

Gymnázium Přírodní škola, o.p.s.  
Profilová práce — třída Ný  
Nižší stupeň studia  
2018/2019

**Marie Pávová**

## **Technologie výroby nefiltrovaného piva**

**Vedoucí práce: Anežka Koutníková**

**Datum odevzdání: 22. listopadu 2018**

## Obsah

Poděkování .....	3
Úvod .....	4
Cíle .....	4
Postup práce.....	4
JAK SE VYRÁBÍ NEFILTROVANÉ PIVO HUSAR?.....	5
SUROVINY .....	6
Voda.....	6
Slad .....	6
Chmel.....	7
Kvasinky .....	7
VÝROBA PIVA V ŘEMESLNÉM PIVOVARU HUSAR .....	8
STÁČENÍ PIVA DO SUDŮ A PET LAHVÍ.....	13
Sudy .....	13
PET .....	13
SLOVNÍČEK .....	14
Závěr.....	15
Zdroje .....	16

## Poděkování

Můj dík patří zaprvé odborným konzultantům Ing. Ondřeji Schrötterovi a Kateřině Schrötterové za poskytnutí největší části informací a za jejich trpělivost. Dále také autorovi knihy „Pivařka“ Petrovi Novotnému a kolektivu domovarníků za poskytnutí praktických a teoretických informací prostřednictvím knihy. A v neposlední řadě bych chtěla poděkovat své vedoucí práce Mgr. Anežce Koutníkové za vedení práce.



## Úvod

Víte jak se vaří pivo? Přemýšleli jste někdy, z čeho vlastně je? Jak jdou jednotlivé kroky za sebou? Kde se tam vzal alkohol? Na otázky takového typu jsem se pokusila odpovědět ve své profilové práci.

Jak bylo pivo objeveno, není přesně známé, ale říká se, že první pivo vzniklo v Mezopotámii, a to čirou náhodou. Obilí se tam dříve skladovalo v hliněných nádobách, do kterých omylem natekla voda. Ta nechala první pivo zkvasit. Jako když kvasí například mošt. Dnešnímu pivu se podobalo jen velmi málo, protože bylo sladké. Lidé pak po celém světě dávali do piva různé voňavé i nevoňavé byliny, než zjistili, že chmel se tam hodí nejvíce, protože to dodávalo tu správnou hořkost a aroma.

Moje profilová práce se zabývá výrobou nefiltrovaného piva. Toto téma jsem si vybrala, protože moji rodiče pivovar s výrobou nefiltrovaného piva vlastní (Řemeslný pivovar HUSAR), mám k tomu tedy hodně blízko.

## Cíle

Hlavním cílem mé práce je článek Jak se vyrábí nefiltrované pivo a osobní porozumění tomuto procesu výroby. Můj text bude umístěn na webových stránkách Řemeslného pivovaru HUSAR. Dalším mým cílem je doplňkový článek, který obsahuje popis stáčení piva do sudů a lahví. A mým třetím cílem je malý slovníček neznámých pojmů, na které jsem v průběhu projektu narazila.

## Postup práce

Nejdříve jsem si přečetla knihu „Pivařka“, ze které jsem si udělala výpisky ohledně teorie celého procesu (jednalo se o informace o surovinách a různé drobnosti o procesu). Dále jsem si společně se svými konzultanty prošla postup vaření nefiltrovaného piva a účastnila jsem se celého procesu od čištění až po výsledné pivo. Všechny své poznamenané informace jsem sepsala do svého článku Jak se vyrábí nefiltrované pivo. Pak jsem se opět se svými konzultanty zaměřila na doplňkový článek Stáčení do sudů a lahví. To opět zahrnovalo účast na všech krocích. Během celé práce jsem si zaznamenávala různé nové pojmy nebo pojmy, se kterými se běžný člověk neseťkává. Toto pivovarnické názvosloví jsem sepsala do malého slovníčku.

