

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Bakalářská práce

Vliv závlahy na rentabilitu pěstování chmele

Hana Jelenová

© 2021 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Hana Jelenová

Hospodářská politika a správa
Podnikání a administrativa

Název práce

Vliv závlahy na rentabilitu pěstování chmele

Název anglicky

Effect of Irrigation on the Profitability of Hops Cultivation

Cíle práce

Cílem práce je na základě výsledků hospodaření Družstva Agrochmel Kněževs zhodnotit rentabilitu pěstování chmele bez závlahy a se závlahou, následně rentability mezi sebou porovnat a vytvořit doporučení.

Metodika

Studium literatury/dokumentů

Získání informací od Družstva Agrochmel Kněževs

Rozhovory s odborníky

Základní statistické metody

Metody finanční analýzy

Doporučený rozsah práce

40 – 60 stran

Klíčová slova

chmel, závlaha, rentabilita, pěstování chmele, chmelařství

Doporučené zdroje informací

HOREJSEK, J. – ZICH, M. – DIENSTBIEROVÁ, M. – VANĚK, V. *Chmelařství : Učebnice pro stř. zeměd. školy stud. oboru Pěstitelství a SOU učebního oboru Pěstitel (ka) se zaměřením pro chmelařství*. Praha: SZN, 1990. ISBN 80-209-0125-6.

Chmelařská ročenka 2004. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, 2004. ISBN 80-86576-09-4.

CHMELAŘSKÝ INSTITUT ŽATEC. *Atlas českých odrůd chmele = Czech hop varieties*. Žatec: Chmelařský institut, 2012. ISBN 978-80-87357-11-8.

Chmelařství : odborný časopis chmelařský. Žatec: ISBN 0373-403.

PRUGAR, J. *Kvalita rostlinných produktů*. Praha: SZN, 1977.

Situační a výhledové zprávy CHMEL, PIVO Ministerstva zemědělství

VOSTŘEL, J. – KLAPAL, I. – CHMELAŘSKÝ INSTITUT. ODDĚLENÍ OCHRANY CHMELE. *Metodika ochrany chmele 2015 : metodika pro praxi /*. [Žatec]: Časopis Chmelařství, 2015. ISBN 978-80-86836-23-2.

ZIMA, F. – ZÁZVORKA, V. *Chmelařství*. Kněžves: Aagrosence, 1938. ISBN 978-80-906121-0-5.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

Ing. Tomáš Maier, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 30. 10. 2020

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 5. 11. 2020

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 10. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Vliv závlahy na rentabilitu pěstování chmele" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15.3.2021

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Tomáši Maierovi, Ph.D. za vedení bakalářské práce a za vstřícný přístup po celou dobu zpracovávání. Dále Ing. Luboši Hejdovi za poskytnutí podkladů pro zpracovávání teoretické části. Poděkování patří také Ing. Radku Gregorovi, předsedovi Družstva Agrochmel Kněževes, bez jehož spolupráce by tato práce nemohla vzniknout.

Souhrn

Tato bakalářská práce se zabývá problematikou zavlažování chmelnic a následného vlivu závlahy na výši výnosu chmele. Cílem bylo porovnat dvě chmelnice se stejnou rozlohou (jedna zavlažovaná, druhá nezavlažovaná) z hlediska výše nákladů, výnosu chmele a nákladové rentability. V teoretické části je problematika popsána na základě studia odborné literatury, metodik, odborných internetových zdrojů a rozhovorů s odborníky. Praktická část přenáší teoretická východiska do praxe. Tato část obsahuje převážně kalkulaci a nákladovou rentabilitu za rok 2019 Družstva Agrochmel Kněževy. Výsledkem práce je porovnání výnosů a nákladové rentability z obou sledovaných chmelnic a následné možné doporučení užívání doplňkové závlahy. Z výsledků zkoumání je patrné, že závlaha velmi výrazně ovlivňuje výši výnosu, navýšení je dokonce až o 30 %. Ovlivňuje také náklady, které zvyšuje, ale v tomto konkrétním případě je navýšení nákladů zanedbatelné. Vzhledem k dlouhodobě trvajícím suchům v České republice je proto velmi opodstatněné využití doplňkových závlahových systémů jako stabilizační faktor určující výši výnosu chmele.

Klíčová slova: chmel, závlaha, rentabilita, pěstování chmele, chmelařství

Summary

This bachelor thesis deals with the issue of irrigation of hop gardens and the subsequent effect of irrigation on the amount of hop yield. The aim was to compare two hop gardens with the same area (one irrigated, the other non-irrigated) in terms of costs, hop yield, and cost profitability. In the theoretical part, the issue is described on the basis of the study of professional literature, methodologies, professional internet resources and interviews with experts. The practical part transfers the theoretical basis into practice. This part contains mainly the calculation and cost profitability for the year 2019 of the Agrochmel Kněževs Cooperative. The result of the work is a comparison of yields and cost profitability from both monitored hop gardens and the subsequent possible recommendation for the use of additional irrigation. The results of the research show that irrigation has a very significant effect on the hop yield (even by up to 30%). It also affects costs (increases them), but in this particular case, the increase in costs is negligible. Due to the long-lasting droughts in the Czech Republic, the use of additional irrigation systems as a stabilizing factor determining the level of hop yield is therefore very justified.

Keywords: hop, irrigation, profitability, hops cultivation, hop growing

Obsah

1 Úvod.....	15
2 Cíl práce a metodika	16
2.1 Cíl práce	16
2.2 Metodika	16
3 Teoretická východiska	18
3.1 Chmel	18
3.1.1 Historie.....	18
3.1.2 Současnost	19
3.1.3 Využití chmele	22
3.1.4 Biologická charakteristika	22
3.1.5 Technologie pěstování	27
3.1.6 Růstové podmínky	29
3.2 Závlaha	31
3.2.1 Historie.....	31
3.2.2 Význam	31
3.2.3 Druhy závlahy	31
3.2.4 Technické řešení	33
3.2.5 Doba a velikost závlahy	33
3.2.6 Vliv závlahy na kvalitu chmele	34
3.2.7 Vliv závlahy na výnos.....	34
3.2.8 Vláhový a srážkový deficit	35
3.3 Ekonomika pěstování chmele	36
3.3.1 Náklady	36
3.3.2 Náklady v zemědělství.....	38
3.3.3 Výnos a cena chmele	41

3.4	Rentabilita	43
4	Vlastní práce	45
4.1	Družstvo Agrochmel Kněževes.....	45
4.1.1	Charakteristika družstva	45
4.1.2	Organizační struktura.....	45
4.2	Ekonomika pěstování chmele	46
4.2.1	Náklady.....	46
4.2.2	Výnosy chmele	49
4.3	Rentabilita	51
4.3.1	Rentabilita 2019.....	51
4.4	Závlaha.....	53
4.4.1	Kapková závlaha.....	53
4.5	Průběh počasí 2019	55
5	Výsledky a diskuse	57
5.1	Porovnání výnosů zavlažované a nezavlažované chmelnice	57
5.2	Porovnání rentabilit.....	58
6	Závěr.....	61
7	Zdroje.....	62

Seznam tabulek

Tabulka 1, Výměra pěstování chmele ve světě	20
Tabulka 2, Přehled ploch chmele v ČR	21
Tabulka 3, Vybrané kvalitativní ukazatele u odrůdy ŽPČ	25
Tabulka 4, Sklizeň chmele podle vybraných odrůd za rok 2020.....	27
Tabulka 5, Maximální velikost závlahové dávky pro různé druhy půd	34
Tabulka 6, Dosažené výnosy suchého chmele odrůdy ŽPČ v letech 2003–2007 (t/ha)	34
Tabulka 7, Odhad nákladů chmele 2019	40
Tabulka 8, Ovlivnění sklizně chmele průběhem počasí v Žatecké oblasti.....	41
Tabulka 9, Cenový vývoj u chmele (CZV)	42
Tabulka 10, Odhad rentability pěstování chmele pro rok 2019	43
Tabulka 11, Celková výměra zemědělské půdy Družstva Agrochmel Kněževy	45
Tabulka 12, Kalkulace 2019 (Středisko pěstování chmele)	47
Tabulka 13, Výnosy a sklizňové plochy dle odrůd	50
Tabulka 14, Ekonomika pěstování chmele 2019.....	51
Tabulka 15, Rozloha zavlažovaných chmelnic podle bloků	53
Tabulka 16, Zavlažovací dávky.....	53
Tabulka 17, Úhrn srážek ve stanici Heřmanov od 1.4.2020 do 20.8.2020	56
Tabulka 18, Porovnání výnosů chmelnic	57
Tabulka 19, Rentabilita „N“ a „Z“, 2019	59
Tabulka 20, Rentabilita „N“ a „Z“, 2020	60

Seznam grafů

Graf 1, Roční úhrn srážek v Ústeckém kraji za roky 2003–2007.....	35
Graf 2, Struktura nákladů chmele v roce 2019	41
Graf 3, Výnos vybraných odrůd za rok 2020 z Žatecké oblasti	42
Graf 4, Kalkulace nákladů 2019	48
Graf 5, Výnosy, produkce a sklizňová plocha během let 2015–2020	49
Graf 6, Výnosy dle odrůd během let 2018–2020 Družstva Agrochmel Kněževes.....	50
Graf 7, Průměrná měsíční teplota vzduchu (tm) a měsíční úhrn srážek (rm).....	56
Graf 8, Porovnání výnosů.....	58

Seznam obrázků

Obrázek 1, Grafické znázornění chmelařských oblastí	19
Obrázek 2, Žatecký poloraný červeňák	26
Obrázek 3, Strhávání chmelovodů.....	29
Obrázek 5, Organizační struktura.....	45
Obrázek 4, Úhrn srážek v roce 2019	55

Seznam rovnic

(1)	17
(2)	17
(3)	51
(4)	52
(5)	59
(6)	59
(7)	60
(8)	60

Seznam zkratek

CZV	Ceny zemědělských výrobců
ČHMÚ	Český hydrometeorologický ústav
NPK	Hnojivo (dusík, fosfor, draslík)
PGRLF	Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a.s.
PTC	Podél travní cesty
PVP	Přechodné vnitrostátní podpory
SAAZ	Žatecký poloraný červeňák
SAPS	Jednotná platba na plochu
TC	Travní cesta
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VCS	Dobrovolná podpora vázaná na produkci
ŽPČ	Žatecký poloraný červeňák

1 Úvod

Chmelařství v České republice sahá daleko do historie. Velký význam mělo již od dob vlády Karla IV. a následně i Marie Terezie. Český chmel měl ve světě vždy známé jméno a byl významný svou vysokou kvalitou. Od založení prvních chmelnic (a i prvních pivovarů) již uběhlo několik set let, ale i přesto „český chmel“ a „české pivo“ je stále známá značka, která se prodává a má ve světě své místo. Česká republika v současné době patří mezi jedny z největších producentů chmele na světě. Nejvíce známá chmelařská oblast je Žatecká (oblast Žatce a Rakovníka), která je zároveň nejstarší a nejrozlehlejší. Já sama jsem se narodila a celý život žiji v této oblasti, přesněji řečeno na pomezí okresů Rakovník a Louny. Na konci léta si nedokáži představit necítit vůni čerstvě sklizených chmelových hlávek, kterou je chmel charakteristický. Sklizňových ploch ale bohužel v České republice spíše ubývá. Chmel je postupem let stále méně výnosný. Zázvorka a kol. ve své knize Chmelařství z roku 1956 uvádí, že nová odrůda Žatecký poloraný červeňák (s jeho klony) je velmi výnosná. Avšak dnes patří spíše mezi méně výnosné (v roce 2019 s průměrným výnosem pouze kolem 1,5 t/ha).

