ozubený věnec (3). Vyprazdňování rmutu probíhá přes otvor v čele tanku (4). [3]

## FERMENTORY

Fermentory oproti rototankům nevyužívají k promíchávání rmutu rotační pohyb nádrží. Jsou to horizontální, nebo vertikální stacionární nádrže o objemu od 2 000 do 60 000 litrů. Lze se setkat s více druhy fermentorů., například VINOTOP (Obr. 7) nebo VINOTHERM (Obr. 8). [3]

U zařízení typu VINOTOP míchání zajišťuje deskové míchadlo (1) s velkou styčnou plochou, jež je umístěno na hřídeli v ose tanku. Míchadlo může být dvouplášťové a sloužit také k regulaci teploty. Šnekový dopravník (2) ve spodní části tanku slouží k vyprazdňování rmutu. Tyto tanky mohou být také využity například k uskladnění, nebo čiření vína. [3]

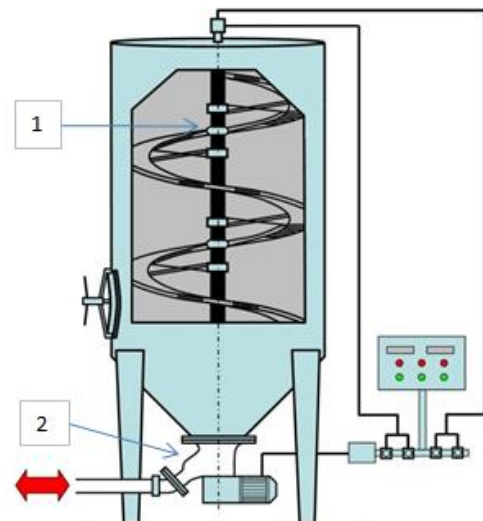
*Obr. 7 Schéma činnosti fermentoru typu VINOTOP*



Zdroj:

<https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506>;  
obrázek dodatečně pozměněn

*Obr. 8 Schéma činnosti zařízení typu VINOTHERM*



Zdroj:

<https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506>;  
obrázek dodatečně pozměněn

Promíchávání rmutu a rozdružování matolinového klobouku u zařízení typu VINOTHERM zajišťuje plášťové šnekové míchadlo (1) umístěné v ose tanku. Šnekové míchadlo slouží také pro regulaci teploty a může být chlazeno nebo vyhříváno. Zařízení tvoří stojatá nádoba o objemu od 2 000 do 5 000 litrů. Plnění a vyprazdňování probíhá přívodním potrubím (2) zaústěným u dna tanku. [3]

#### **4.3.2 Zařízení s cirkulací kvasícího moštu přes matolinový klobouk**

Zařízení s cirkulací kvasícího moštu přes matolinový klobouk jsou v praxi označována jako vinifikátory. Při výběru vinifikátoru je nutné zohlednit jeho prostorové požadavky (půdorysné rozměry, výška), objem, způsob vyprazdňování, údržbu, možnosti dalšího využití v době mimo sezonu zpracování (např. uskladnění vína), cenu a také minimální množství v něm zpracovávané suroviny. [3]

### **VINIFIKÁTORY**

Jde o uzavřené, stojaté nádoby válcového tvaru o objemu 500 až 30 000 litrů. Vyrobené nejčastěji z nerezové oceli, ale mohou být také ze dřeva. Skrápění kvasícím moštem zajišťuje promíchávání rmutu a rozdružování matolinového klobouku. V závislosti na konstrukčním provedení zařízení může být zkrápění zajištěno buď kontinuálně nebo v nastavených intervalech. [3]

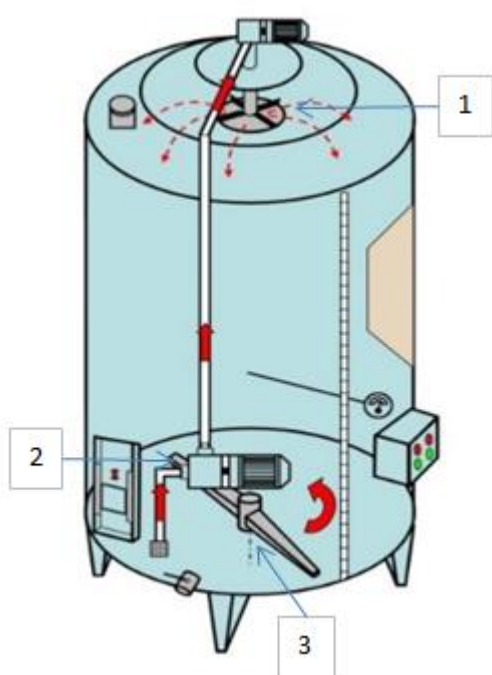
Většina vinifikátorů je opatřena duplikátorovým pláštěm, ten umožňuje dle potřeby ohřev nebo chlazení. Proces fermentace tak je možné plně automatizovat a řídit pomocí elektronické jednotky, ta vyhodnocuje údaje z teplotních nebo tlakových snímačů ve vnitřním prostoru tanku. Plnění umožňuje horní výklopné víko, nebo přívodní potrubí přes plnicí ventil. Moderní konstrukce mohou být vybaveny systémem pro odstranění semen pomocí sběrných lopatek. Další vybavení vinifikátorů tvoří přípojovací kulové ventily, degustační ventil, revizní žebřík, stavoznak, vyhřívané dno apod. Mimo zpracovatelskou sezonu je možné jejich využití jako ležácké tanky. [3]

Jednotlivé varianty vinifikátorů se rozlišují dle způsobu promíchávání rmutu a skrápění matolinového klobouku. [3]

## Vinifikátory typu STANDARD

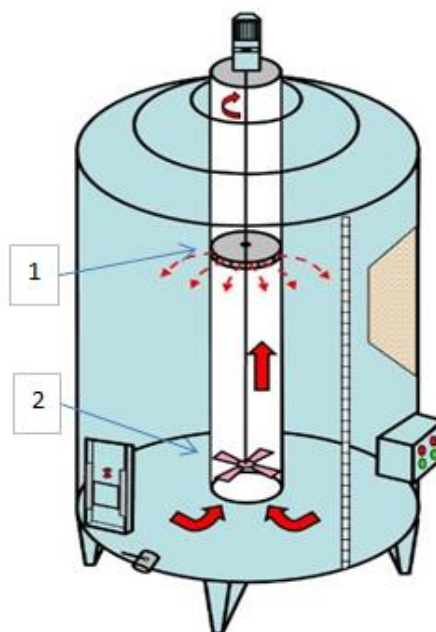
Jedná se o konstrukčně nejjednodušší typ. Průběžné skrápění matolinového klobouku zajišťuje rozstřikování moštu pomocí rotační nebo nárazové trysky (1). Mošt je k trysce dopravován pomocí čerpadla (2) ze spodní části tanku. Dalšímu promíchávání rmutu pomáhá vrtulový rotor (3) umístěný u dna tanku. [3]

Obr. 9 Schéma činnosti vinifikátoru typu STANDARD



Zdroj:  
[https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506;](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506)  
obrázek dodatečně pozměněn

Obr. 10 Schéma činnosti vinifikátoru typu TURBOTANK (6)



Zdroj:  
[https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506;](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506)  
obrázek dodatečně pozměněn

## Vinifikátory typu TURBOTANK

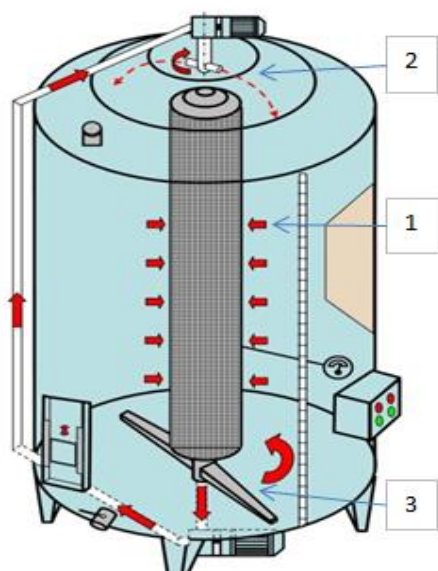
Ve středové části vinifikátoru je umístěn válcový kanál (1). Ve středu kanálu, se nachází elektromotorem poháněná hřídel zakončená lopatkovým rotorem (2). Mošt čerpaný rotorem prochází středovým kanálem a vytéká otvory v jeho horní části. Lopatkový rotor je aktivován tlakovým snímačem, který dokáže zaznamenat zvedání matolinového klobouku, které doprovází zvýšení tlaku. [3]