## JAK SE VYRÁBÍ NEFILTROVANÉ PIVO HUSAR?

Jak vzniklo pivo, vlastně nikdo moc dobře neví. Traduje se, že to byla čirá náhoda. V Mezopotámii dříve lidé skladovali obilí do hliněných nádob. Jednou ale bylo velké vlhko a voda natekla do nádob, aniž by si toho lidé všimli. Vzniklo tak úplně první pivo na světě, které bylo velmi sladké, a tak Mezopotámci do tohoto nového nápoje přidávali různé druhy bylin. Až do té doby, kdy tam vyzkoušeli dát chmel. Pivo díky chmelu zhořklo a získalo si velkou oblibenost.<sup>1</sup>

Postup dnešní výroby je o něco složitější, ale věřím, že vám můj text usnadní jeho poznání. Společně se tedy podíváme, jak jen ze čtyř surovin vznikne nápoj, který si oblíbila celá Česká republika.



Obrázek 1: půllitr piva HUSAR 13°

---

<sup>1</sup> NOVOTNÝ, Petr a kol. *Pivařka*. Brno: Jota, 2017, ISBN 978-80-7565-108-2

## SUROVINY

Zrození nefiltrovaného piva a jakéhokoli jiného piva začíná u čtyř základních surovin. Těmi jsou: **voda**, **slad**, **chmel**, a ne tak známá, a přitom důležitá surovina jsou **kvasinky**. Každá tato surovina má svoji výjimečnou roli a svůj úkol.

### Voda

Pivo obsahuje něco přes 85 % vody. Voda z různých zdrojů se liší několika parametry. Pivovary ale nejvíce zajímá její tvrdost, která se určuje podle obsahu vápenatých a hořečnatých iontů (minerálů). Čím je voda tvrdší, tím více je tam hořečnatých a vápenatých iontů.

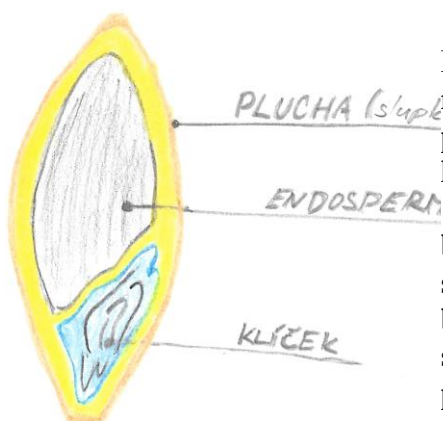
Jakou vodu tedy pivo potřebuje?

Jednoznačně je nejlepší **voda měkká**, protože v měkké vodě se chmel a zbytky sladu vylouhují mnohem lépe. Je to stejné jako se sáčkem čaje.

Když ale v pivovaru teče voda tvrdá, používá se takzvaný iontoměnič (úpravna vody), který vyměňuje ionty vápníku a hořčíku za ionty sodíku<sup>2</sup>.

### Slad

Slad jsou většinou zrníčka ječmene, některé pivovary používají žitná zrnka. Úkolem sladu je určovat **barvu** a **chuť** piva.



Obrázek 2: řez ječmenným zrnem

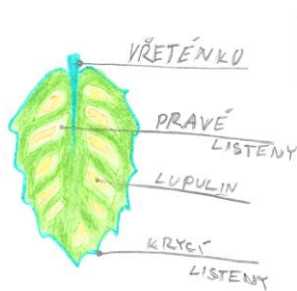
Na obrázku je řez ječmenným zrnkem. Endosperm je tvořen škrobem a zároveň je to místo, kde je několik cukrů. Pivo nejvíce potřebuje cukr maltózu pro jeden z kroků, kvašení.

Jak jsem již zmiňovala, slad určuje barvu piva. Barvy piva se tedy liší podle barvy sladu. Aby si pivovarníci byli jistí, jak vypadá barva sladu a jak, by mělo vypadat pivo, používá se jednotka EBC. Čím tmavší barva sladu (sušený při vyšší teplotě), tím tmavší barva piva a vyšší jednotka EBC.