Chmel je vlhkomilná rostlina, pro svůj růst potřebuje velké množství vláhy (srážek). Vlivem dlouhotrvajícího sucha, které je sledováno v posledních letech, tato velmi potřebná vláha chybí. Zde je velmi opodstatněné využití doplňujících závlahových systémů, které uměle dodávají chmelové rostlině potřebné množství vody. V České republice je aktuálně zavlažováno zhruba 30 % chmelnic z jejich celkové rozlohy. Závlaha je přitom velmi důležitý stabilizační faktor určující výši výnosu. Význam této práce spočívá v seznámení čtenáře s problematikou zavlažování, následným vlivem na výnos chmele a na základě údajů z vlastního výzkumu možné doporučení využití závlahových systémů.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem práce je na základě výsledků hospodaření Družstva Agrochmel Kněžveses zhodnotit rentabilitu pěstování chmele bez závlahy a se závlahou, následně rentability mezi sebou porovnat a vytvořit doporučení.

Teoretická část obsahuje uvedení do problematiky tématu bakalářské práce. Uvádí do historie českého chmelařství, představuje chmelovou rostlinu jako takovou, technické řešení pěstování, problematiku zavlažování a ekonomiku pěstování chmele (náklady, výnos chmele, nákladová rentabilita). V praktické části je teorie převedena na praxi, v této části je obsaženo představení Družstva Agrochmel Kněžveses, kalkulace a rentabilita za rok 2019, výnosy chmele během let, způsob zavlažování a přehled počasí. Výsledkem práce je komparace dvou chmelnic se stejnou výměrou (jedna zavlažovaná, druhá nezavlažovaná) z hlediska výše výnosu a nákladové rentability.

2.2 Metodika

Teoretická část je založena převážně na studiu odborné literatury, odborných internetových zdrojů, metodik a rozhovorů s odborníky. Veškeré zdroje jsou obsaženy v 7. kapitole „Zdroje“. Způsob citování je číselný odkaz. V teoretické části je vysvětlena biologická stavba chmelové rostliny a technické řešení pěstování, dále obsahuje úvod do českého chmelařství a způsobů zavlažování. Poslední kapitola této části se zabývá ekonomikou pěstování chmele, zde jsou podrobně vysvětleny náklady a jejich členění (převážně dle kalkulačního vzorce, na který je navázáno v praktické části), rentabilita a výnosy chmele dle let a odrůd.

Praktická část přenáší teoretická východiska na vlastní výzkum. Obsahuje krátké uvedení Družstva Agrochmel Kněžveses, zde se pracovalo převážně s Výroční zprávou družstva, doplňující informace byly autorce sděleny od předsedy Ing. Radka Gregora. Tato kapitola se zabývá převážně kalkulací a nákladovou rentabilitou. Kapitola „Náklady“ obsahuje kalkulaci družstva za rok 2019 a následný popis nákladů dle položek kalkulačního vzorce. Vysvětleny jsou i odčitatelné položky. Dále je počítán ukazatel finanční analýzy, a to nákladová rentabilita za rok 2019 z údajů, které byly vypočítány z kalkulace a z Výroční zprávy. Rentabilita je počítána následujícím vzorcem:

$$Rentabilita = \frac{zisk/ha}{náklady/ha} * 100 (\%), \quad zisk = tržby - náklady (Kč) \quad (1)$$

Touto rovnicí je vypočítána celková rentabilita Družstva za rok 2019. Výsledek znázorňuje Rovnice 2 a je obsažen v kapitole 4.3.1 „Rentabilita 2019“.

$$Rentabilita = \frac{257\,777,8 - 256\,804,43}{256\,804,43} * 100 = 0,38 \% \quad (2)$$

Dále je počítána nákladová rentabilita v letech 2019 a 2020 pro zavlažovanou a nezavlažovanou chmelnici. V této kapitole jsou také obsaženy informace o druhu závlahy, množství zavlažovaných chmelnic družstva, množství závlahových dávek a termíny zavlažování, průběh počasí a úhrn srážek.

Poslední kapitola „Výsledky a diskuse“ obsahuje porovnání dvou chmelnic z hlediska jejich výnosů a nákladové rentability. Cílem této kapitoly je vytvořit shrnutí a následné doporučení nejen pro Družstvo Agrochmel Kněžves, ale i pro ostatní české chmelařské subjekty, kteří zvažují pořízení závlahy.

3 Teoretická východiska

3.1 Chmel

3.1.1 Historie

První zmínky o chmelu jsou již ze starověku, kde byl znám jako planá rostlina. Ve středověku se vyskytoval už jako kulturní plodina a používal se zejména pro léčivé účinky. [1]

Historické záznamy o českém chmelařství sahají až do 9. století, hojněji se však rozšířilo za vlády Karla IV. ve 14. století, na Moravě již ve 13. století. Za vlády Karla IV. došlo k rozkvětu, panovník si byl vědom významu chmelařství a dobré jakosti českého chmele, což je zřejmé z některých jeho opatření týkajících se ochrany proti vývozu chmele i doзору nad jeho pěstováním. [2]

Další rozkvět zažilo české chmelařství za vlády Marie Terezie a Josefa II. S chmelem se v této době ve velkém množství obchodovalo. Existovaly snahy český chmel falšovat, proto už od 16. století bylo například v Žatci a Rakovníku zavedeno první známkování chmele, které zaručovalo jeho původ. [3] V roce 1769 vydává patent o známkování Marie Terezie. Dnešní certifikaci chmele upravuje zákon č. 97/1996 Sb. ve znění pozdějších předpisů. [1; 4; 5]

Na počátku 18. století byly už Čechy svým pěstováním chmele velmi známy, také díky rozvoji pivovarnictví. Chmel se hojně pěstoval v oblastech Žatecka, Rakovnicka, Lounska a Boleslavska. Zlatá éra českého chmele nastává v 19. století. V této době bylo pěstování chmele rozšířeno ve více státech, jako například v Německu či Velké Británii. [3; 5] Český chmel byl díky vyšlechtěným odrudám považován za jeden z nejkvalitnějších. Bohužel zlatá éra byla zastavena celosvětovou ekonomickou krizí a zavedenou prohibicí v USA na konci dvacátých let. [1; 2; 4]

„Následovalo válečné období. V době okupace utrpělo československé chmelařství těžké ztráty, jednak povinnou redukcí chmelnic, jednak tím, že bylo zanedbáno jejich obnovování. Povinnou redukcí se snížila plocha chmelnic asi o 3 000 ha a zanedbáním jejich obnovy klesla produktivita téměř o 30 % proti letům předválečným.“ [5]

V roce 1948 byly veškeré chmelařské podniky znárodněny. Národní podnik Chmelařství Žatec vznikl v roce 1960 a v tomto období byly vyšlechtěny pododrůdy Žateckého

poloraného červeňáku – Lučan, Sířem, Zlatan atd. [5] Po revoluci v roce 1990 se snížily plochy chmelnic, protože chmel již nebyl vykupován státem. [3] V roce 1995 a 1996 byly zapsány odrůdy Sládek a Premiant do Listiny povolených odrůd. [1; 2; 4]

3.1.2 Současnost

Dnes je pěstování chmele rozšířeno do tří hlavních oblastí: Žatecko, Ústěcko a Tršicko. Pěstuje se hlavně v území mezi řekami Ohře, Labe, Vltava a Berounka.

Žatecko je nejstarší a největší chmelařská oblast. Nachází se v západní části republiky, zahrnuje okresní města Chomutov, Kladno, Louny a Rakovník. Celková rozloha je zhruba 3 800 ha. [6] Oblast je mírně teplá a suchá, kvůli vlivu srážkového stínu Krušných hor a Doupovských vrchů. [7; 8]

Ústěcká oblast se nachází v severní části Čech. Do této oblasti patří města Litoměřice, Mělník a jejich okolí. Celková rozloha je zhruba 500 ha. [6] Patří mezi teplé a sušší oblasti. [7; 8]

Jediná moravská a zároveň nejmladší oblast je Tršicko, která zahrnuje oblast měst Olomouc a Přerov [8] má rozlohu zhruba 600 ha. Jedná se o mírně teplou a mírně vlhkou oblast. [6; 7]

Všechny chmelařské oblasti jsou graficky znázorněny na následujícím obrázku.