### Zařízení typu FERMENTMATIC

Je dalším typem vinifikátorů. Stojatá válcová nádoba je ve střední části opatřena válcovým sítem (1). Mošt je pomocí čerpadla dopravován do horní části tanku, kde je rotační tryskou (2) rozptylován na matolinový klobouk. Rozdružování matolinového klobouku probíhá poklesem hladiny díky odčerpávání moštu a skrápěním. Intenzitu promíchávání dále zvyšuje u dna umístěný vrtulový rotor (3). [3]

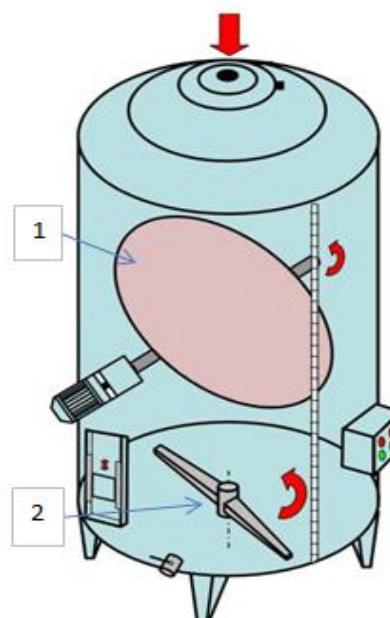
Obr. 11 Schéma činnosti zařízení typu FERMENTMATIC (6)



Zdroj:

[https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506;](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506)  
obrázek dodatečně pozměněn

Obr. 12 Schéma činnosti zařízení typu VOLVOTANK



Zdroj:

[https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506;](https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506)  
obrázek dodatečně pozměněn

### Zařízení typu VOLVOTANK

Míchání zabezpečuje v horní polovině tanku příčně umístěná kruhová deska (1) vykonávající pozvolný rotační pohyb. Rotor (2) ve spodní části tanku je dvouplášťový s možností chlazení nebo ohřevu. [3]

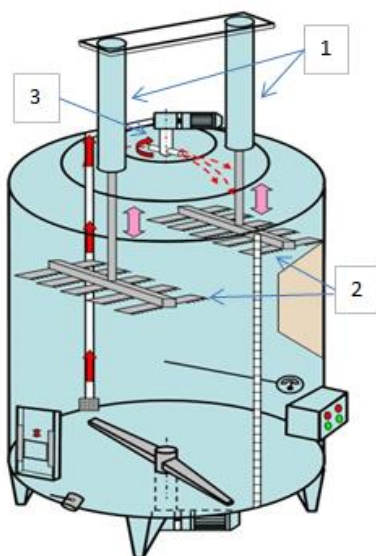
### Zařízení s pneumatickým mícháním

K rozdužování matolinového klobouku a promíchávání rmutu je využíváno jednoho nebo dvou pneumatických válců (1) spojených s hrabicovými míchadly (2). Zařízení může být dále doplněno rotační tryskou (3). [3]

### Zařízení s mechanickým promícháváním

Zařízení je rozměrově přizpůsobeno menším provozům. Je určeno pro nižší prostor, může tedy mít větší průměr než výšku. Větší průměr až o 50 % zvyšuje kapacitu nakvašeného rmutu a umožňuje provoz již při 30% zaplnění objemu. Promíchávání zabezpečuje v ose tanku svislý válcový rotor (1) s otočnými lopatkami (2), ty mohou být umístěny ve třetině až polovině tanku. [3]

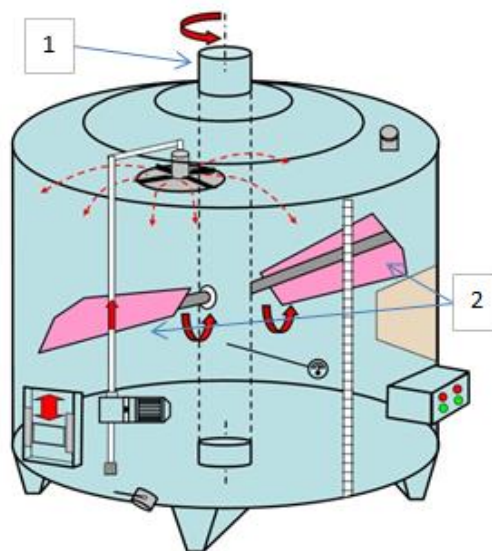
Obr. 13 Schéma činnosti zařízení s pneumatickým míchacím zařízením (6)



Zdroj:

<https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506>;  
obrázek dodatečně pozměněn

Obr. 14 Schéma činnosti zařízení s mechanickým promícháváním (6)



Zdroj:

<https://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=58506>;  
obrázek dodatečně pozměněn

## **Zařízení typu PALITANK**

Zařízení je určeno pro zpracování většího množství suroviny. Jde o dva válcové tanky, hlavní (větší) a pomocný (menší), propojené potrubím. Odčerpáváním moštu z hlavního do pomocného tanku dochází ke snížení hladiny v hlavním tanku. V hlavním tanku jsou dále paprskovitě uloženy nerezové tyče, které spolu s poklesem hladiny rozdužují matolinový klobouk. Mošt z pomocného tanku se dále přečerpává a rozptyluje na matolinový klobouk v hlavním tanku. [3]

## **4.4 Filtrační zařízení**

Cílem filtrace je dosažení požadované čistoty vína. Dle velikosti pórů filtru lze určit požadovanou velikost částic, jež filtrem neprojdou. Kalné částice zastírají aroma vína, mají negativní chuť a kalná vína v porovnání s čirými tolik nevoní. Víno by tedy mělo být po ukončení kvašení rychle vyčištěno. Dle způsobu zachycení pevných částic na filtrační ploše se filtrace dělí, na filtraci povrchovou a hloubkovou. [4]

Povrchová filtrace se používá hlavně při membránové a křemelinové filtraci. Tímto způsobem se zachycují částice látky větší, než je velikost pórů dané filtrační látky. Pomocí hloubkové filtrace lze zachytit částice menší, než je velikost pórů. Zachycení částic může být mechanické v klidových místech kapilár, nebo na povrchu filtračního materiálu vlivem adsorpčních sil. [3]

### **4.4.1 Tlakové deskové filtry**

V současné době představují, zejména u menších a středních vinařských provozů nejpoužívanější kategorii filtračních zařízení. Filtr se skládá ze dvou čelních kovových desek, z nichž jedna je pevná a druhá posuvná, mezi desky jsou vloženy filtrovací rámy a filtrační vložky. Víno je poté filtrováno přes filtrační vložky různé hustoty. Počet vložek se volí dle potřeby, mezi desky se vkládají tak, aby víno přitékalo na jejich hrubou stranu. Výkonnost filtru záleží na propustnosti vložek, celkové filtrační ploše, typu filtračního materiálu a charakteru kalových látek. [3]

#### **4.4.2 Membránové svíčkové filtry**

Podstatou je oddělování frakcí pomocí speciální membrány dle velikosti molekul. Membrány jsou skládány do válcovitého tvaru a tvoří filtrační svíčku. Filtrační svíčka se skládá z několika vrstev, povrch svíčky je tvořen mřížkou z plastické hmoty, poté následuje vrstva z filtračního papíru, ta slouží pro hrubou předfiltraci. Dále následují membrány. První membrána musí mít větší póry než membrána následující. Druhá membrána slouží ke sterilizační filtraci. Další částí je podpěrná vrstva z jednovláknové tkaniny, a nakonec podpěrné jádro, na které jsou vrstvy navinuté. Celkově jedna svíčka obsahuje 1 až 1,2 m<sup>2</sup> filtrační membrány. Výkonnost svíčky je přibližně 300 až 600 litrů za hodinu. Filtrační zařízení může obsahovat několik svíček, dle požadované výkonnosti. [3]