---

<sup>2</sup> <http://www.ex-ka.cz/iontomenice-uprava-vody-zmekcovani-demineralizace.php>

## Chmel



Obrázek 3: chmelové hlávky



Obrázek 4: řez chmelovou hlávkou

Chmel je rostlina, která způsobuje tu proslulou **hořkost** (v jednotkách EBU) a **aroma** piva. Na obrázku můžete vidět řez a na fotce samotné chmelové hlávky z chmelnice. Je složený z mnoha látek, pivovarský průmysl zajímají tyto:

Chmelové pryskyřice	Silice	Polyfenoly
Hořkost	Vůně či zápach	Zabraňují stárnutí chmele



Obrázek 5: chmelové pelety

Chmel se prodává ve dvou podobách. První jsou klasické hlávky, jaké můžeme vidět na chmelnicích, druhá pelety, které vypadají jako granule.

Výroba těchto granulí není složitá. Nejdříve se chmelové hlávky suší, pak se při nízkých teplotách bez přístupu jakéhokoliv kyslíku rozemelou. Vznikne prášek, který se slisuje do peletu.

## Kvasinky

Kvasinky jsou jednobuněčné organismy, které vytváří **oxid uhličitý** a **alkohol**. Kupují se jak tekuté, tak i sušené. Tyto kvasinky se dělí na spodní pivovarské kvasinky a svrchní pivovarské kvasinky.<sup>4</sup>

Spodní pivovarské kvasinky	Svrchní pivovarské kvasinky
Tyto kvasinky se používají k výrobě ležáků. Při kvašení (7-15 °C) klesnou ke dnu nádoby a kvasí se 7-12 dní.	Tyto kvasinky se používají k výrobě pšeničných piv. Při kvašení (15-25 °C) v nádobě vystoupají a kvasí se 3-8 dní.

## VÝROBA PIVA V ŘEMESLNÉM PIVOVARU HUSAR

Pro výrobu piva v Řemeslném pivovaru HUSAR se používá upravená voda z vlastního vrtu, záhlinický a rajhradský slad, žatecký chmel a pivovarské kvasnice pro spodně kvašená piva. Průmyslové pivovary si tyto suroviny často připravují sami, ale pivovar HUSAR je takto nakoupí.

Proces vaření piva je v následujících krocích:

1. Sanitace
2. Šrotování sladu
3. Vystírka
4. Rmutování
5. Jodová zkouška
6. Podrážení
7. Scezování
8. Chmelovar
9. Spílání
10. Kvašení
11. Sudování
12. Sanitace

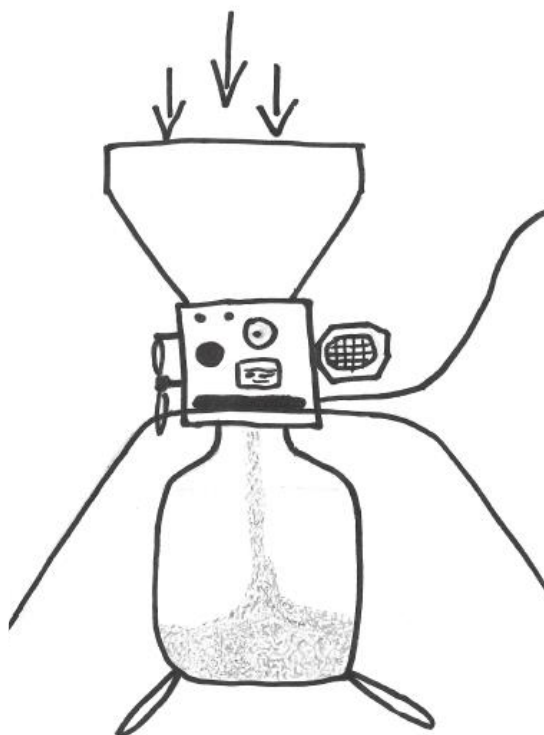
Před každým vařením piva je potřeba všechny nádoby a všechny cesty pro pivo důkladně vydezinfikovat-**sanitovat**. To se provádí 2 % roztokem kyseliny dusičné ( $\text{HNO}_3$ ) a vody při 45 °C po dobu minimálně 30 minut na každou část varné soustavy.