Obrázek 1, Grafické znázornění chmelařských oblastí



Zdroj: [8], 2020

V současnosti patří Česká republika mezi největší producenty chmele na světě. V následující tabulce je možné vidět plochu v ha za posledních pět let u vybraných států (popř. kontinentů). [7]

Tabulka 1, Výměra pěstování chmele ve světě

Země/rok	Plocha v ha					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Česká republika	4622	4775	4945	5020	5003	4947
Německo	17847	18598	19543	20144	20417	20706
Polsko	1424	1475	1577	1662	1682	1868
Slovensko	137	137	138	137	133	133
Rakousko	249	249	250	252	253	253
Velká Británie	895	919	967	948	958	905
Slovinsko	1403	1484	1590	1667	1596	1485
EVROPA CELKEM	29114	30402	31872	32438	32808	33017
USA	18161	21433	22575	23379	23842	23896
Čína	2574	2508	2415	2302	2300	2360
CELOSVĚTOVĚ	51640	56261	59118	60311	61579	62892

Zdroj: [9], 2020

V USA je během těchto let značný nárůst plochy. Je dán převážně rychlou reakcí na změny poptávky. Pěstitelé tak dokážou reagovat okamžitě, z roku na rok jsou schopni rušit nevyhovující odrůdy a vysadit ty, po kterých je aktuální poptávka. V současné době je největší poptávka po odrůdách Mosaic a Citra. V Německu je také značně výrazný nárůst ploch, v roce 2018 byl stanovený odhad, že v roce 2019 plocha chmele vzroste o 156 ha, tedy na 20 300 ha. Tento odhad byl velmi blízko realitě. Aktuální plocha je 20 706 ha. Následují další sousední země České republiky: Slovensko, Rakousko a Polsko. V těchto zemích se plocha chmelnic v posledních letech nijak výrazně nezměnila, v Polsku byl nárůst během posledních let zhruba o 200 ha. Ve Velké Británii se plocha spíše snížila. Ve Slovinsku také a předpokládá se, že v následujících letech rozloha zůstane stejná nebo bude spíše klesat. V Číně, jako jediné zemi Asijského kontinentu z tabulky, se rozloha v průběhu let nějak výrazně neměnila, v roce 2020 mírně vzrostla (o 60 ha). [7; 10]

V roce 2020 sklizňová plocha lehce vzrostla (celkem o 1 313 ha), nárůst plochy z vybraných zemí zaznamenala Čína, USA, Polsko a Německo. V ostatních státech je plocha shodná s rokem předešlým nebo se zmenšila. [9]

V České republice je od roku 2015 mírný nárůst. Největší plochu zabírá tradičně Žatecká chmelařská oblast. Z roku 2018 na rok 2019 se tato oblast rozrostla, přesně o 13 ha, z 3 856 ha (rok 2018) [10] na 3 869 ha (rok 2019) [7]. Celorepublikově došlo ale k mírnému poklesu, oblasti Tršicko a Úštěcko se zmenšily. Rozloha chmelnic v ČR tedy klesla, v roce 2018 byla 5 020 ha, v roce 2019 je 5 003 ha. V roce 2020 se plocha v České republice celkově snížila, a to o 56 ha. Přehled ploch během let 2018-2020 je zaznamenán v Tabulce 2. [6; 9]

Tabulka 2, Přehled ploch chmele v ČR

Oblast/rok	Plochy v ha		
	2018	2019	2020
Žatecko	3856	3869	3836
Úštěcko	535	513	504
Tršicko	629	621	626
Celkem	5020	5003	4966

Zdroj: [9], 2020

Chmelařství, družstvo Žatec

Chmelařství, družstvo Žatec je organizace, která k roku 2019 sdružuje 98 členů, to jsou čeští a moravští pěstitelé chmele s celkovou výměrou 4 695 ha, což je zhruba 94 % z celkové výměry chmelnic v České republice. Jeho historie sahá až do roku 1945, kdy vzniklo v Žatci Družstvo pěstitelů chmele. V roce 1960 se sloučila Stanice pro pěstování chmele a Výkupní sklad chmele. Tímto spojením vzniklo Chmelařství, národní podnik. Tento subjekt byl 1.srpna 1990 odstátněn. Družstvo v dnešní podobě vzniklo dne 11. září 1992. Hlavní náplní je podpora svých členů při zajišťování chmelařské prvovýroby, zpracování, nákupu, skladování a prodeje chmele. Dále se zabývá v rámci služeb výstavbou chmelnic, prodejem chmelařských potřeb a poskytováním informací pro obor chmele. [4; 11] Předsedou představenstva je Zdeněk Rosa a provozně ekonomický ředitel Milan Maršíček. [6]

Svaz pěstitelů chmele České republiky

Svaz je právnickou osobou. Je to neziskové, samostatné, nevládní zájmové sdružení zaměřené na chmelařství. Členství ve Svazu je dobrovolné. Mezi hlavní činnosti patří zajišťovat přehled o plochách chmelnic dle údajů ÚKZÚZ, obhajovat a prosazovat ekonomické a společenské zájmy svých členů, poskytovat poradenské služby v oblasti

hospodářské, ekonomické a obchodní. Svaz také zastupuje své členy při vládních jednáních, jednáních v rámci tripartity, v agrární komoře a v mezinárodních organizacích. Společně s Ministerstvem zemědělství vydává každoročně publikaci Český chmel/Czech Hops. Předsedou představenstva je Luboš Hejda a tajemníkem Michal Kovařík. [6; 12]

3.1.3 Využití chmele

Chmel se pěstuje převážně pro potřeby pivovarnického průmyslu, kvůli jeho hořkosti, způsobenou převážně alfa a beta hořkými kyselinami. Je důležitou surovinou při výrobě piva. Využití nachází i ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu. [5; 13]

3.1.4 Biologická charakteristika

Chmel otáčivý (*Humulus lupulus*) je vytrvalá pravotočivá liána, která v půdě vydrží i několik desítek let. Patří do řádu kopřivovitých, čeledi konopovitých. [5; 6]

Rozlišuje se chmel planý a kulturní. Chmel planý se liší barvou, stavbou i mechanickým složením hlávek, má také slabší vzrůst a menší listy. [5] Kulturní chmel vznikl staletým přirozeným i umělým vývojem. Díky odlišným půdním, klimatickým a růstovým poměrům na našem území, které člověk svou dlouholetou činností vytvářel, získal chmel pro každý kraj typický charakter. Vznikaly tak původní krajové odrůdy, například žatecký, úštěcký a dubský chmel. [5; 6; 13]

Podle barvy spodní části révy a hlávek dělíme chmele na červeňáky a zeleňáky. U červeňáků je réva hnědočervené barvy. Jsou náročnější na vegetační podmínky. Zeleňáky mají hrubší stavbu všech rostlinných částí, réva je zelené barvy. Charakteristickým znakem může být také vůně po česneku. Na vegetační podmínky nejsou moc náročné. Jsou výnosnější. Dále rozdělujeme odrůdy podle doby zrání, a i podle délky vegetační doby na odrůdy rané, polorané a pozdní. Červeňáky jsou převážně rané a polorané, zeleňáky spíše pozdní. Odrůdy se také dělí dle aroma na hořké a aromatické. [5; 6; 13]

Stavba rostliny

Kořenový systém se u chmele, jakožto vytrvalé rostliny, vyvíjí po celou dobu životnosti. Chmelová rostlina má velmi mohutně rozvinutý kořenový systém, skládá se ze starého a nového dřeva. Staré dřevo tvoří vytrvalé kořeny a tzv. babka. Vytrvalé kořeny vyrůstají směrem dolů z babky až do hloubky šesti metrů, jak uvádí Zázvorka a kol. [5]

Dle výzkumu z roků 2015–2017 [4] bylo u odrůdy ŽPČ zjištěno, že hloubka kořenů dosahuje pouze 1–2 m. Nové dřevo jsou lodyhy přikryté půdou vyrůstající nahoru. Z nich vodorovným směrem, zhruba 10 cm pod povrchem, rostou jednoleté nitkovité kořínky (také známé jako povrchové). Tyto kořínky se každoročním řezem chmele odstraňují a nové vyrůstají následující rok z dřeva nově narostlého.

Díky bohatě rozvinutému kořenovému systému může chmel čerpat vodu a živiny nejen z velké hloubky, ale i z podpovrchových vrstev. Z babky dále mohou vyrůstat několik metrů dlouhé tzv. vlky, které mají další kořínky i pupeny a tím znečišťují chmelnici. Při řezu se též odstraňují. [4; 5]

Z babky každoročně vyrůstá lodyha, tvoří tzv. révu. Barva révy, zejména v přízemních částech, je červeně zbarvená u červeňáků a zelená u zeleňáků. Zhruba od výše 50 cm hledá oporu, kolem které se ovíjí směrem doprava, je tedy pravotočivá rostlina. Složení lodyhy je následující: pokožka, pletivo korové, tvrdé lýko, kolenchym, svazky cévní, lýková partie svazků, dřevní partie svazků. Réva je dlouhá zhruba 8 m. [5]

Z révy vyrůstají listy, vždy dva proti sobě, jsou podobné tvaru dlaně. Z úžlabí listů vyrůstají také tzv. odnože (pazochy). Na nich opět vyrůstají listy a tvoří se květenství. Nejvhodnější délka těchto odnoží je zhruba 50 cm. [5]

Chmel je rostlina dvoudomá, má tedy samčí i samičí květy. Samčí květenství se nazývá lata a samičí hlávka. Obě se ale na jedné rostlině nevyskytují. Samčí květy užitek nedávají. Samičí květy mají jehnědovité až šiškovité květenství, které tvoří hlávky, ty jsou velmi důležité pro pivovarnický průmysl. Tvar hlávky je kuželovitý, vejčitý. V hlávce se nachází lupulin. Jeho množstvím a jakostí určujeme jakost chmele. Plodem je nažka o průměru zhruba 1,5 mm. [5; 13] Na Obrázku 2 je znázorněna chmelová hlávka u odrůdy Žatecký poloraný červeňák.

Základní kvalitativní ukazatele

Hořké pryskyřičné látky dodávají pivu hořkou chuť. Dělíme je na alfa – humulon a beta – lupulon. Tyto látky se mění působením vzdušného kyslíku, vlhka, teploty a jiných vlivů. Stupeň hořkosti kyseliny alfa je asi pětkrát vyšší než u kyseliny beta. Stárnutím humulon hořkost ztrácí. [5] Žatecký chmel je charakteristický poměrem alfa hořkých kyselin k beta frakci přibližně 1:1,5. [14]

Silice chmelová způsobuje vůni chmele, její množství závisí na půdě a povětrnostních podmínkách. Podíl na česnekovém pachu některých odrůd mají právě různé sirné organické sloučeniny v silici. [5; 14]

Třísloviny jsou další specifickou látkou chmele, jejich obsah má vliv na chuť piva. Pro dobrou chuť piva je také důležitý vyvážený poměr mezi obsahem hořkých látek a tříslovin. [5]

Vybrané kvalitativní ukazatele u odrůdy Žatecký poloraný červeňák jsou znázorněny v Tabulce 3.