#### **4.4.3 Cross-flow filtry**

Cross-flow filtrace představuje v rámci membránové filtrace samostatnou skupinu. Filtrovaná tekutina je tlačena přes dutá vlákna a membránou protéká v tangencionálním směru. Usazující se kaly na membráně vytvářejí vrstvu, ta se po dosažení určité tloušťky odtrhne a je odnesena proudem tekutiny. To zabraňuje ucpávání a kaly se soustřeďují až v zadní části svíčky. Díky tomu je možné dosahovat vysoké účinnosti filtrace i při vyšším podílu kalových částic. Mezi další přednosti těchto filtrů patří možnost dosáhnout sterilní filtrace během jediné pracovní operace. Nevýhodou jsou vysoké pořizovací náklady. Filtr tvoří tři hlavní části: filtrační modul, čerpadlo a řídicí systém. [3;4]

### **4.5 Lahvovací linky**

Samotný pojem lahvování zahrnuje několik operací. Od přísunu lahví, přes jejich mytí a sterilizaci, plnění, zavírání, etiketování a balení. Základní část lahvovací linky představuje monoblok, ten zajišťuje plnění, uzavírání a etiketování. Investičně a provozně představují lahvovací linky velmi nákladná zařízení, ne pro všechny podniky finančně obhajitelná. Lahvování je u menších podniků možné řešit využitím mobilních linek, nebo pořízením lahvovacího zařízení společnými prostředky několika menších vinařských podniků. Lahvovací linky je možné rozdělit na mobilní a stacionární. [3;4]

### **Mobilní**

Mobilní lahvovací linky představují zejména pro menší vinařství ekonomicky výhodnou alternativu k pořízení vlastního velmi nákladného technologického vybavení. Mobilní lahvovací linka je umístěna na dopravním prostředku (například nákladní automobil) a je jednoduše přemístitelná. Jedinou podmínkou pro použití je dostatečný volný prostor u vinařského podniku. Výkonnost mobilních lahvovacích linek se pohybuje od 3 000 do 5 000 lahví za hodinu. [3]

### **Stacionární**

Stacionární lahvovací linky představují zařízení technicky i prostorově velmi náročné. Investiční náklady se mohou pohybovat v jednotkách až desítkách milionů. Záleží na požadovaném stupni automatizace, dostupných prostorech, požadované výkonnosti linky a mnoha dalších faktorech. [3]

### **Monoblok**

Plnicí monoblok je základní a nejdůležitější částí lahvovací linky. Zařízení, z nichž se monoblok skládá zajišťují naplnění láhve, uzavření láhve a nalepení etikety. Automatizace a technologická úroveň lahvovací linky závisí na možnostech a potřebách daného podniku. Dle velikosti produkce podniku je možné plnicí monobloky kombinovat s ručním přísunem a odběrem lahví nebo ve vysoké míře automatizovat. Lahvovací linky je možné rozdělit na manuální, poloautomatické a automatické. [3]

## **4.6 Čerpadla**

Nejdůležitějšími požadavky kladenými na čerpadla jsou: neovlivnění chuti přepravovaného materiálu, jednoduché čištění, plynulý transport materiálu a dostatečná výkonnost. Existují různé druhy čerpadel určené pro různé použití. Některá čerpadla jsou určena k přepravě rmutu, jiná k přepravě moštu a vína. Čerpadla patří mezi nezbytné vybavení každého vinařského podniku. Dle konstrukčního řešení je možné čerpadla rozdělit na odstředivá a objemová. [4]

#### **4.6.1 Odstředivá čerpadla**

Odstředivá čerpadla jsou určena nejčastěji k přepravě moštu a vína. Odstředivá čerpadla patří mezi konstrukčně jednodušší typy, pracují na principu urychlení kapaliny pomocí lopatek rotoru v pracovní komoře. Lopatky kapalinu urychlují a odstředivě tlačí na obvod komory, tím získaná kinetická energie se při výstupu z komory mění na tlakovou. Existují různé varianty odstředivých čerpadel lišící se konstrukcí, na základě požadované výkonnosti. [3]

#### **4.6.2 Objemová čerpadla**

Je mnoho typů objemových čerpadel, lišících se dle uplatnění pro čerpání moštu, vína nebo rmutu, rozdílné konstrukce, různé výkonnosti a ceny, pracující na různých principech. Mezi nejčastěji používaná objemová čerpadla patří: pístová čerpadla, rmutová čerpadla, lopatková čerpadla, šneková čerpadla, membránová čerpadla, lamelová čerpadla, zubová čerpadla, peristaltická čerpadla a rotorová čerpadla. [3]

#### **Pístová čerpadla**

Patří mezi nejrozšířenější čerpadla, mohou sloužit k přepravě jak rmutu, tak i moštu a vína, jsou také samonasávací. Pracují na principu pohybujícího se válce s pístem, pohyb pístu vytváří podtlak, kapalina je přes sací ventil nasávána do prostoru válce, poté se sací ventil pohybem pístu uzavře a výtlačným ventilem se kapalina přes vzdušník dostává do výtlačného potrubí. Vzdušník vyrovnává výkyvy tlaku. [3]

#### **Rmutová čerpadla s pryžovým rotorem**

Slouží zvláště k přepravě rmutu. V pracovní komoře čerpadla se nachází pryžový rotor hvězdicového tvaru, ten svým pohybem zajišťuje přepravu rmutu. Tato čerpadla mají také samonasávací schopnost, chod naprázdno ale představuje nebezpečí poškození rotoru. [3]

## **Šneková čerpadla**

Představují konstrukčně jednoduchá, spolehlivá, univerzální čerpadla. Mezi šneková čerpadla patří šroubová (vřetenová) čerpadla. Pohyb přepravovaného materiálu je zajištěn otáčením šnekového, nebo šroubového, rotoru v pracovní komoře čerpadla. [3]

## **4.7 Nádoby na víno**

Nádoby používané ve vinařství musí splňovat řadu podmínek: nesmí negativně ovlivňovat kvalitu a chuť vína, musí umožňovat snadnou údržbu a měly by být jednoduše manipulovatelné. Mezi nejčastější materiály používané pro výrobu nádob patří: dřevo, kov, plast, beton a sklo. Dle druhu materiálu nádoby se liší její vlastnosti, použití a objem. [4]

Nádoby se ve vinařství nepoužívají pouze na skladování hotového vína, ale také v procesu výroby vína na různé polotovary, rmuty, mošty a vína v různé fázi výroby. Dále se řeší ve vinařství nejvýznamnější druhy nádob a jejich přednosti a nedostatky převážně s ohledem na skladování vína.

### **Dřevěné sudy**

Pro výrobu dřevěných sudů se používá dřevo z dubu, akátu a kaštanu. Dřevěné sudy jsou jedním z nejstarších druhů nádob používaných ve vinařství. Mezi jejich přednosti patří: pozitivní vliv na zrání vína, dlouhá životnost, jednoduchá manipulovatelnost a jednoduchost oprav. Mezi nedostatky: nutnost nové sudy nejprve navínit, velký výpar vína, možnost ovlivnění chuti, pracnost při údržbě, malé využití prostoru a omezená velikost. Navínění sudu je nutné pro odstranění tříslovin a barviva ze dřeva. Prázdné sudy je nutné konzervovat existují dva typy konzervace: suchá konzervace (konzervace sířením) a mokrá konzervace (konzervace vodným roztokem SO<sub>2</sub>). Nejčastějším tvarem dřevěných sudů je kulatý, dále je možné se setkat s bubnovým, oválným, nebo hranolovitým tvarem. [4]

### **Sudy barrique**

Sudy barrique jsou dřevěné sudy o standardním objemu 225 litrů. Vnitřní povrch dřeva je při výrobě ožehnut ohněm, díky tomu se během zrání vína uvolňují látky ze dřeva a víno získává charakteristickou chuť. [4]

### **Nerezové nádoby**

Nerezové nádoby jsou vyráběny z legované oceli s vysokým podílem chromu, dále niklu, molybdenu, titanu a dalších kovů. Opracování povrchu kovu, svarů, má vliv na vznik vinného kamene, čím hladší povrch tím méně se vinný kámen usazuje a lépe čistí. Mezi přednosti nerezových nádob patří: variabilita velikostí, jednoduché čištění, malý výpar, dlouhá životnost a dobrý odvod tepla. Mezi nedostatky: omezený přístup vzduchu a pomalejší vyzrávání vína a vyšší cena. Nádoby mohou být vybaveny plnicím ventilem s uzavíratelným víkem, kulovým ventilem, stavoznaky, výpustí kalů, výpustí pro víno, degustačními ventily, plovoucím víkem a větší tanky také otvorem s dvířky pro vstup. U nádob s plovoucím víkem se mění poloha víka dle měnící se hladiny vína. Při dlouhodobém skladování vína může být prostor nad hladinou vína vyplněn plynem (dusíkem). [3;4]