Dále se vše propláchne čistou vodou a může se začít vařit pivo.

Prvním krokem k zrození dobrého piva je **šrotování sladu**. Šrotování se dělá pomocí jednoduchého stroje, kterému se říká šrotovník.



Obrázek 6: šrotovník (pohled zepředu)



Obrázek 7: šrotovník (pohled z boku)





Obrázek 8: slad před našrotováním a po našrotování

Slad se nasype do velkého trychtýře a v té „krabici“ jako ve velkém mlýnku se naruší slupka ječmene. Slad se šrotuje proto, aby vznikly pluchy (narušené obaly zrn), které potom při scezování tvoří přírodní filtrační vrstvu v podobě mláta.

Našrotovaný slad se pak nasype do rmutomladinové pánve (varny), kde je připravená 37 °C teplá voda. Tomuto procesu se říká **vystírka**.

Další fáze vaření je **rmutování**. Kašovitá tekutina (**dílo**) se promíchá a zahřívá na 50°C. Do scezovací kádě se odčerpá přibližně třetina díla. Zbytek díla ve varně se zahřívá na 70 °C, potom následuje 20minutová prodleva a na konci prodlevy se provádí **jodová zkouška** (test zcukření).



Obrázek 9: rmutování



Obrázek 10: rmutomladinová pánve

Jodová zkouška probíhá tak, že se odebere malá kapka díla a smíchá se s kapkou Lugolova roztoku (roztok jodu v jodidu draselném) na malém prostoru (například na lžičce). Ze začátku je tekutina tmavá, protože jodové částice se snadno navážou na nepotřebný škrob v díle. Po době asi jedné hodiny míchání, by měla tekutina úplně zežloutnout, protože se nepotřebný škrob rozloží na jednoduché cukry.

Po dobrém výsledku jodové zkoušky se dílo přivede k varu (100 °C) několik minut povaří. Potom se dílo přečerpá do scezovací kádě a tam si opět odpočine. Dvě třetiny díla se odčerpají do varny, zahřejí se na 70°C. Provádí se druhá kontrolní jodová zkouška. Následně se opět nechá dílo povařit a smíchá se zbylou třetinou ze scezovací kádě.



Obrázek 11: kravín v Tištině

Dílo půl hodiny odpočívá a následuje **podrážení**. Při podrážení se zbytek pluch usadí na dně a vytváří tak filtrační vrstvu. Této vrstvě se říká mláto. Mláto je tedy čistě přírodní filtrační prostředek, který řemeslný pivovar HUSAR po použití odváží do místního kravína v obci Tištin, kde slouží jako potrava.

Další fáze vaření piva je **scezování**. Scezování je filtrace piva přes síta scezovací kádě a pluchy zrn. Scezováním vznikne **sladina**. Sladina se přivede k varu a vaří přibližně 90 minut. V průběhu těchto 90 minut se přidává chmel, proces se nazývá **chmelovar** a vznikne **mladina**. Změří se objem mladiny, odebere se vzorek na kontrolu stupňovitosti piva pomocí sacharometru. Následuje čerpání na vířivou kád' (vrtule v mladinové pánvi roztočí mladinu, aby se usadil chmel).