Odrůdy a šlechtění

Odrůdy vznikají šlechtěním. Šlechtění českého chmele bylo započato klonovou selekcí metodou pozitivního výběru. Základem pro pěstování se staly výběry z planých chmelů. Vznikaly tak tedy první odrůdy (žatecká, úštěcká atd.). Kvalita piva následně ukázala, že z těchto krajových odrůd, pocházejících hlavně z Žatecké oblasti, jsou ty nejlepší chmele pro vaření piva. Toto šlechtění ale nebylo záměrné. Teprve až šlechtitelské práce doc. Karla Osvalda v roce 1952 měly zásadní význam. Právě Osvaldovy klony (31; 72 a 114, viz. dále) jsou doposud považovány za nejvýznamnější odrůdy. I v dnešní době tvoří převážnou část osázených ploch ve všech chmelařských oblastech. Šlechtění pomocí křížení (tzv. hybridizace) se začala uplatňovat po roce 1960. Cílem této metody je získání co nejvíce produktivních genotypů chmele. [5] Od 90. let se stále častěji uplatňují nové hybridní odrůdy, především Sládek, Premiant, Agnus, Harmonie, Kazbek a Saaz Late. Hybridizace je v současné době nejčastějším způsobem šlechtění, a i nadále vznikají nové odrůdy chmele. V roce 2017 byla registrována nová odrůda Gaia, vyšlechtěná z odrůdy Agnus. [4; 5; 7]

Žatecký poloraný červeňák

Nejvýznamnější a nejčastější odrůdou v České republice (hlavně v Žatecké oblasti) je Žatecký poloraný červeňák (zkratka ŽPČ, známý také jako SAAZ). Byl získán klonovou selekcí v původních porostech v Žatecké oblasti. Je pěstován v devíti klonech: Osvaldovy klony 31; 72; 114 (registrované v roce 1952), Sirem (1969), Lučan a Blato (1974), Zlatan (1976), Podlešák (1989) a Blšanka (1993). Osvaldovy klony jsou i v dnešní době nejčastěji pěstovanými klony ŽPČ. Při jejich šlechtění se kladl důraz hlavně na výnosnost, protože výnosy českého chmele byly tehdy jedny z nejnižších. Celkem bylo 276 klonů

(potomstev jedné rostliny), ale pouze tyto tři klony: 31 pocházející z Rakovníka, 72 a 114 pocházející z Deštnice, byly dány do množení. Zázvorka a kol. [5] dále uvádí u odrůdy ŽPČ velmi vysoký výnos. Dle Chmelařské ročenky [6] patřila odrůda v roce 2019 spíše do méně výnosných. Právě odrůda ŽPČ dává českému chmelu velmi dobré jméno v celém světě, žatecké chmele se i v současných konkurenčních podmínkách uplatňují a mají své nezastupitelné místo na světovém trhu. [1; 15; 16]

„Rostlina má středně mohutný vzrůst. Tvar chmelového keře je pravidelně válcovitý. Barva révy je zelenočervená, síla 9–11 mm. Plodonosné pazochy jsou krátké až střední, nízko nasazené. ŽPČ je středně raný, vegetační doba je 122–128 dní. Řez chmele se provádí v druhé dekádě dubna. Počet výhonů vzrůstajících z podzemní části rostliny je vysoký (30–40), od začátku vegetace je fáze dlouhivého růstu intenzivní. Sklizeň možno provádět v delším časovém období, při mechanizované sklizni vykazuje velmi dobrou česatelnost. Vůně chmelových hlávek je charakterizována jako standard kvality. Jedná se o pravou, jemnou chmelovou vůni. Výnos: 0,8 - 1,5 t/ha.“ [6]

V současné době se pěstuje na 85 % sklizňových ploch České republiky (údaj z roku 2019). [6] Žatecká oblast je svými podmínkami pro pěstování pro ŽPČ nejvhodnější. Na jeho výnos (ale i jiných odrůd) nepůsobí jen přírodní podmínky, ale hlavně zásahy jeho pěstitelů, například hnojení a závlaha. Nejvhodnější oblasti k pěstování z hlediska alfa hořkých kyselin v Žatecké oblasti je „Údolí Zlatého potoka“, dále na Rakovnicku katastrofy obcí Kněževy, Přílepy a Chrástany. [6; 17]

Tabulka 3, Vybrané kvalitativní ukazatele u odrůdy ŽPČ

Ukazatel	Hodnota
celkové pryskyřice (% hm.)	13-20
alfa kyseliny (% hm.)	2,5-4,5
beta kyseliny (% hm.)	4,0-6,0
poměr alfa/beta	0,6-1,0
obsah silic (g/100 g)	0,4,0,8

Zdroj: [6], 2020

Obrázek 2, Žatecký poloraný červeňák



Zdroj: [15], 2020

Další české odrůdy chmele

Premiant

„Rostlina má mohutný vzrůst válcovitého tvaru. Barva révy je zelená. Typickým znakem jsou tmavě zelené listy. Premiant je polopozdní odrůda, vegetační doba je dlouhá, 128–134 dní. Řez chmele je pozdní. Počet výhonů je nízký. Rostlina má zvýšené nároky na hnojení dusíkem a je tolerantní k nedostatku vody v průběhu vegetace. Česatelnost je při mechanizované sklizni dobrá. Premiant je aromatická odrůda, aroma je příjemné chmelové. Výnos je 1,8 – 2,5 t/ha.“ [6]

Sládek

„Rostlina má mohutný vzrůst válcovitého až kyjovitého tvaru. Barva révy je zelená. Sládek je pozdní odrůda, vegetační doba je dlouhá 133–140 dní. Řez chmele je časný. Počet výhonů nízký. Rostlina má vysoké nároky na dostatek vody v průběhu vegetace. Česatelnost je snižena v důsledku hustého nasazení hlávek. Vůně chmelových hlávek je jemná a chmelová. Výnos: 1,8 - 2,5 t/ha.“ [6]

Gaia, pojmenovaná po řecké bohyni Země „Gaia“ je jedna z nejnovějších odrůd. Je to výnosná (výnos okolo 2,5 t/ha) a mohutná rostlina s chmelovým a kořenitým aroma. [4]

V Tabulce 4 jsou znázorněny sklizňové plochy (ha), sklizeň (t) a výnos (t/ha) u vybraných odrůd za rok 2020.

Tabulka 4, Sklizeň chmele podle vybraných odrůd za rok 2020

Odrůda	Sklizňová plocha (ha)	Sklizeň (t)	Výnos (t/ha)
ŽPČ	4216	4508	1,16
Premiant	195,6	350,27	1,82
Sládek	365	749,47	2,13
Agnus	52,8	105,51	2,1
Kazbek	26,4	50,81	2,05
Saaz Late	44,1	69,14	1,75

Zdroj: [9], 2020

Poznámka k Tabulce 4: Výnos v tabulce je aritmetickým průměrem výnosů z chmelařských oblastí ČR.

Škůdci a choroby

Mezi živočišné škůdce patří Sviluška chmelová a Mšice chmelová. Mšice chmelová je velmi nebezpečný škůdce, má dva hostitele: švestku a chmel. Živí se výhradně šťávou rostlin. Rostlina se tím vysiluje, její vývoj se zpomaluje, má málo hlávek, listy se zkrucují a nabývají nezdravé žlutozelené barvy. Předjít se jí dá předjarním postřikem insekticidy. Sviluška chmelová se vyskytuje za suchého a teplého počasí na spodní straně listů, zpravidla v červnu, v posledních letech může být vidět poškození rostliny už v květnu. Příznakem je žluté, později až šedé zbarvení listů, které následně opadávají. Napadá také chmelové hlávky, zbarvují se do červenohněda. Rostlina zakrňuje a může i celá uschnout. Ochrana spočívá v postřiku, ale také v udržování chmelnic v bezplevelném stavu. Důležitá je také dostatečná výživa chmele. [5; 6; 17; 18]

Choroby jsou způsobeny viry, bakteriemi nebo houbami. Nejčastější choroba je Peronospora chmelová (nepravé Padlí) a Padlí chmelové. Poslední významný hospodářský výskyt Padlí byl v letech 1997–1999. Vyskytuje se ve vlhčím prostředí formou puchýřků na listech. List se zbarví do šedé až bílé barvy. Tento povlak může být odstraněn chemickým ošetřením a na výnos nemá zásadní vliv. Nejzávažněji ale napadá chmelové hlávky, ty se již dále nevyvíjejí. Důsledkem je snížení výnosu a chmel po způsobené plísní nepříjemně zapáchá. [5; 17; 19; 20]

3.1.5 Technologie pěstování

Pozemek pro výsadbu chmele se musí upravit a přizpůsobit již před založením chmelnice. Musí být čistý, bez plevelů. Dochází k prohlubování půdy, aby měly kořeny dostatečný

prostor. Půda se hnojí, aby byla obohacena o potřebné živiny. Zřizují se pevné a trvalé cesty, které usnadňují pohyb po chmelnici. Chmelnice je trvalá kultura, proto se musí pozemek důkladně připravit a výstavba chmelnice naplánovat. Pozemky se dále vyměřují: do tvarů čtverce, obdélníku nebo trojúhelníku. Cílem je, aby každá rostlina měla stejné vývojové podmínky a dostatek prostoru. Pokud je půda připravena a vyměřena, začne se s výstavbou konstrukce. [5; 20]

Vysazují se buď sazenice (sádí – získané při řezu chmele) nebo kořenáče. Sadba probíhá ručně. Dle Zázvorky a kol. [5] je nejvhodnější doba pro sadbu brzy na jaře. V současné době probíhá sadba na jaře i na podzim. Následují práce v druhém roce. Před jarním řezem se půda v chmelnici upravuje tzv. odoráním. Chmelnice se musí udržovat čistá, bez plevelů. Řezem chmele se omezuje rozrůstání rostliny do stran, odřezávají se od starého dřeva jednoleté přírůstky a vlky. Mohou se získávat sazenice. Dělí se na řez mechanický a „chemický“. Provádí se většinou v druhé polovině dubna. [17; 20; 21]

Meziřadí v chmelnici se mohou zatravnit jednoletými nebo dočasně trvalými porosty (5–7 let), mají ochrannou funkci. Chmel se dříve ovíjel kolem tyčovek (dlouhých dřevěných tyčí), nyní se ale využívá chmelová konstrukce a chmel se ovívá po chmelovodech (drátčích) [5; 20]. Ke každé babce se zapichují dva. Zavádí se vždy dvě révy na chmelovod (drátek), jedna se nechává jako záloha (ke každému drátku), nepotřebné se odřezou. Zhruba 70 cm dlouhé révy se obtočí kolem drátku směrem doprava. Následují další práce, jako je přiorávání, plečkování a kypření chmelnic. [5; 17; 20; 21]

Chmel potřebuje dodávat výživu hnojením. Hnojí se hlavně těmito prvky: dusíkem, draslíkem, fosforem, vápníkem a hořčíkem. Dusík podporuje růst révy i listů, pokud je ho nedostatek, odnože mohou zakrňovat a je způsoben nižší výnos. Fosfor podporuje růst hlávek. Většinou se tyto látky dodávají společně (hnojivo NPK). [17; 20] Hnojí se také statkovými hnojivy, jako je chlévská mrva, kompost nebo močůvka, jejichž živiny jsou pro chmel nezbytné. [5]