### **Plastové nádoby**

Plastové nádoby jsou vyráběny z polyetylénu nebo tvrzených polyamidů, s úpravou povrchu. Dříve se k výrobě plastových nádob často používal také sklolaminát. Mezi přednosti plastových nádob patří: variabilita velikostí, snadné čištění, nízká hmotnost a často také nižší cena. Mezi nedostatky: pomalé zrání vína a nižší odolnost tlakům. Nádoby mohou být vybaveny stejnými prvky jako nerezové nádoby. [3]



## **5 Praktická část práce**

Tato část práce se věnuje popisu a zhodnocení současného technologického zařízení vinařství „Marek Sýkora“ a návrhu jeho modernizace s ohledem na finanční a provozní možnosti. Jedná se o menší vinařský podnik s přibližnou roční produkcí 22 000 litrů vína. Z toho se jedná přibližně z dvou třetin o vína bílá a z jedné třetiny o vína červená. Podnik tedy vyprodukuje ročně okolo 15 400 litrů bílých a 6 600 litrů červených vín. Vinařství bylo založeno roku 2003 a obhospodařuje 2,5 ha vlastních vinic. Podnik zpracovává následující odrůdy určené k výrobě bílých vín: Müller Thurgau, Veltlínské zelené, Muškát moravský, Ryzlink rýnský, Kerner, Rulandské šedé, Tramín bílý, Chardonnay. A následující odrůdy určené k výrobě červených vín: Modrý portugal, Svatovavřínecké, Frankovka, Zweigeltrebe a André.

Vinařský podnik se nachází v obci Čejkovice v okrese Hodonín. Jedná se o jednu z největších vinařských obcí v České republice. Obec patří do vinařské oblasti Morava a Velkopavlovické vinařské podoblasti. Všechny zařízení patřící vinařství se nacházejí na jednom místě, v rámci dané obce. Vlastní vinice se nacházejí v jejím okolí.

Sklizen vlastních vinic probíhá ručně, s pomocí několika pracovníků. Sklizené hrozny se ukládají do k tomu určených beden a malým traktorem dopravují do vinařství. Vzhledem k velikosti produkce, vinařství nepoužívá automatické dopravníky, příjmové vany ani transportní pásy. Hrozny se poté ručně přendávají z beden do násypky mlýnkoodstopkovače.

Následující část práce se věnuje popisu jednotlivých technologických zařízení, v současnosti vinařstvím používaných, a návrhu možných alternativ pro efektivnější, šetrnější a kvalitnější výrobu vína. Se stavem současných zařízení podniku seznámeno provozovatelem.

### **5.1 V současnosti používaná zařízení**

Tato kapitola práce se věnuje popisu vybraného, v současnosti vinařstvím používaného technologického zařízení. Popisu stavu daných zařízení, a v případě návrhu výměny daného stroje, zdůvodněním tohoto rozhodnutí.

### 5.1.1 Mlýnkoodstopkovač

Výkon současného zařízení (Obr. 17) je přibližně 3 500 až 4 000 kg hroznů za hodinu provozu. To je pro vinařství této velikosti více než dostatečné. Zařízení je z lakované konstrukční oceli, válcové síto a drtící válce jsou nerezové. Výrobce zařízení je italská značka Grifo. Konkrétní typové označení se nepodařilo zjistit, zařízení nemá štítek a bylo pořízeno v počátcích provozu vinařství již použité z Rakouska. Stav zařízení z hlediska jeho stáří již není vyhovující a zařízení se blíží hranici své životnosti.

Současná zařízení sloužící k odstopkování a podrcení hroznů, jsou kvalitnější z hlediska šetrnosti podrcení bobulí bez porušení jader, což má vliv na kvalitu výsledného vína. Vzhledem ke stáří zařízení, také vzniká nebezpečí možnosti poruchy zařízení v době výroby vína. Porucha by způsobila zpoždění a možné zhoršení kvality výsledného produktu. Z výše uvedených důvodů proto navrhuji výměnu zařízení. Návrhu pořízení nového zařízení se věnuje další část práce.

### 5.1.2 Lis

Vinařství nyní užívá jednostranný horizontální šroubový lis (Obr. 18). Objem koše lisu je přibližně 2 000 litrů, velikost lisu je pro současné a budoucí předpokládané potřeby vinařství předimenzovaná. Výrobce a konkrétní typové označení se nepodařilo zjistit, zařízení nemá štítek, a bylo taktéž pořízeno v počátcích provozu. Lisovací koš a záchytná vana na víno jsou nerezové. Lis je poháněn elektromotorem, vnitřní část lisu obsahuje kruhy a řetězy pro lepší vyprazdňování koše. Konstrukce lisu neumožňuje dosáhnout takové kvality a šetrnosti lisování, jako moderní pneumtické lisy, nenabízí také větší škálu lisovacích programů.

Lis je konstrukčně i provozně zastaralý a několikrát opravovaný. Lis je na samé hranici životnosti a hrozí nebezpečí poruchy, to by v době výroby vína mohlo způsobit značné problémy. Pořízení nového lisu umožní kvalitnější a šetrnější lisování, a také zvýšení

kvality výsledného produktu. Návrhu pořízení nového zařízení se práce dále věnuje v další části.

*Obr. 15 Mlýnkoodstopkovač*



*Zdroj: Adam Sklenička; 2020  
(archiv autora)*

*Obr. 16 Horizontální šroubový lis*



*Zdroj: Adam Sklenička; 2020  
(archiv autora)*

*Obr.17 Vinifikátor typu STANDARD*



*Zdroj: Adam Sklenička; 2020  
(archiv autora)*

### **5.1.3 Vinifikátor**

Ve vinařství je nyní používán vinifikátor typu STANDARD (Obr. 19), slovinského výrobce JAKLIČ. Vinifikátor byl jako nový pořízen roku 2012. Vinifikátor typu STANDARD, zajišťuje skrápění matolinového klobouku rotační tryskou. Pro potřeby chlazení a ohřevu rmutu má tank dvojitý plášť. Tank je nerezový o objemu 2 000 litrů. Mezi vybavení zařízení patří revizní žebřík, stavoznak, degustační ventil, připojovací ventily, horní víko, průlez a další.

Zařízení je v dobrém stavu a z hlediska velikosti produkce vyhovující. Pro potřeby vinařství je zařízení dostatečné, a proto není navrhována výměna či nákup nového, nebo dalšího podobného

zařízení.

#### **5.1.4 Další zařízení používaná ve vinařství**

Mezi zařízení nutná v každém vinařském provozu patří filtr a čerpadla. Tato zařízení jsou s ohledem na velikost provozu menší a finančně méně nákladná. Stav těchto zařízení je v současnosti uspokojivý, a proto se jim s ohledem na rozsah práce, a nižší pořizovací náklady, práce kromě kratšího představení blíže nevěnuje. Jedná se o již starší deskový filtr, jednoduché odstředivé čerpadlo a rmutové čerpadlo. Daná zařízení jsou pro lepší mobilitu vybavena pojezdovými kolečky.

Mezi další nutná zařízení každého vinařství patří nádrže. Nádrže jsou používány jak pro skladování vína, tak pro meziprodukty vznikající při výrobě. Vinařství nyní používá dostatečné množství plastových a nerezových nádob, různých velikostí a různé konstrukce, od otevřených po nádoby s plovoucím víkem.

Mezi zařízení větších vinařských provozů patří také lahvací linky. Vzhledem k velikosti produkce dané vinařství v současnosti nevlastní lahvací zařízení, a s přihlédnutím k předpokládané budoucí produkci, nepočítá s jeho pořízením.

Kromě výše popsaných, existuje mnoho dalších zařízení používaných ve vinařské výrobě, jimž se práce blíže nevěnuje. Může se jednat například o zařízení pro teplotní regulaci nádob, prostředky pro mytí a čištění, klimatizační jednotky, ventilační systémy, a další zařízení různých velikostí.

## **5.2 Navrhovaná zařízení**

V předchozí kapitole byla popsána zařízení používaná v daném provozu a navrženo pořízení dvou nových zařízení. Jedná se konkrétně o mlýnkoodstopkovač a lis. Tato část práce se věnuje návrhu pořízení několika různých alternativ těchto zařízení.