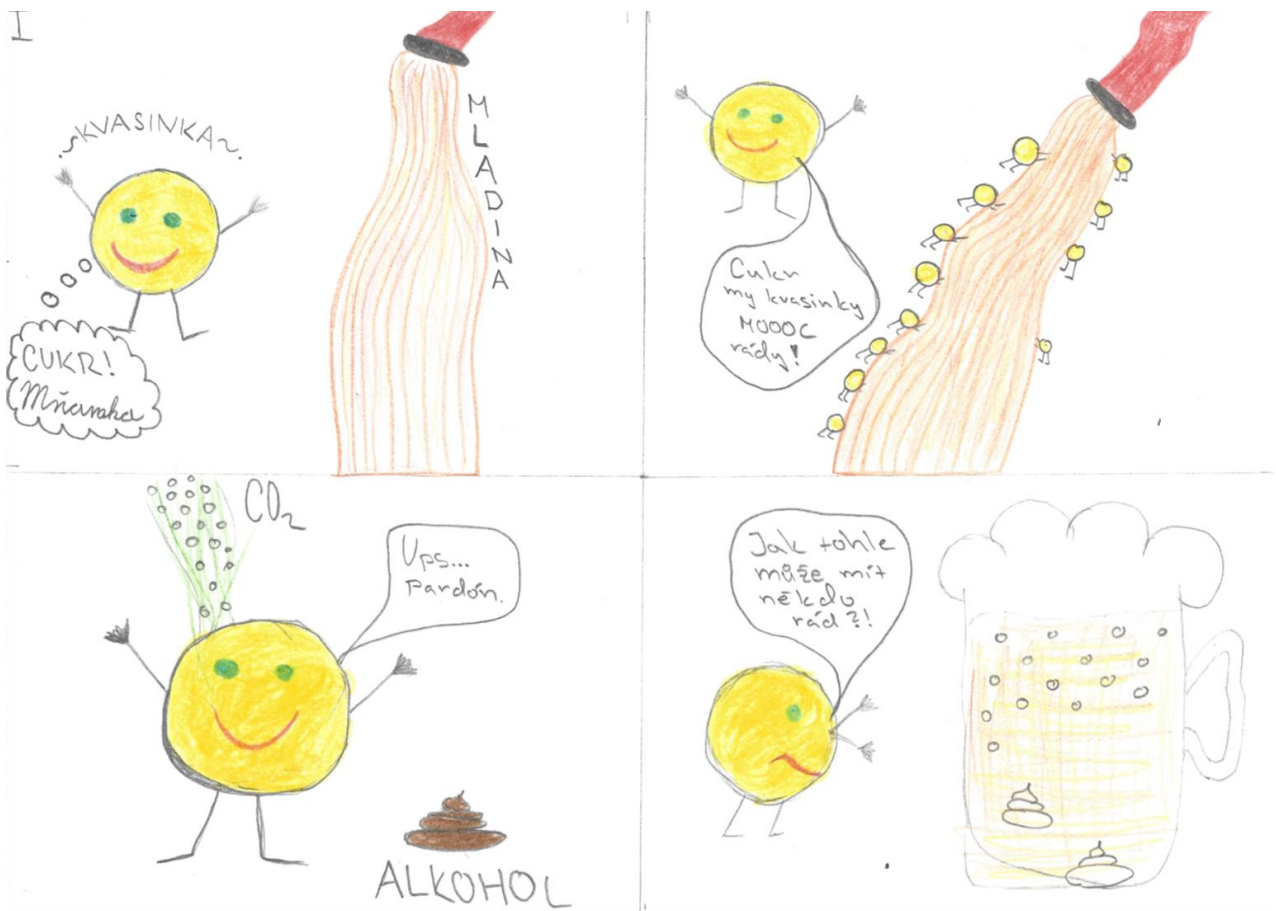
Obrázek 12: mladina



Obrázek 13: spílání

Potom mladina 30 minut odpočívá. Dalším krokem je **spílání**. Spílání je chlazení a čerpání mladiny do spilky. V průběhu spílání se do spilky přidávají kvasnice, které vyrábí alkohol a oxid uhličitý. Pivo ve spilce **kvasí** přibližně týden a měří se prokvašenost piva.

Výroba alkoholu a oxidu uhličitého je s nadsázkou vyobrazena v tomto krátkém komiksu.