Sklizeň probíhá mechanicky. Rozlišuje se chmel technicky zralý, nedozrálý a přezrálý. Technicky zralý chmel je nejjakostnější. Sklizeň trvá obvykle 10 až 14 dní ve druhé polovině srpna. Chmelovody se odstříhnou, následuje jejich stržení na traktorový přívěs (viz. Obrázek 3) a doprava na stacionární česací stroj. Na tzv. česače probíhá proces oddělování chmelových hlávek. Očesané chmelové hlávky se suší (v teplotě maximálně

60 °C) na sušárnách, tím se snižuje vlhkost. Jak uvádí Zázvorka a kol. [5], čerstvý chmel obsahuje až 75 % vody, usušený pouze kolem 15 %. Dobře usušený chmel je světloužluté barvy a dále se ošetřuje. Skladuje se v suchu a chladu. V žocích se vysušené chmelové hlávky přesouvají do různých institucí a podniků, kde následuje granulování (hlávky jsou stlačovány do granulí, které se následně prodávají) a označování chmele (certifikace), která zaručuje jeho původ. [5; 20]

Obrázek 3, Strhávání chmelovodů



Zdroj: [22], 2020

3.1.6 Růstové podmínky

Dobrá kvalita chmele je závislá na růstových podmínkách. Ty ovlivňují půdní a podnební činitele, kteří na sebe vzájemně působí. [5]

Půda by měla být chemicky příznivá, dobře hnojená s dostatkem živin. Důležitý je také obsah vody v půdě. Chmelu svědčí hlinitojílovité až hlinitopísčité půdy. Naopak chmelu nesvědčí černé půdy. Půdy v Žatecké oblasti jsou střední a lehčí, na Tršicku převládají středně těžké půdy. Nejlépe se chmelu daří v pahorkaté krajině s dostatečným slunečním zářením. [5]

Na růst chmele má vliv makroklima i mikroklima. Makroklima je průměrný a dlouhodobý stav meteorologických jevů na velkých rozlohách, označován také jako podnebí. Makroklima České republiky je charakteristické střídáním čtyř ročních období, také střídáním let vlhkých a chladných a let suchých a teplých. Pro jednotlivé chmelařské

oblasti je důležité mikroklima. Právě podnební činitelé jsou velmi důležití. Nelze je totiž nijak ovládat, narozdíl od půdních, které v jisté míře lze (závlahou, hnojením). [5]

Dále je růst rostlin ovlivňován působením tepla. Nízká teplota v měsících květnu a červnu je pro chmel nebezpečná, škodlivé je také kolísání teplot. Chmelu se nejlépe daří v nadmořské výšce 200–400 m, roční průměr teploty je zde vyšší než 8 °C, ve vegetačním období jsou teploty v rozmezí 15–17 °C. Dobrou úrodnost chmele ovlivňuje také dostatek světla. Proto je důležité, aby rostliny měly kolem sebe dostatek prostoru pro přijímání slunečního záření. V důsledku nepříznivých klimatických vlivů je chmel poškozován kroupami, větrem a suchem. Při dlouhotrvajícím suchu rostlina není schopna dorůst do potřebné výšky, je oslabena a více napadána škůdci. [5]

Chmel je vlhkomilná rostlina, čerpá vodu z kořenů (staré i nové dřevo) i z nadzemních částí. Ke správnému růstu potřebuje velké množství vody. Zázvorka a kol. [5] uvádí množství od 1,5–16 milionů kg na ha (odpovídá 150-1600 mm vodních srážek), v současnosti se uvádí optimální množství 2,3 milionu kg (230 mm srážek na ha). Důležité je také rozdělení srážek. Srážky od května do poloviny července jsou důležité pro růst, srpnové mohou naopak škodit a vyvolávat choroby, dokonce se může zpozdít sklizeň. Nedostatečná vláha se může částečně regulovat zavedením závlahového systému. [23]

3.2 Závlaha

3.2.1 Historie

Doplňování vláhové potřeby není objevem posledních let. Její problematikou se zabývali autoři již v minulém století, jak dokazují četné literární prameny. [23] O závlaze psal například Zázvorka a kol. [5] v roce 1956. Chmelaři se dříve domnívali, že závlaha může chmelu škodit, protože způsobuje zapaření podzemní části chmele. Jejich dosavadní zkušenosti ale ukázaly, že tyto domněnky byly mylné. Uvádí, že nejvhodnější zavlažování je tzv. řadové. U řadového zavlažování je voda vedena do řad (nejdříve do lichých, následně do sudých) čerpadly nebo přirozeným spádem z vodního zdroje. Nejčastějším způsobem závlahy bylo zadržování. Voda je po kapkách rozstříkována samočinným postřikovačem (trubkový dýzový nebo kruhový). Trubkový rozstříkuje vodu tzv. dýzami ve výšce asi 1 m nad zemí. Kruhový postřikovač je umístěn na trojnožce ve výšce dle potřeby.

3.2.2 Význam

„Závlaha chmele představuje významný stabilizační faktor pro rentabilní pěstování chmele při zachování jeho kvality.“ [7]

Závlahy chmele se kvůli dlouho trvajícím suchům a stále nižšímu množství srážek stávají jedním z důležitých faktorů podstatně ovlivňující výnosy. Zvláště důležité je zabezpečování vláhové potřeby chmelových rostlin v Žatecké oblasti. Nedostatečné a nerovnoměrně rozdělené atmosférické srážky můžeme ovlivnit právě využitím závlah. Doplňkové závlahy vyrovnávají vláhové deficity chmele, ovlivňují mikroklima (regulují teplotu a vlhkost vzduchu) v porostu a tím zajišťují hospodářskou stabilitu pěstování chmele. Závlahou se snižuje teplota v chmelovém keři až o 4 °C. Závlahová voda se tedy uplatňuje jako termoregulační faktor, pokud je rovnoměrně rozptýlena na povrchu rostlin [5; 23; 24]. V roce 2019 se uvádí, že výměra zavlažovaných ploch je zhruba 1 400 ha. [7]

3.2.3 Druhy závlahy

Důležitá je volba vhodného závlahového systému. Pro zavlažování chmele se v českých závlahových oblastech uplatňují lokalizované závlahy, tzv. mikrozávlahy (kapková závlaha a mikropostřik). Tyto lokalizované závlahy jsou povrchové nebo podpovrchové. Přivádějí potřebnou vláhu přímo rostlině, tím mohou šetřit vodu. Kapková závlaha

a mikropostřik se využívají zejména při závlaze speciálních plodin a často při zavlažování vinic, jahod a květin. [23]

„Dle konstrukčního uspořádání se mikrozávlahy dělí na:

- *Kapkovou závlahu, která dodává vodu z kapkovačů po kapkách*
- *Mikropostřik, který umožňuje rozptýlení vody na omezenou plochu mikropostřikovači.“ [23]*

Kapková závlaha

Kapková závlaha dodává vodu rostlině ve velmi pomalém dávkování (po kapkách). Voda je kapkovačem dodávána přímo na rostlinu, tím se redukuje celková spotřeba vody (šetří vodu až o 2/3). Nutnou součástí kapkové závlahy je čerpací stanice. Závlahová voda se musí upravovat, její jakost je jedním z důležitých činitelů. Pomocí analýz se porovnávají fyzikální, chemické a biologické vlastnosti vody. Voda se také filtruje, aby byla zbavena různých nečistot. [23]

Kapkovou závlahu lze instalovat do stavebnicových systémů s vysokým stupněm automatizace. Dělí se na povrchové, podpovrchové a nadzemní. Podzemní se umísťuje v meziřadí rostlin v hloubce zhruba 60 cm (kypřením půdy a hloubkovou orbou se tak neporuší potrubí). Nejosvědčenější je umístění kapkovačů na stropní chmelové konstrukci nad chmelovým řádkem. Voda odkapává přímo do chmelového keře a má významný termoregulační účinek. [23]

Kapkovače se rozlišují dle umístění, a to na:

- *„On – line systém, kdy jsou kapkovače nasazeny na povrch hadic dle potřeby*
- *In – line kapkovače, kdy jsou již výrobcem nasazovány průběžně do hadic*
- *Integrované kapkovače, které jsou výrobcem zalisovány v hadici.“ [23]*

Mikropostřik

Rozstřik vody mikropostřikem je kruhový (360°) nebo sektorový. Umísťují se v terénu nebo jsou zavěšené nad zavlažovanými rostlinami. Tento závlahový systém má klimatizační účinek, může snižovat teplotu v chmelovém keři až o 4 °C. Mikropostřik se využívá i při dodávání minerálních hnojiv (pomocí tzv. přihnojovačů). Nevýhoda

mikropostřiku je nerovnoměrné rozdělování vody při horších povětrnostních podmínkách. Nedoporučuje se používat při rychlosti větru vyšší než $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. [23]

3.2.4 Technické řešení

System závlah se dělí na dvě kategorie, hlavní závlahové zařízení (závlahová kostra) a podrobné závlahové zařízení (závlahový detail). Hlavním závlahovým zařízením je zajišťován odběr a transport vody od vodního zdroje k místu potřeby (hydrant, trubní sítě apod.). Základními prvky jsou: závlahová nádrž, čerpací stanice, rozvod závlahové vody, provozní budovy. Závlahový detail zajišťuje rozptýlení vody po ploše. Cílem je snížení spotřeby závlahové vody, elektrické energie a práce. Právě kapková závlaha a mikropostřik jsou progresivní závlahové systémy, tzn. že jsou úsporné a umožňují zavedení víceúčelových funkcí závlah. [23] Jako vodní zdroj pro závlahu se budují hloubkové vrty či závlahové rybníky. Méně nákladné řešení je také realizace samonosných nadzemních nádrží nebo vodních lagun. [7]

3.2.5 Doba a velikost závlahy

Chmelová rostlina potřebuje závlahu ve dvou obdobích, před počátkem květu (7–16.7) a v období tvorby hlávek (26.7–17.8). V období před počátkem květu ovlivňuje množství vláhy velikost chmelových keřů a množství květu. Dostatečná závlaha má také vliv na velikost hlávek, sklizeň je vyšší. Nedostatkem vláhy je rostlina nižšího vzrůstu a hlávky jsou méně kvalitní. [23]

„Velikost a časové rozmístění závlahových dávek musí být zvoleny tak, aby nebyla půda přetěžována vodou a nedocházelo ke zbytečným ztrátám závlahové vody.“ [23]

Určení velikosti závlahy je závislé na půdním druhu v dané chmelnici a spodní vrstvě půdy pod ornici. Pokud je propustnější spodní podloží dochází k prosakování závlahové vody do spodních vrstev, rostlina ji tedy nemůže využívat. Velikost závlahové dávky podle půdního druhu je uvedena v Tabulce 5. Závlahovou dávku lze vypočítat pomocí rovnice. U progresivních závlah chmele, jako je kapková závlaha je možné snížit závlahovou dávku vody až o $2/3$. Závlaha je dodávána kapkami bezprostředně k rostlině. Režim zavlažování se musí také podřídít fyziologickým potřebám rostliny a momentálnímu vývoji meteorologických podmínek. [23]

Tabulka 5, Maximální velikost závlahové dávky pro různé druhy půd

Půdní druh	velikost závlahové dávky (mm)
písčítá	20
hlinito-písčítá	30
písčito-hlinitá	35
hlinitá	35
jílovito-hlinitá	30
jílovitá	25

Zdroj: [23], 2020

3.2.6 Vliv závlahy na kvalitu chmele

Doplňková závlaha kvalitu nezhoršuje. Může ale docházet ke zvýšení obsahu alfa kyselin v chmelových hlávkách. Největší zvýšení bylo o 17 % a to při použití závlahy mikropostríkem a podzemní závlahy. Bylo způsobeno důsledkem změny mikroklimatu v porostu. Právě snížení teploty v porostu příznivě ovlivňuje tvorbu hořkých kyselin. [23]

3.2.7 Vliv závlahy na výnos

Doplňkové závlahy se v klimatických podmínkách České republiky uplatňují jako významný stabilizační faktor. Eliminují důsledky srážkových deficitů na tvorbu výnosu.