Daná zařízení byla vybrána po provedení průzkumu trhu. Vybraná zařízení splňují požadovaná kritéria z hlediska výkonnosti, ceny a dalších parametrů upřesněných v dalších částech práce.

Všechna zařízení s výjimkou Mlýnek-odstopkovače TRAMINER 50 a Mlýnek-odstopkovače JOLLY 30/AR, jsou dostupná na českém trhu. A s ohledem na dané zařízení, prodejce a prodejcem nabízené podmínky nákupu jsou dostupné další služby, které by

například při pořízení použitého zařízení, nebo nákupu od zahraničního prodejce, nebyly k dispozici, nebo byla jejich implementace značně složitější. Jedná se například o záruku, údržbu, přepravu, předvedení a zaškolení, nebo dostupnost náhradních dílů.

Vybraná zařízení jsou produkty kvalitních a prověřených značek, často používaných v našem regionu a okolních zemích. Udávaná cena zařízení je bez započítání DPH.

### 5.2.1 Mlýnkoodstopkovač

V této části práce je navrženo několik alternativ mlýnkoodstopkovačů, s ohledem na provozně ekonomické parametry podniku. Daná zařízení byla vybrána tak, aby splňovala požadovaná kritéria. Byla požadována minimální výkonnost zařízení 3 000 kg/hod, ideální výkonnost 4 000 kg/hod, maximální výkonnost potom do 5 000 kg/hod. Maximální cena zařízení 200 000 Kč. Výhodou je dostupnost zařízení na českém trhu. Při výběru zařízení byly brány v potaz další parametry, například možnost použití zařízení pouze pro odstopkování, konstrukce zařízení, nebo nutnost úprav prostorů vinařství.

Kromě níže popsaných zařízení jsou na trhu dostupná zařízení různých velikostí i typů, od moderních konstrukcí po zařízení určená pro domácí výrobu. Dále se práce věnuje segmentu zařízení vyhovujících jak z hlediska požadované výkonnosti, tak z hlediska finančních možností daného podniku.

#### *Mlýnek-odstopkovač TRAMINER 50*

Nerezový mlýnkoodstopkovač s výkonem 4 000 až 5 000 kg/hod a motorem o výkonu přibližně 1,8 kW. Nerezové síto, rám z nerezového profilu, velká násypka s nerezovým podávacím šnekem, stavitelné gumové mačkací válce, nastavitelná výška noh, kolečka. V případě potřeby nabízí možnost vynechání drcení odstavením drtících válců a použití jako odstopkovač. Nabízí možnost rozdílného nastavení odstopkování, dle potřeby různých druhů hroznů. Rozměry zařízení jsou: délka 1 500 mm, šířka 950 mm a výška 1 300 mm. Váha zařízení je 185 kg. Záruční doba zařízení je 12 měsíců. Zařízení není dostupné na českém trhu, v tomto případě je prodejce zařízení z Polska. Výrobce zařízení PILLAN. [11;12]

Cena zařízení: 182 000,-Kč

### *Mlýnek-odstopkovač GAMMA 30*

Nerezový mlýnkoodstopkovač s výkonem 3 000 kg/hod, motorem o výkonu 1,5 kW, nerezovým sítem, rámem z nerezového profilu, velkou násypkou a nerezovým podávacím šnekem. Stavitelné gumové mačkáčké válce pro šetrné pomletí hroznů. Nerezová vana s přípojkou pro rmutové čerpadlo, výklopná centrální část pro snadné čištění, kolečka pro snadnější manipulaci. Rozměry zařízení jsou: délka 1 150 mm, šířka 680 mm a výška 850 mm. Váha zařízení je 90 kg. Záruční doba zařízení je 24 měsíců. Výrobce zařízení ZAMBELLI. [13]

Cena zařízení: 83 259,-Kč

### *Odstopkovač-mlýnek JOLLY 40*

Nerezový mlýnkoodstopkovač s výkonem 4 000 kg/hod a motorem o výkonu 1,8 kW. Nerezové síto, rám z nerezového profilu, stavitelné gumové mačkáčké válce, výklopná centrální část, velká násypka s nerezovým podávacím šnekem, vana pro sběr pomletých hroznů, kolečka. Zařízení je možné použít pouze pro odstopkování bez drcení. Rozměry zařízení jsou: délka 1 300 mm, šířka 1 150 mm a výška 700 mm. Váha zařízení je 120 kg. Záruční doba zařízení je 24 měsíců. Výrobce zařízení ENOITALIA. [13;14]

Cena zařízení: 89 495,-Kč

### *Odstopkovač-mlýnek JOLLY 30 / AR*

Nerezový mlýnkoodstopkovač s výkonem 3 000 kg/hod a motorem o výkonu 1,47 kW. Nerezové síto, rám z nerezového profilu, stavitelné gumové mačkáčké válce, výklopná centrální část, nerezové čerpadlo. Rozměry zařízení jsou: délka 1 280 mm, šířka 1 010 mm a výška 700 mm. Váha zařízení je 112 kg. Záruční doba zařízení je 24 měsíců. Zařízení není dostupné na českém trhu, v tomto případě je prodejce zařízení ze Slovenska. Výrobce zařízení ENOITALIA. [15]

Cena zařízení: 44 650,-Kč

Tab. 1 Porovnání mlynkoodstopkovačů

Název	TRAMINER 50	GAMMA 30	JOLLY 40	JOLLY 30 / AR
Výkonnost (kg/h)	4 000 až 5000	3 000	4 000	3 000
Výkon (kW)	1,8	1,5	1,8	1,47
Rozměry (mm)	1500x950x1300	1150x680x850	1300x1150x700	1280x1010x700
Váha (Kg)	185	90	120	112
Výrobce	PILLAN	ZAMBELLI	ENOITALIA	ENOITALIA
Cena (Kč)	182 000	83 259	89 495	44 650

Zdroj: Vlastní zpracování

### 5.2.2 Lis

Při výběru byly zadavatelem preferovány pneumatické lisy, proto se ve výběru nenacházejí lisy jiného druhu konstrukce. Vzhledem k vyšším pořizovacím cenám pneumatických lisů výrobci nabízí celou řadu modifikací lisu na přání zákazníka. Lisy se vyrábějí v různých velikostech, s různým množstvím lisovacích programů a množstvím dalších volitelných doplňků.

Zařízení byla vybrána především s ohledem na objem bubnu a kapacitu lisu. Vybráno bylo několik typů lisu, rozdílné konstrukce, s různým uchycením membrány. Výhody a nevýhody jednotlivých typů byly popsány v kapitole současný stav sledované problematiky.

#### *Pneumatický lis Skrl PST 12 hl uzavřený*

Uzavřený pneumatický lis s membránou uchycenou na polovině vnitřní strany lisovacího koše. Lis je vybaven elektromotorem o výkonu 2,2 kW. Objem bubnu 1 200 litrů s odtokovými kanálky pro odvod moštu, AE automatika, vakuová pumpa, pístový kompresor, posuvná vrata, bezpečnostní lano, přípojka centrálního plnění, lis uložen na kolečkách, sběrná vana na kolečkách. AE automatika znamená ovládací panel s 5 standardními lisovacími programy a manuálním ovládním. Kapacita lisu na celé hrozny 600 až 950 kg, na pomleté hrozny 1 650 až 2 250 kg, na nakvášené hrozny 2 250 až 3 750 kg. Rozměry lisu jsou: délka 2 575 mm, šířka 1 220 mm a výška 1 600 mm. Váha zařízení

je 520 kg. Záruční doba zařízení je 24 měsíců. Výrobce zařízení ŠKRLJ. V ceně zařízení jsou započítány náklady na přepravu, předvedení a zaškolení. [13;16]

Cena zařízení: 408 000,-Kč

#### *Pneumatický lis Škrlj PSP 12 hl otevřený*

Otevřený pneumatický lis s membránou uchycenou na polovině vnitřní strany lisovacího koše. Objem bubnu 1 200 litrů, AE automatika, vakuová pumpa, pístový kompresor, posuvná vrata, bezpečnostní lano, přípojka centrálního plnění, lis uložen na kolečkách, sběrná vana na kolečkách. Kapacita lisu na celé hrozny 600 až 950 kg, na pomleté hrozny 1 650 až 2 250 kg, na nakvášené hrozny 2 250 až 3 750 kg. Rozměry lisu jsou: délka 2 575 mm, šířka 1 220 mm a výška 1 600 mm. Váha zařízení je 520 kg. Záruční doba zařízení je 24 měsíců. Výrobce zařízení ŠKRLJ. V ceně zařízení jsou započítány náklady na přepravu, předvedení a zaškolení. [13;16]