Obrázek 14: komiks o vzniku alkoholu a oxidu uhličitého v pivě



Obrázek 15: kvašení piva

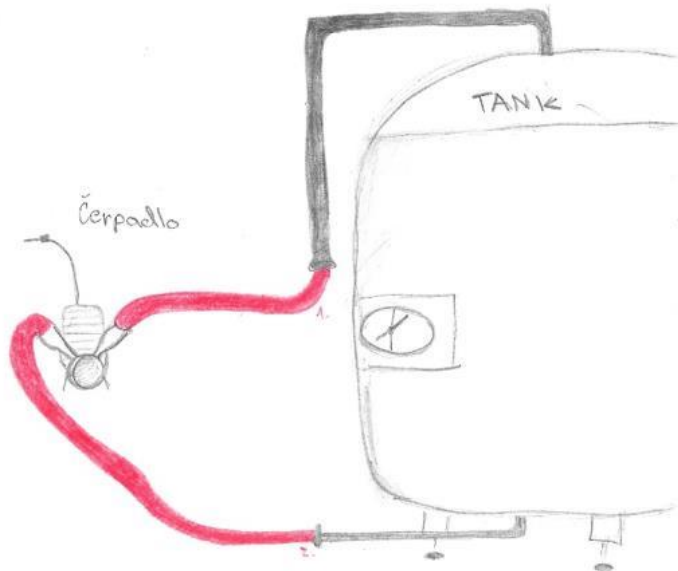


Obrázek 16: kvašení piva

Po dosažení správného prokvašení, kdy kvasinky rozloží co nejvíce cukrů, se **mladé pivo** čerpá do ležáckého tanku.

Dříve se mladé pivo ukládalo do dřevěných sudů. Dnes se ale z hygienických důvodů ukládá do nerezových tanků. Smysl je ale stále stejný, říká se tomu **sudování**.

Nejdříve se tank řádně propláchne teplou vodou. Tím se ohřeje a připraví na **sanitaci**. K tanku se připojí dvě červené potravinářské hadice, ve kterých díky čerpadlu proudí 30 min 2 % roztok hydroxidu sodného (NaOH).



Obrázek 17: tank a jeho sanitace

Vše se vypustí a propláchne teplou vodou. Následuje ten samý proces, ale s kyselinou dusičnou ( $\text{HNO}_3$ ). Všechna voda i kyselina se vypustí a tank se vymyje studenou vodou.

Jako poslední bod sudování se předpustí do tanku oxid uhličitý ( $\text{CO}_2$ ) a čerpadlo se připojí ke spilce, kde odpočívalo mladé pivo a přečerpá do tanku, kde se z mladého piva postupem dozrávání stává plnohodnotné pivo.

Tato tabulka znázorňuje teplotu v tanku.

- 1. den: 5°C
  - 2. den: 4°C
  - 3. den: 3°C
- Dále se teplota nemění.

Tato tabulka znázorňuje dobu zrání.

11°	4-6 týdnů
12°	5-7 týdnů
13°	5-7 týdnů
14°	7 a více týdnů

Během dozrávání probíhají také ochutnávky. A tím celý proces vaření končí.



Obrázek 18: ochutnávání piva

## STÁČENÍ PIVA DO SUDŮ A PET LAHVÍ

*Je více filozofie v láhvi piva  
než ve všech knihách.<sup>4</sup>*

Po správném dozrání pivo HUSAR putuje do sudů nebo do PET lahví. V tomto článku se pokusím popsat, jak takové stáčení probíhá.

### Sudy



Obrázek 19: myčka sudů se sudem

Před každým stáčením se musí sudy vypustit a řádně vyčistit. To se dělá pomocí myčky sudů.

Sud (na obrázku 30 l) se narazí přes narážecí hlavu na vnitřní okruh mycí soustavy. Prvním krokem je řádné vypuštění zbytků z předešlého nápoje a propláchnu se čistou vodou, umyje se detergentem (2 % roztok kyseliny dusičné nebo 2 % roztokem louhu), znovu se propláchnu vodou a nakonec se natlakuje oxidem uhličitým na jednu atmosféru.