Tabulka 6, Dosažené výnosy suchého chmele odrůdy ŽPČ v letech 2003–2007 (t/ha)

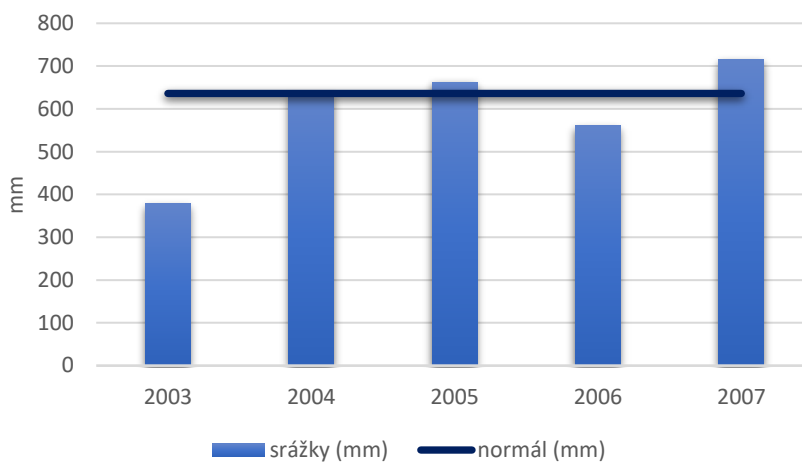
Varianta	Rok					Průměr	Index v %
	2003	2004	2005	2006	2007		
kontrola	1,22	1,31	2,01	1,69	1,32	1,51	100
podzemní závlaha	1,54	1,81	2,19	2,11	1,78	1,89	125
kapková závlaha	1,35	1,84	2,3	1,86	1,7	1,81	120
mikropostríik	1,51	1,78	2,12	2,08	1,86	1,87	124

Zdroj: [23], 2020

V Tabulce 6 je vidět porovnání výnosů (t/ha) z nezavlažované chmelnice a z chmelnic zavlažovaných u odrůdy ŽPČ (Osvaldův klon 72). Tento výzkum prováděl Chmelařský institut, s.r.o. v letech 2003–2007 a bylo zjištěno, že výnos chmele ze zavlažované chmelnice je až o 25 % vyšší než z chmelnice nezavlažované. Stejný výzkum byl prováděn u odrůdy Agnus, tam byl výnos kapkovou závlahou zvýšen o 18 %. Dostatkem vláhy chmel vytvářel v průběhu vegetace pazochy v nižších patrech, květy i hlávky byly hustěji nasazeny. Byly většího vzrůstu a v době sklizně uzavřenější, což mělo vliv na jejich větší hmotnost. [23]

Graf 1 znázorňuje srážky v průběhu let 2003–2007 v Ústeckém kraji. Dlouhodobý srážkový normál (1981–2010) je 636 mm. Tento graf je doplňující pro Tabulku 6.

Graf 1, Roční úhrn srážek v Ústeckém kraji za roky 2003–2007



Zdroj: [25], 2020

3.2.8 Vláhový a srážkový deficit

„Vláhový deficit – rozdíl mezi celkovou vláhovou potřebou jednotlivých plodin za vegetační období (měsíc) a mezi skutečným úhrnem srážek za vegetační období (měsíc).“ [26]

Celkový vláhový deficit za vegetační období (pro chmel, tj. od dubna do srpna) stanovuje provozovatel závlahového zařízení, počítá se pomocí rovnice. Provozovatel informuje příslušný vodoprávní úřad za účelem odběru vody ke krytí vláhového deficitu. Voda, která je odebírána pro krytí vláhového deficitu není zpoplatněna. Po uplynutí vegetačního období provozovatel vyhodnotí celkové množství odebrané vody, pokud je množství nad rámec pokrytí vláhového deficitu, uhradí odebrané množství dle aktuální ceny stanovené za m^3 . [26]

Srážkový deficit je jednou z příčin klimatického sucha. Znamená záporný rozdíl mezi množstvím aktuálně spadlých srážek a jejich dlouhodobým průměrem (normálem) za určité časové období. [27]

3.3 Ekonomika pěstování chmele

3.3.1 Náklady

Náklady patří k základním ekonomickým kategoriím. Ve finančním účetnictví vyjadřují vědomý finanční vstup do podniku za účelem vytvoření zisku. Jsou to oceněné výkony, tzn. spotřebované výrobní faktory sloužící k tvorbě zisku vyjádřené v peněžních jednotkách. Ekonomické pojetí nákladů charakterizuje jako náklad vše, co bylo skutečně obětováno (nejen to, co bylo zapláceno v peněžních jednotkách). Do ekonomických nákladů patří například úroky z vlastního kapitálu a ušlá mzda podnikatele. Slouží také pro výpočet ekonomického zisku (rozdíl výnosů a ekonomických nákladů) a jsou důležité pro manažerské rozhodování. Náklady se dělí dle druhů, účelu, závislosti nákladů na změnách objemu výroby, podle původu spotřebovaných vstupů, podle činností apod. [28; 29; 30]

Druhé členění rozděluje náklady podle oblasti činnosti na provozní, finanční a mimořádné a podle nákladových druhů. Tyto náklady jsou potřebné pro finanční účetnictví (zjišťování hospodářského výsledku, výpočty daní), patří sem tyto základní nákladové druhy: spotřeba materiálu, osobní a mzdové náklady a odpisy hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku. Pro manažerské účely, například pro sestavení kalkulace se používají kalkulační nákladové druhy. [30]

Účelové třídění nákladů se dělí podle útvarů a podle výkonů. Pokud podnik není rozdělený na střediska, používá se třídění nákladů podle výkonů (kalkulační třídění), pokud je rozdělený na střediska, tak se náklady sledují za každé jednotlivé středisko (tj. vnitropodnikovým útvarem). Přehledem těchto nákladů je rozpočet. Třídění nákladů podle výkonů, tzv. kalkulační třídění, rozděluje náklady na jednicové (přímé) a režijní (nepřímé) náklady. Jednicové náklady jsou především spotřeba materiálu a mzdové náklady, lze je vyčíslit na jeden výrobek. Režijní náklady jsou dány jako celek, nerostou tedy přímo úměrně s počtem provedených výkonů. Patří sem například náklady za energii, opravy a udržování, strojní práce a režijní mzdy (výrobní, správní a odbytová režie). Přehled jednotlivých nákladů udává všeobecný kalkulační vzorec, kde kalkulační jednice je určitý výkon, např. výrobek vymezený měřicí jednotkou, např. množstvím (1 ks) nebo hmotností (1 kg). [29; 30; 31]

Kalkulační vzorec [29; 30]:

1. Přímý (jednicový) materiál
2. Přímé (jednicové) mzdy
3. Ostatní přímé náklady
4. Výrobní (provozní) režie
5. Vlastní náklady výroby – mezisoučet
6. Správní režie
7. Zásobovací režie
8. Vlastní náklady výkonu – mezisoučet
9. Odbytové náklady
10. Úplné vlastní náklady výkonu – mezisoučet
11. Zisk/Ztráta
12. Prodejní cena

Náklady podle závislosti na změnách objemu výroby se dělí na variabilní (proměnlivé) a fixní (stálé). Variabilní se mění stejně s objemem výroby (jednicový materiál, jednicové mzdy). Mohou růst proporcionálně, nadproporcionálně nebo podproporcionálně. Podkladem pro jejich výpočet jsou technickohospodářské normy. Fixní náklady zůstávají stejné bez ohledu na změnu objemu výroby, patří sem například odpisy strojů nebo nájemné. Jejich značná část se vynakládá ještě před zahájením výroby. Mění se až při změně výrobní kapacity, proměnnost nákladů je relativní. Vztah nákladů a objemu produkce zachycují matematické funkce, tzv. nákladové. Lineární funkce má tvar: $N = F + n \cdot q$, kde N jsou celkové náklady v Kč, q je objem výroby, n jsou variabilní náklady na 1 jednotku a F jsou fixní náklady. Fixní náklady se obvykle odhadují, používají se při tom různé metody, např. metoda logického třídění nákladů, regresní a korelační analýza, metoda dvou období. Tyto funkce jsou používány zejména manažery k řešení rozmanitých rozhodovacích problémů, nejznámější je analýza bodu zvratu. Bod zvratu je tzv. mezní množství, kdy se dosahované výnosy rovnají vynaloženým nákladům. Fixní náklady mají vliv na hospodárnost podniku. Pokud objem výroby roste, podíl fixních nákladů na jednotku klesá (efekt z degrese nákladů). Pokud objem výroby klesá, jedná se o efekt z progrese, pro podnik znamená finanční úsporu fixních nákladů. Efekt z degrese znamená jejich překročení. [29; 30]

Podle původu spotřebovaných vstupů se náklady dělí na prvotní (externí, pochází z okolí podniku) a druhotné (interní, vznikají spotřebou vnitropodnikových výkonů). Dále se náklady dělí dle podnikových funkcí, a to na náklady na pořízení, skladování, výrobu, správu, odbyt apod. [29; 30]

3.3.2 Náklady v zemědělství

Zemědělská výroba je odvětvím národního hospodářství, dělí se na rostlinnou a živočišnou. Rostlinná výroba spočívá ve využívání půdy k získávání rostlinných produktů. Hlavním výrobním faktorem je půda, dělí se na: orná půda, trvalé travní porosty (louky) a trvalé kultury (chmelnice, vinice). Základním ukazatelem využití půdy je hektarový výnos (poměr sklizně a sklizňové plochy). Hlavní činností živočišné výroby je chov hospodářských zvířat a následná výroba živočišných produktů. [30]