Cena zařízení: 374 600,- Kč

#### *Pneumatický lis PE 12*

Otevřený pneumatický lis s membránou uloženou ve středu lisovacího bubnu, objem bubnu 1 200 litrů. Lis obsahuje standardní vybavení a možnost volby z až 20 lisovacích programů, uložení lisu na kolečkách, celkový výkon 3 kW. Kapacita lisu na celé hrozny 850 kg, na pomleté hrozny 2 400 až 3 600 kg, na nakvášené hrozny 3 500 až 5 000 kg. Rozměry lisu jsou: délka 2 628 mm, šířka 1 300 mm a výška 1 738 mm. Váha zařízení je 900 kg. Záruční doba zařízení je 12 měsíců. Výrobce zařízení DELLA TOFFOLA. [17]

Cena zařízení: 537 600,- Kč

#### *Pneumatický lis Merlin Plus+ 1200*

Jedná se o uzavřený lis s membránou uloženou na obou vnitřních stranách lisovacího koše. Ve středu koše jsou vertikálně uložené odtokové kanálky. Lis je vyroben z nerezové oceli, obsahuje standardní příslušenství, je uložen na kolečkách, objem bubnu je 1 140 litrů. Kapacita lisu na celé hrozny přibližně 900 kg, na pomleté hrozny 3 000 kg, na nakvášené hrozny 4 800 kg. Rozměry lisu jsou: délka 2 710 mm, šířka 1 400 mm a výška 1 655 mm.



Váha zařízení je 800 kg. Záruční doba zařízení je 24 měsíců. Výrobce zařízení WILLMES.

V ceně zařízení jsou započítány náklady na přepravu, předvedení a zaškolení. [13,18]

Cena zařízení: 1 321 000,- Kč

*Tab. 2 Porovnání pneumatických lisů*

Název	Škrl PST 12 hl uzavřený	Škrlj PSP 12 hl otevřený	PE 12	Merlin Plus+ 1200
Objem bubnu (l)	1 200	1 200	1 200	1 140
Typ lisu	Uzavřený	Otevřený	Otevřený	Uzavřený
Uchytení membrány	Polovina vnitřní strany	Polovina vnitřní strany	Centrálně	Na celé vnitřní straně
Počet lisovacích programů	5	5	20	6
Kapacita lisu celé hrozny (kg)	600 až 950	600 až 950	850	900
Kapacita lisu pomleté hrozny (kg)	1 650 až 2 250	1 650 až 2 250	2 400 až 3 600	3 000
Kapacita lisu nakvášené hrozny (kg)	2 250 až 3 750	2 250 až 3 750	3 500 až 5 000	4 800
Rozměry (mm)	2575x1220x160	2575x1220x1600	2628x1300x1738	2710x1400x1655

Váha (kg)	520	520	900	800
Cena (Kč)	408 000	374 600	537 600	1 321 000
Výrobce	ŠKRLJ	ŠKRLJ	DELLA TOFFOLA	WILLMES

*Zdroj: Vlastní zpracování*

### 5.3 Porovnání vybraných zařízení

Tato část práce se věnuje srovnání v předchozí kapitole popsaných vybraných zařízení. V první části mlýnkoodstopkovačů, v druhé lisů.

#### 5.3.1 Porovnání vybraných mlýnkoodstopkovačů

Pro výběr vhodného zařízení bylo použito vícekriteriální analýzy variant, metodou bodování s váhami. Při použití této metody je nejprve nutné stanovení váhy kritérií. Váha kritérií byla stanovena bodovací metodou hodnocení kritérií.

#### Výpočet vah kritérií bodovací metodou

Následující tabulka stanovuje váhu zadaných kritérií použitou následně pro samotný výběr nejvhodnějšího zařízení.

Použitá bodovací škála je 1 až 10, přičemž 1 je nejhorší a 10 nejlepší.

*Tab. 3 Výpočet vah pro hodnocení mlýnkoodstopkovačů*

Pořadí	Kritérium	Koeficient významu kritéria	Váha kritéria
1	Cena	10	$10/27=0,370$
2	Výkonnost	8	$8/27=0,296$
3	Výkon	5	$5/27=0,185$

4	Použití pouze pro odstopkování	4	$4/27=0,148$
Celkem		27	1

Zdroj: Vlastní zpracování

### Výběr kompromisní varianty bodovací metodou

Následující tabulka představuje výběr nejvhodnějšího zařízení, dle zadaných kritérií, bodovací metodou s váhami.

Použitá bodovací škála je 1 až 10, přičemž 1 je nejhorší a 10 nejlepší.

Tab. 4 Hodnocení mlýnkoodstopkovačů bodovací metodou

Pořadí	Kritérium	Váha kritéria	Zařízení			
			TRAMINER 50	GAMMA 30	JOLLY 40	JOLLY 30/AR
1	Cena	0,370	2	8	7	10
2	Výkonnost	0,296	10	5	9	5
3	Výkon	0,185	10	6	10	5
4	Použití pouze pro odstopkování	0,148	10	0	10	0
Celkem			7,03	5,55	8,59	6,11
Pořadí zařízení			2	4	1	3

Zdroj: Vlastní zpracování

Ze srovnání zařízení bodovací metodou vyplývá jako nejvhodnější pořízení zařízení JOLLY 40 výrobce ENOITALIA. Bráno samostatně z hlediska pořizovací ceny se nejvýhodnějším zařízením jeví JOLLY 30/AR výrobce ENOITALIA, následováno zařízením GAMMA 30 výrobce ZAMBELLI a samotným JOLLY 40. Zařízení TRAMINER 50 je z pohledu potřeb podniku a v porovnání ceny s ostatními, výše uvedenými zařízeními, cenově příliš nákladné. Nejvyšší výkonnosti dosahuje zařízení JOLLY 40, které jako jediné, ze tří dále srovnávaných, nabízí možnost odpojení drtících válců a použití pouze pro

odstopkování, má také nejvyšší výkon motoru a nejmodernější konstrukci. Prodejci všech tří zařízení nabízejí záruční dobu 24 měsíců. Prodejce zařízení JOLLY 40 a GAMMA 30 dále nabízí v případě vážné poruchy zapůjčení obdobného stroje až do opravení závady. Po výběru nejvhodnějšího zařízení bodovací metodou a srovnání dalších parametrů uvedených zařízení je pro modernizaci doporučeno zařízení JOLLY 40.

### 5.3.2 Porovnání vybraných lisů

Pro výběr nejvhodnějšího zařízení bylo použito vícekritériální analýzy variant, metody bodování s váhami.

#### Výpočet vah kritérií bodovací metodou

Následující tabulka stanovuje váhu zadaných kritérií použitou následně pro samotný výběr nejvhodnějšího zařízení.

Použitá bodovací škála je 1 až 10, přičemž 1 je nejhorší a 10 nejlepší.

Tab. 5 Výpočet vah pro hodnocení lisů

Pořadí	Kritérium	Koeficient významu kritéria	Váha kritéria
1	Cena	10	$10/40=0,25$
2	Objem bubnu	6	$6/40=0,15$
3	Kapacita lisu na celé hrozny	5	$5/40=0,125$
4	Kapacita lisu na pomleté hrozny	5	$5/40=0,125$
5	Kapacita lisu na nakvášené hrozny	5	$5/40=0,125$
6	Počet lisovacích programů	5	$5/40=0,125$

7	Rozměry	4	4/40=0,1
Celkem		40	1

Zdroj: Vlastní zpracování

### Výběr kompromisní varianty bodovací metodou

Následující tabulka představuje výběr nejvhodnějšího zařízení, dle zadaných kritérií, bodovací metodou s váhami.

Použitá bodovací škála je 1 až 10, přičemž 1 je nejhorší a 10 nejlepší.