Když je sud čistý, opět se narazí přes narážecí hlavici, ale tentokrát na tank s dozrálým pivem a hadicí se sud naplní.



Obrázek 20: vypouštění sudu

### PET

Pro uchování piva do PET lahví se používají speciálně vyrobené lahve s různými vrstvami (antibakteriální, zatmavená proti slunečnímu světlu a další). Aby se dalo stáčet v řemeslném pivovare HUSAR, musí se nejdříve narazit sud k stáčecímu zařízení.

Dále se petka upevní do stáčecího kohoutu, kde se předfoukne oxidem uhličitým. Ten v lahvi vytvoří ochrannou vrstvu, přes kterou se stáčí pivo bez přístupu vzduchu. Když je PET lahev plná, odebere se, zavíčkují, polepí etiketou a čeká v lednici, než ji někdo koupí.



Obrázek 20: PET lahve

<sup>4</sup> Parafráze citátu: NOVOTNÝ, Petr a kol. *Pivařka*. Brno: Jota, 2017, ISBN 978-80-7565-108-2.

## SLOVNÍČEK

Během zpracovávání této práce jsem narazila na pojmy, se kterými se běžně nesetkávám anebo mi přišlo důležité je znát. Tak jsem je sepsala do tohoto mini slovníčku, který pivovarnické nářečí ujasňuje.

Amyláza	Enzymy, které rozkládají škrob při rmutování
Dílo	Kašovitá tekutina před zcukřením
EBC	Evropská jednotka pro určování barvy sladu
EBU	Jednotka pro určování hořkosti piva
Iontoměnič	Mění ionty v tvrdé vodě, aby byla měkká
KEG	Anglická zkratka pro označení sudu
Mláto	Nerozpuštěné zbytky sladu
Narážení	Vypouštění nebo i napouštění piva do sudu
Petka	PET lahev
Podrážení	Vytvoření filtrační vrstvy ze zbytku z našrotovaného sladu pro scezování
Rmut	Proces rozkládání škrobu pomocí enzymů
Rmutomladinová páněv neboli varna	Velká nádoba, kde se pivo vaří. V pivovarech, které fungují jako restaurace, je často na viditelném místě
Říz	Množství oxidu uhličitého v pivě
Scezovací kád'	Nádoba, která má na dně síto
Slad	Základní surovina. Pražená zrnka ječmene nebo žita
Sládek	Člověk, který vyrábí pivo (profese)
Sladina	Cukrová tekutina před rmutováním
Spilka	Nádoba, ve které pivo kvasí
Šrotovník	Stroj, který mele slad
Tank	Uzavřená nerezová nádoba, ve které pivo dozrává
Živé pivo	Pivo bez umělé filtrace
Stupňovitost piva 11° 12° 13° ...	Kolik procent (11% = 11°) jsou rozpuštěné látky ve vodě buďto organické (cukry) anebo anorganické (minerály)
Procento alkoholu 11° 12° 13°	Liší se podle daného piva, ale obecně je to: 3,5-4,5% 4-5% 4,5-5,5%

## **Závěr**

Zúčastnila jsem se několika procesů vaření piva Husar v Řemeslném pivovaru HUSAR, prošla si některá stáčení a vymývání. Pročetla jsem si knihu Pivařka. Tímto jsem načerpala spoustu informací a osobně si vyzkoušela většinu kroků z vaření. Sepsala jsem o tom dva články, které budou viset na stránkách řemeslného pivovaru HUSAR. Důležité pojmy z pivovarnického názvosloví jsem sepsala do svého slovníčku.

## **Zdroje**

- NOVOTNÝ, Petr a kol. *Pivařka*. Brno: Jota, 2017, ISBN 978-80-7565-108-2.
- Prohlídky a odpovědi na mé otázky od Ondřeje Schröttera a Kateřiny Schrötterové