Zemědělské podniky plní dvě základní funkce. Funkce produkční – zabezpečení potravin pro obyvatelstvo a surovin pro průmysl a funkce mimoprodukční – péče o krajinu a životní prostředí, sociální a demografická úloha. Hlavní činností je zemědělská výroba, kde se oproti průmyslové výrobě vyskytují různá specifika: [30; 32]

- Velká závislost na přírodních podmínkách

Hlavní výrobní faktor (půda) je v klidu, stroje a pracovníci musí být v pohybu, tudíž jsou vyšší náklady na dopravu a manipulaci. Půda má rozdílnou výnosnost (tzv. bonitu), tím jsou ovlivněny výnosy. Závislost na přírodních podmínkách také ztěžuje organizaci práce. [30]

- Časový nesoulad průběhu výrobního a pracovního procesu

Je typický pro rostlinnou výrobu. Například proces výroby pšenice trvá zhruba 10 měsíců, avšak pracovní proces obdělávání 1 ha trvá zhruba 70 hodin. [30]

- Sezonnost práce

Během roku je nerovnoměrně rozdělená (nerovnoměrné využívání strojů i pracovníků), má vliv na organizaci práce a na nerovnoměrnost příjmů a výdajů v průběhu roku. [30]

- Důchodová disparita

Nerovnost v důchodech podniků. Důchod (příjmy pracovníků) v zemědělském sektoru je nižší než v jiných sektorech národního hospodářství. [32]

Kalkulace v zemědělství může být předběžná nebo výsledná, sleduje se i v naturálním vyjádření (spotřeba osiv, hnojiv). Náklady se dělí dle druhů (prvotní a druhotné), z hlediska kalkulace (přímé a nepřímé), dle závislosti na objem prováděných výkonů (variabilní a fixní) a dle manažerského rozhodování. [33]

Obecný kalkulační vzorec pro rostlinnou výrobu [33]:

1. Nakoupená osiva a sadba
Spotřeba nakoupených osiv a sadby, prvotní náklad.
2. Vlastní osiva a sadba
Spotřeba vlastních osiv a sadby, druhotný náklad.
3. Nakoupená hnojiva
Spotřeba nakoupených hnojiv, většinou průmyslová hnojiva.
4. Vlastní hnojiva
Spotřeba především statkových hnojiv (chlévský hnůj), zelené hnojení.
5. Prostředky ochrany rostlin
6. Ostatní přímý materiál
Spotřeba obalů (například pytlů).
7. Ostatní přímé náklady a služby
Zejména spotřeba přímých služeb, jako např. opravy a udržování, spotřeba energie, nájemné za stroje, budovy a zemědělskou půdu.
8. Pracovní náklady celkem
Veškeré přímé mzdy (včetně nákladů na sociální a zdravotní pojištění).
9. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku
Odpisy vyjadřují skutečné opotřebení dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku. Zahrnují odpisy víceúčelových strojů, trvalých kultur a pěstitelských celků trvalých porostů.
10. Náklady pomocných činností
Pomocné práce traktorů, nákladní dopravy apod.
11. Výrobní režie
Podíl výrobních nákladů, které nelze zjišťovat přímo na jednotlivé výkony.
12. Správní režie
Podíl správních nákladů, které nelze zjišťovat přímo na jednotlivé výkony.
13. Náklady celkem

Jelikož chmelnice je trvalá kultura, je zde uvedený obecný kalkulační vzorec pro rostlinnou výrobu. V Tabulce 7 jsou uvedeny skutečné náklady pěstování chmele dle kalkulačního vzorce v roce 2018 a odhad pro rok 2019. Kalkulační jednicí je 1 ha. Vlastní náklady jsou ovlivněny vývojem hektarových výnosů. V roce 2018 byl hektarový výnos 1,09 t/ha a vlastní náklady byly vyšší než v roce 2019. Odhad výnosu pro rok 2019 byl 1,43 t/ha, proto se pro tento rok odhadují nižší náklady (vyšší tržba). Zvýšení výnosu tedy zapříčinilo snížení vlastních nákladů. Vlastní náklady suchého chmele v roce 2018 byly 268 677 Kč/ha, nárůst výnosu chmele se podle odhadu projeví snížením nákladů v roce 2019 zhruba o 50 tisíc, tedy na 214 422 Kč/ha. [9]

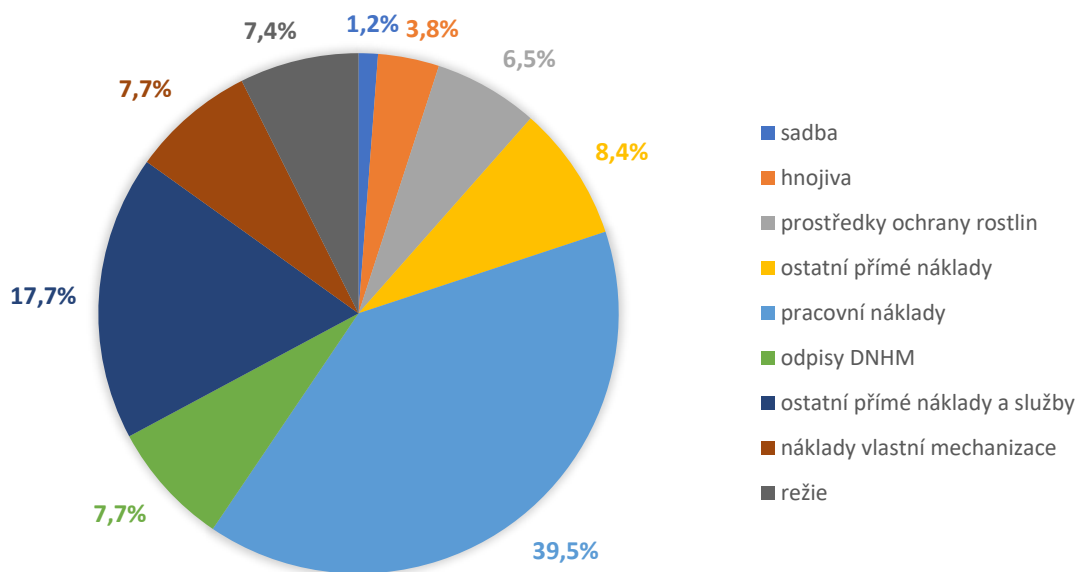
Tabulka 7, Odhad nákladů chmele 2019

Ukazatel	Měrná jednotka	Šetření za rok 2018	Odhad pro rok 2019
osiva - nakupovaná	Kč/ha	3685	3827
osiva - vlastní	Kč/ha	0	0
hnojiva - nakupovaná	Kč/ha	9244	9920
hnojiva - vlastní	Kč/ha	1736	1736
prostředky ochrany rostlin	Kč/ha	19361	19877
ostatní přímý materiál	Kč/ha	23974	25632
přímé materiálové náklady celkem	Kč/ha	57999	60993
ostatní přímé náklady a služby	Kč/ha	53546	54246
pracovní náklady celkem	Kč/ha	114086	120931
odpisy DNHM - přímé	Kč/ha	22956	23669
náklady pomocných činností	Kč/ha	23369	23721
režie	Kč/ha	22004	22655
vlastní náklady celkem	Kč/ha	293959	306213
podíl hlavního výrobku	%	100	100
vlastní náklady výrobku	Kč/ha	293959	306213
hektarový výnos suchého chmele	t/ha	1,09	1,43
vlastní náklady suchého chmele	Kč/ha	268677	214422

Zdroj: [9], 2020

Strukturu nákladů znázorňuje Graf 2. Největší část celkových nákladů tvoří pracovní náklady. Zahrnují celkové mzdové a osobní náklady včetně sociálního a zdravotního pojištění, celkem 39,5 %. Druhou největší položkou jsou ostatní přímé náklady a služby. Zde jsou zahrnuty energie a různé externí agenturní služby, celkem 17,7 %. [9]

Graf 2, Struktura nákladů chmele v roce 2019



Zdroj: [9], 2020

3.3.3 Výnos a cena chmele

Chmel je tržní plodina, výše výnosu je velmi důležitý výkonnostní znak. Suchý chmel se převážně dodává do zahraničních a českých pivovarů. Nákupní ceny jsou smluvně domluvené mezi pěstiteli a obchodníky. Výnos se přepočítává na 1 ha suchého chmele, jednotka t/ha („tuna na hektar“). Výnos může být částečně ovlivněn, například doplňkovou závlahou. [9; 34]

V Tabulce 8 je znázorněn výnos suchého chmele od roku 2014 do 2019. Výnos chmele ovlivňuje množství srážek a teploty ve vegetačním období (podnební činitelé). Uvedené srážky a suma teplot jsou za vegetační období, tj. od dubna do srpna.

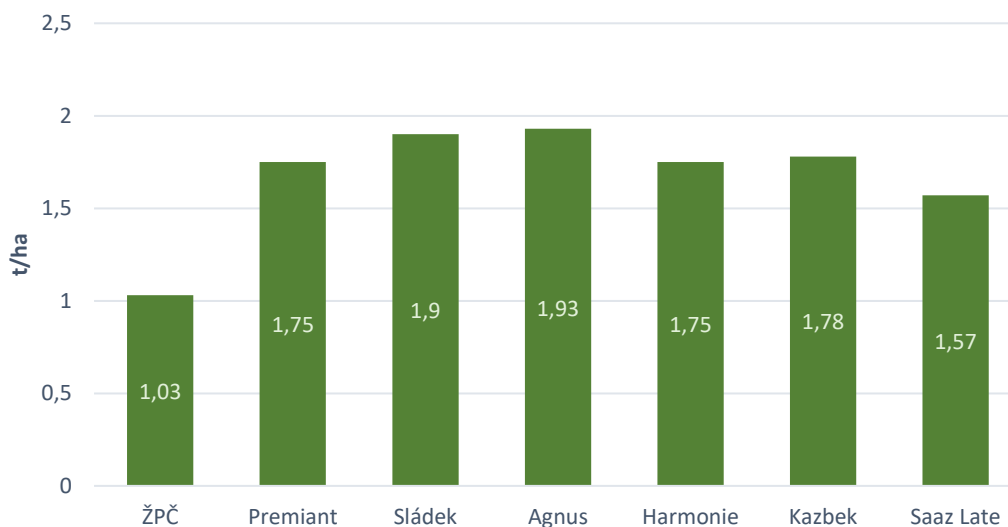
Tabulka 8, Ovlivnění sklizně chmele průběhem počasí v Žatecké oblasti