Tab. 6 Hodnocení lisů bodovací metodou

Pořadí	Kritérium	Váha kritéria	Zařízení			
			Škrl PST 12 hl uzavřený	Škrlj PSP 12 hl otevřený	PE 12	Merlin Plus+ 1200
1	Cena	0,25	9	10	5	1
2	Objem bubnu	0,15	10	10	10	9
3	Kapacita lisu na celé hrozny	0,125	8	8	9	10
4	Kapacita lisu na pomleté hrozny	0,125	8	8	10	10
5	Kapacita lisu na nakvášené hrozny	0,125	8	8	9	10
6	Počet lisovacích programů	0,125	7	7	10	8

7	Rozměry	0,1	10	10	8	8
Celkem			8,625	8,875	8,3	7,15
Pořadí zařízení			2	1	3	4

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Ze srovnání bodovací metodou vyplývá jako nejvhodnější zařízení lis PSP 12 hl otevřený, výrobce ŠKRLJ, následován lisem PST 12 hl uzavřený, stejného výrobce. Třetím v pořadí je lis PE 12 výrobce DELLA TOFFOLA. Na posledním místě je lis Merlin Plus+ 1200, tento lis je ze srovnávaných lisů technologicky nejmodernější, čemuž ovšem odpovídá výrazně vyšší cena zařízení.

Mezi hodnotící kritéria bodovací metody nebyly zařazeny typy lisu a druhy uchycení membrány. Výhody a nevýhody jednotlivých typů lisů jsou blíže popsány v kapitole současný stav sledované problematiky, a není možné je tímto způsobem blíže porovnat.

Nejvýhodněji ze srovnání vychází dvojice lisů výrobce ŠKRLJ, PSP 12 hl nebo PST 12 hl. Oba lisy jsou v základním vybavení osazeny ovládacím panelem AE, jenž nabízí 5 přednastavených lisovacích programů, manuální a automatický režim.

Výrobce je za příplatek nabízeno další vybavení. Ovládací panel typu AE, je možné nahradit několika typy ovládacích panelů. Je doporučeno vylepšení ovládacím panelem typu AVk, jenž nabízí 10 přednastavených lisovacích program a jeden nastavitelný. Dalším doporučeným vybavením je hladinový spínač, jenž slouží jako ochrana proti přetečení vany lisovaným moštem. Spínač je schopný spouštění a vypínání čerpadla. Dodatečné náklady za AVk automatiku činí 18 600 Kč, za hladinový spínač 10 300 Kč. Výsledná cena lisu PSP 12 hl je, po započtení dodatečných nákladů, 403 500 Kč. Výsledná cena lisu PST 12 hl je potom 436 900 Kč. Po výsledném srovnání všech parametrů, je pro modernizaci doporučeno zařízení PSP 12 hl.

## 6 Výsledky a diskuse

Po osobní návštěvě vinařství autorem této bakalářské práce, a diskusi s majitelem podniku, byla popsána současná technologická zařízení vinařství. Předpoklad byl navržení modernizace několika zařízení, konkrétně lisu a mlýnkoodstopkovače. Po bližším prozkoumání a popisu těchto, a dalších zařízení vinařství, bylo shledáno, že nejnütnější je výměna právě těchto dvou zařízení. Ani jedno z těchto zařízení neodpovídá současným potřebám provozu podniku a obě zařízení jsou konstrukčně zastaralá.

Bylo rozhodnuto o navržení několika alternativ daných zařízení, dle parametrů zadaných podnikem, a následujícím porovnání pro výběr nejvhodnějšího zařízení.

K bližšímu porovnání byly vybrány čtyři mlýnkoodstopkovače různých výrobců a parametrů. Pro srovnání byla použita bodovací metoda, na jejímž základě byl vybrán a pro modernizaci doporučen mlýnkoodstopkovač JOLLY 40 výrobce ENOITALIA, s cenou 89 495 Kč. Toto zařízení nejlépe splňuje soubor vybraných kritérií, pořadí dalších zařízení je uvedeno v tab. 7.

*Tab. 7 Pořadí mlýnkoodstopkovačů po srovnání*

Zařízení	JOLLY 40	TRAMINER 50	JOLLY 30/AR	GAMMA 30
Pořadí	1	2	3	4
Bodové hodnocení	8,59	7,03	6,11	5,55

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Při výběru lisů k bližšímu porovnání, bylo rozhodnuto o omezení výběru, pouze na lisy pneumatické konstrukce. Pneumatické lisy představují z hlediska konstrukce nejmodernější lisovací zařízení, jak bylo popsáno v teoretické části práce. Přejchod od horizontálního šroubového lisu k pneumatickému představuje vysoký kvalitativní skok. Bylo vybráno a porovnáno několik pneumatických lisů rozdílné konstrukce a uložení membrány. Vlastnosti, výhody a nevýhody, jednotlivých typů lisů, byly popsány v příslušných kapitolách.

Ze čtyř porovnávaných pneumatických lisů, byl po srovnání bodovací metodou vybrán otevřený pneumatický lis PSP 12 hl výrobce ŠKRLJ. Cena zařízení je v základní výbavě 374 600 Kč, po započtení další doporučené výbavy 403 500 Kč. Pořadí dalších zařízení je uvedeno v tab. 8. Vybraný lis splňuje všechny požadavky vinařství, a z finančního hlediska představuje nejvýhodnější alternativu.

*Tab. 8 Pořadí lisů po srovnání*

Zařízení	Škrlj PSP 12 hl otevřený	Skrj PST 12 hl uzavřený	PE 12	Merlin Plus+ 1200
Pořadí	1	2	3	4
Bodové hodnocení	8,875	8,625	8,3	7,15

*Zdroj: Vlastní zpracování*

Po dokončení modernizace výše uvedených zařízení, je do budoucna předpokládán další rozvoj podniku, zvláště směrem k výrobě stále kvalitnějších vín. V delším časovém horizontu bude proto nutné modernizovat i další části provozu, např. filtry a čerpadla. Tato zařízení jsou finančně méně nákladná než zařízení, jimž je věnována pozornost v této práci, a jejich výměna v současnosti méně naléhavá, proto jim i s ohledem na rozsah práce není věnována bližší pozornost.

Pořízení vybraných zařízení zvýší spolehlivost výroby, i kvalitu vyráběného produktu. Pro další zvýšení kvality produkce dále doporučuji zvážit rozšíření druhů používaných nádob o sudy barrique. Zrání v těchto sudech ovlivňuje chuť vína, a pořízením tohoto druhu dřevěných sudů je možné rozšíření sortimentu o další druhy zajímavých vín.

V práci byla popsána obecně, a u vybraného podniku podrobně, v současnosti používaná zařízení při výrobě vína, s důrazem na zařízení používaná v menších vinařských podnicích, velikosti podobné s podnikem řešeným v praktické části práce. Byla popsána dvě zařízení vhodná k nahrazení, a navržena jejich náhrada. Pro modernizaci a zaručení dalšího chodu vinařství je doporučeno pořízení mlýnkoodstopkovače JOLLY 40 a lisu ŠKRLJ PSP 12 hl.



## 7 Závěr

Bakalářská práce se zabývala popisem současných technologických zařízení používaných při výrobě červeného vína a popisu, zhodnocení, a návrhu modernizace jednotlivých vybraných strojních zařízení konkrétního vinařského podniku. Úvodní část práce se věnovala popisu strojních zařízení používaných v jednotlivých pracovních operacích, při výrobě červeného vína.

Následující část práce byla věnována popisu vybraným podnikem nyní využívaných strojních zařízení a zhodnocení jejich stavu, vzhledem k budoucímu provozu podniku. Některá z hodnocených zařízení, byla vyhodnocena jako nevyhovující z hlediska morálního, nebo fyzického zastarávání. K takto vyhodnoceným zařízením, konkrétně mlýnkoodstopkovači a lisu, bylo navrženo několik alternativ jejich nahrazení. Pro nahrazení v současnosti podnikem používaného mlýnkoodstopkovače byla vybrána a podrobněji popsána čtyři zařízení. Po bližším porovnání těchto čtyř zařízení bylo k modernizaci doporučeno pořízení mlýnkoodstopkovače JOLLY 40, jenž byl vyhodnocen jako pro daný podnik nejvýhodnější zařízení, i přestože z finančního hlediska není z vybraných porovnávaných zařízení nejlevnějším.

Stejným způsobem byly vybrány a detailněji popsány čtyři pneumatické lisy pro nahrazení dnes již morálně i technologicky zastaralého šroubového lisu. Po srovnání čtyř vybraných lisů byl pro modernizaci doporučen lis PSP 12 hl. Z finančního hlediska je pro vybraný podnik nákup pneumatického lisu výraznou investicí a je nutné zvážit možnosti financování.

V této fázi se předběžně počítá s financováním mlýnkoodstopkovače z rezerv podniku. V případě lisu existuje několik možností financování. V současnosti doporučuji možnost financování formou leasingu. Jednou z cest řešení dané problematiky je také možnost spojení několika drobných vinařství a pořízení lisu společnými prostředky. Tato možnost umožňuje snížit finanční zátěž podniku, ovšem představuje i několik negativ, například omezení časové flexibility, nutnost koordinace s ostatními podniky, nebo možné neshody o financování případných oprav apod. V další fázi projektu bude nutné zvážit další možné druhy financování, provést srovnání, a vybrat nejvýhodnější možnost.

Daná zařízení byla vybrána z hlediska provozně ekonomických parametrů zadaných podnikem, a odpovídají současným i budoucím nárokům podniku z hlediska velikosti produkce a kvality výroby.

## 8 Seznam použitých zdrojů

[1] Ministerstvo zemědělství. Situační a výhledová zpráva: Réva vinná a Víno - 2020. Praha: Ministerstvo zemědělství [Online]. © 2009-2021 [cit. 2021-02-11]. ISBN 978-80-7434-140-3. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/zatrideni-vina/rev-a-vinna-a-vino/situacni-a-vyhledove-zpravy/rev-a-vinna-a-vino-2020.html>

[2] SEDLO, Jiří. Vinařství ve světě: (data a fakta) [online]. Valtice: Národní vinařské centrum, © 2020 [cit. 2021-02-11]. Dostupné z: [http://www.vinarskecentrum.cz/soubor\\_aktuality/Vina%C5%99stv%C3%AD%20v%20nejv%C3%BDznamn%C4%9Bj%C5%A1%C3%ADch%20st%C3%A1tech%202020\\_final.pdf](http://www.vinarskecentrum.cz/soubor_aktuality/Vina%C5%99stv%C3%AD%20v%20nejv%C3%BDznamn%C4%9Bj%C5%A1%C3%ADch%20st%C3%A1tech%202020_final.pdf)

[3] BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. Stroje a zařízení pro vinařství. Olomouc: AGRIPRINT, 2014. 256 s. ISBN 978-80-87091-49-4.

[4] STEIDL, Robert. Sklepní hospodářství. 2. aktualizované vydání. Valtice: Národní vinařské centrum, 2010. 309 s. ISBN 978-80-903201-9-2.

[5] SEDLÁČEK, Milan. Znalec vín [Online]. © 2006-2021 [cit. 2021-03-05]. Dostupné z: <http://www.znalecvin.cz/>

[6] PAVLOUŠEK, Pavel. Výroba vína u malovinařů. 2. aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-3487-3.

[7] ZEMÁNEK, Pavel a Patrik BURG. Vinohradnická mechanizace. Olomouc: Baštan, 2010. 200 s. ISBN 978-80-87091-14-2.

[8] M. VAIDOVÁ, A. ČÍŽKOVÁ, P. ZEMÁNEK., K. RUTKOWSKI, Hodnocení výkonnosti a nákladovosti vinařských lisů. [Evaluation of performance and cost of wine

presses]. AgritechScience [online], 2018, roč.12, č. 2 [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: <http://www.agritech.cz/clanky/2018-2-4.pdf>. ISSN 1802-8942.

[9] BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. Pneumatické lisy a jejich konstrukce. Vinařský obzor [online]. 2010, roč. 103(2010), č.4 [cit. 2021-03-12]. Dostupné z: [https://issuu.com/vinarsky\\_obzor/docs/vo\\_04\\_10](https://issuu.com/vinarsky_obzor/docs/vo_04_10). ISSN 1212-7884.

[10] BURG, Patrik a Pavel ZEMÁNEK. Technická zařízení pro výrobu červených vín (1.díl). Vinařský obzor [online]. 2011, roč. 104(2011), č.4 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: [https://issuu.com/vinarsky\\_obzor/docs/vo\\_04\\_11](https://issuu.com/vinarsky_obzor/docs/vo_04_11). ISSN 1212-7884.

[11] ENOTECNICA PILLAN. Enotecnica pillan: Destemmer-crusher Traminer 50. Enotecnicapillan [online]. © 2020 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <https://www.enotecnicapillan.it/portfolio/destemmer-crusher-traminer-50/?lang=en>

[12] DESTILLER. Destiller: Destemmer-crusher Traminer 50. Destiller [online]. © 2015-2021 [cit. 2021-04-02]. Dostupné z: <https://en.destiller.pl/centrifugal-mills-crushers-for-fruits-and-vegetables-de-stonners-destemmers/destemmer-crushers/destemmer-crusher-traminer-50,p2080022592>

[13] VINAŘSKÝ RÁJ: Potřeby pro vinaře. [online]. © 2020 [cit 2021-04-08]. Dostupné z: <http://www.vinarskyraj.cz/>

[14] ENOITALIA. Enoitalia: JOLLY 40 MV. Enoitalia [online]. © 2021 [cit. 2021-04-08]. Dostupné z: <https://www.enoitalia.net/en/prodotto/jolly-40mv/>

[15] AGROWEBSTORE. Agrowebstore: Jolly 30/AR – Mlynkoodstopkovač. Agrowebstore [online]. © 2021 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://agrowebstore.sk/produkty/jolly-30ar-mlynkoodstopkova-celonerezovy-motorovy-p10176.html>

[16] SK ŠKRLJ. SK Škrlj: Pneumatic Presses. SK Škrlj [online]. © 2021 [cit. 2021-04-11]. Dostupné z: <https://sk-skrlj.com/en/pneumatic-presses>

[17] UNICOM SERVIS. Unicom servis: otevřené pneumatické lisy. UNICOM servis [online]. © 2021 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://www.unicom-servis.cz/cs/otevrene-pneumaticke-lisy/p-94/>

[18] WILLMES. Wilmes: Merlin plus. Wilmes [online]. © 2021 [cit. 2021-04-13]. Dostupné z: <https://willmes.de/merlin/?lang=en>

## Seznam obrázků

Obr. 1 Zjednodušené schéma výroby červeného vína.....	6
Obr. 2 Schéma rozdělení pneumatických lisů dle konstrukce.....	10
Obr. 3 Polouzavřený lis s membránou uchycenou na polovině vnitřní strany.....	11
Obr. 4 Polouzavřený lis s centrálně uchycenou membránou.....	11
Obr. 5 Schéma rozdělení zařízení určených k výrobě červeného vína.....	12
Obr. 6 Schéma činnosti zařízení typu VINIMATIC.....	13
Obr. 7 Schéma činnosti fermentoru typu VINOTOP.....	14
Obr. 8 Schéma činnosti zařízení typu VINOTHERM.....	14
Obr. 9 Schéma činnosti vinifikátoru typu STANDARD.....	16
Obr. 10 Schéma činnosti vinifikátoru typu TURBOTANK.....	16
Obr. 11 Schéma činnosti zařízení typu FERMENTMATC.....	17
Obr. 12 Schéma činnosti zařízení typu VOLVOTANK.....	17
Obr. 13 Schéma činnosti zařízení s pneumatickým míchacím zařízením.....	18
Obr. 14 Schéma činnosti zařízení s mechanickým promícháváním.....	18
Obr. 15 Mlýnkoodstopkovač.....	27
Obr. 16 Horizontální šroubový lis.....	27
Obr. 17 Vinifikátor typu STANDARD.....	27

## Seznam tabulek

Tab. 1 Porovnání mlýnkoodstopkovačů.....	31
Tab. 2 Porovnání pneumatických lisů.....	33
Tab. 3 Výpočet vah pro hodnocení mlýnkoodstopkovačů.....	34
Tab. 4 Hodnocení mlýnkoodstopkovačů bodovací metodou.....	35
Tab. 5 Výpočet vah pro hodnocení lisů.....	36
Tab. 6 Hodnocení lisů bodovací metodou.....	37
Tab. 7 Pořadí mlýnkoodstopkovačů po srovnání .....	39
Tab. 8 Pořadí lisů po srovnání .....	40