Rok	Srážky (mm)	Suma teplot (°C)	Výnos suchého chmele (t/ha)
2014	405	2364	1,36
2015	281	2464	0,97
2016	268	2408	1,57
2017	260	2472	1,34
2018	175	2747	1,03
2019	252	2545	1,36

Zdroj: [9], 2020

V roce 2019 byly oproti roku 2018 výrazně vyšší srážky, což lze pozorovat i na výši výnosu, který se navýšil (o 0,33 t/ha) z 1,03 t/ha na 1,36 t/ha. [9]

Graf 3, Výnos vybraných odrůd za rok 2020 z Žatecké oblasti



Zdroj: [9], 2020

V Grafu 3 jsou uvedeny výnosy za jednotlivé odrůdy v Žatecké oblasti za rok 2020. Žatecký poloraný červeňák má z uvedených odrůd nejnižší výnos, pouze 1,03 t/ha. Nejvyšší výnos má z uvedených odrůd Agnus, a to 1,93 t/ha. ŽPČ byl v roce 2020 pěstován na 4 216 ha v České republice, průměrný výnos 1,16 t/ha. Odrůda Agnus byla pěstována pouze na 52,8 ha, průměrný výnos 2,1 t/ha (tyto údaje viz Tabulka 4). V Tabulce 9 jsou uvedeny ceny zemědělských výrobců (CZV) v průběhu let 2014–2019. Každým rokem se zvyšují v průměru o 12 tisíc Kč/t. Nejvyšší zvýšení bylo mezi lety 2014–2015 a to o 21 203 Kč/t. Nejnižší bylo mezi lety 2018–2019 o 5 200 Kč/t. [6; 9]

Tabulka 9, Cenový vývoj u chmele (CZV)

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Kč/t	169217	190420	209388	219003	224799	229999

Zdroj: [9], 2020

3.4 Rentabilita

Rentabilita (výnosnost, ziskovost) je jedno z hlavních kritérií hospodářského podnikání. Označuje schopnost podniku vytvářet nové zdroje – vytvářet zisk využitím investovaného kapitálu. Tento finanční ukazatel ukazuje, jaký je poměr mezi finančními prostředky, které plynou z aktiv a mezi finančními prostředky a které byly vynaloženy na tvorbu těchto aktiv. Analýza rentability (ziskovosti) je poměr konečného hospodářského výsledku (zisku) a vložených prostředků (kapitálu). Vyjadřuje se v procentech. Často používaná je rentabilita výkonů: $(zisk \cdot 100)/výkony$. Výsledek uvádí: „každá koruna výkonu přinese x Kč zisku“ aneb schopnost podniku vytvářet zisk na jednotku vložených prostředků. Ukazatelé rentability hodnotí hospodaření podniku. Neexistují přesně dané hodnoty, které určují ideální nebo správnou rentabilitu, obecně ale platí, čím je rentabilita vyšší, tím je lepší. Existuje několik druhů rentability: rentabilita aktiv, nákladová rentabilita, rentabilita vlastního kapitálu, rentabilita investic, rentabilita tržeb. Rentabilita je ovlivňována i tržními podmínkami, proto i podniky, které pracují neekonomicky mohou být díky vysoké tržní ceně statků nebo malé konkurenci vysoce rentabilní. [29; 30; 35; 36]

Tabulka 10, Odhad rentability pěstování chmele pro rok 2019

Ukazatel	Měrná jednotka	Šetření za rok 2018	Odhad pro rok 2019
vlastní náklady výrobku	Kč/t	268677	214422
realizační cena	Kč/t	206885	229999
nákladová rentabilita	%	-23	7,3
přímé platby a doplňkové národní platby (bez VCS)	Kč/t	24108	9653
souhrnná rentabilita (bez VCS)	%	-14	11,8
přímé platby a doplňkové národní platby (včetně VCS)	Kč/t	38341	20592
souhrnná rentabilita (včetně VCS)	%	-8,7	16,9

Zdroj: [9], 2020

Poznámka k Tabulce 10: VCS je Dobrovolná podpora vázaná na produkci (podpora na produkci chmele), viz. kapitola 4.2.1 Náklady.

V Tabulce 10 je uvedeno šetření rentability pěstování chmele za rok 2018 a odhad pro rok 2019. Rentabilita je vypočtena na základě poměru vlastních nákladů a průměrné ceny suchého chmele. Nákladová rentabilita je vypočtena z vlastních nákladů a průměrné realizační ceny výběrového šetření. Realizační cena dle odhadu vzroste

(z 206 885 Kč/t na 229 999 Kč/t) a náklady se sníží (na 214 422 Kč/t, viz. Tabulka 7). V důsledku snížení vlastních nákladů v roce 2019 se zvýší nákladová i souhrnná rentabilita pěstování chmele na 1 t suchého chmele. Lze tedy předpokládat, že pěstování chmele v roce 2019 bude oproti roku 2018 rentabilní. [9]

4 Vlastní práce

4.1 Družstvo Agrochmel Kněževes

4.1.1 Charakteristika družstva

Družstvo Agrochmel Kněževes vzniklo 14. října 1993 zápisem do obchodního rejstříku Městského soudu v Praze. Má pět členů představenstva, z toho místopředseda je Petr Bradáč a předseda Radek Gregor. Předmětem podnikání je hlavně rostlinná a živočišná výroba (smíšené hospodářství). Dále patří do předmětu podnikání kromě jiného opravy silničních vozidel a silniční motorová doprava. Sídlo má v obci Kněževes, která se nachází v okrese Rakovník (Středočeský kraj). [37]

V katastru obcí Kněževes a Přílepy obhospodařuje v roce 2020 celkem 130,84 ha chmelnic, většina v katastru Kněževes. Z toho je 112,8 ha odrůda Žatecký poloraný červeňák a 6,82 ha odrůda Premiant. V roce 2019 byl chmel pěstován celkem na 128,51 ha. Struktura zemědělské půdy družstva za rok 2019 je znázorněna v Tabulce 11. [38]

Tabulka 11, Celková výměra zemědělské půdy Družstva Agrochmel Kněževes

Druh pozemku	výměra (v ha)
osevní plocha	1054,13
chmelnice	139,02
trvalé travní porosty	6,81
jiná kultura, úhor, apod.	24,57

Zdroj: [38], 2020

4.1.2 Organizační struktura

Družstvo Agrochmel Kněževes se skládá ze sedmi vnitropodnikových středisek. Graficky znázorněny jsou na Obrázku 5.

Obrázek 4, Organizační struktura



Zdroj: [38], 2020

4.2 Ekonomika pěstování chmele

4.2.1 Náklady

Náklady představují peněžní vyjádření vstupů do podniku. Dle kalkulačního vzorce se náklady dělí na přímé (jednicové) a nepřímé (režijní). Jednicové náklady jsou zjišťovány přímo na jednotku výkonu (např. na 1 ha, 1 ks), režijní náklady takto vyčíslit nelze, jsou dány jako celek. [33]

V Tabulce 12 je znázorněna výsledná celková kalkulace Družstva Agrochmel Kněžvese za rok 2019. Náklady lze rozdělit na přímé a nepřímé. Přímé náklady z kalkulace za rok jsou:

- Materiálové náklady – obsahují převážně náklady na hnojiva, sadbu, prostředky ochrany rostlin, spotřebu náhradních dílů a obalů (např. pytlů), ochranné pomůcky potřebné pro práci na chmelnici a ostatní materiálové náklady (vodící drátky).
- Ostatní přímé náklady a služby – v této položce kalkulace jsou obsaženy náklady za spotřebu energie, pohonných hmot a ostatních neskladovatelných dodávek, jako je voda a plyn. Dále náklady na opravy a udržování, nájemné za stroje a za pronajatou půdu (pachtovné), náklady za služby a další ostatní provozní náklady. Do této položky se zahrnují úroky a pojistné na jednotlivé plodiny, popř. budovy.
- Pracovní náklady – v těchto nákladech jsou zahrnuty mzdové náklady zaměstnanců družstva, včetně odvodů za zákonné sociální a zdravotní pojištění, a mzdové náklady agenturních pracovníků, kteří jsou potřební zejména při pracích na chmelnici (např. při zavádění chmele či sklizni).
- Odpisy – obsahují odpisy dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku, tj. všech strojů a zařízení (které jsou vedeny jako dlouhodobý majetek), například traktory, pluh. Dále obsahují odpisy pěstitelských celků trvalých porostů s dobou plodnosti déle než 3 roky (chmelová konstrukce patří do 3. odpisové skupiny, tzn. odepisuje se 10 let) a odpisy administrativních budov. Odepisují se i závlahové sestavy, které jsou zahrnuty v 5. odpisové skupině („vodní díla pro zavlažování a odvodnění“), doba odepisování je 30 let. [39]
- Náklady pomocných činností – v této položce jsou zahrnuty převážně práce traktorů a těžkých mechanismů.

Režijní (nepřímé) náklady se dělí dle:

- Výrobní režie (středisková režie) – podíl nákladů výrobní režie, které nelze vyčíslit na jednu kalkulační jednici.
- Správní režie – podíl nákladů správní režie.

Tabulka 12, Kalkulace 2019 (Středisko pěstování chmele)

Účet	Kč
nakoupená osiva a sadba	0
vlastní osiva a sadba	0
nakoupená hnojiva	553926
vlastní hnojiva	0
prostředky ochrany rostlin	2901429
ostatní přímý materiál	2151713
ostatní přímé náklady a služby	4861610
pracovní náklady celkem	9681781
odpisy	1929369
náklady pomocných činností	1924085
výrobní režie	10793383
správní režie	2693945
SOUČET	37491240

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževy a vlastní zpracování, 2021

Od součtu z vypočtené kalkulace se následně odečtou odčitatelné položky, jedná se především o částky za poskytnuté dotace (pouze Středisko pěstování chmele). Za rok 2019 to byly tyto položky:

- Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond, a.s. (PGRLF): tento fond zajišťuje finanční podporu pojištění plodin či podporu ve formě zajištění komerčních úvěrů. [10] V roce 2019 družstvo čerpalo v celkové výši 1 635 400 Kč.
- Jednotná platba na plochu zemědělské půdy (SAPS): nejvýznamnější část přímých plateb, sazba za rok 2019 byla 3 394,11 Kč/ha. [10; 40] Celkově družstvo čerpalo ve výši 550 904,83 Kč.
- Dobrovolná podpora vázaná na produkci (VCS): Podpora na produkci chmele: sazba za rok 2019 byla 15 621,44 Kč/ha. [10] Celkově družstvo čerpalo ve výši 2 000 000 Kč.

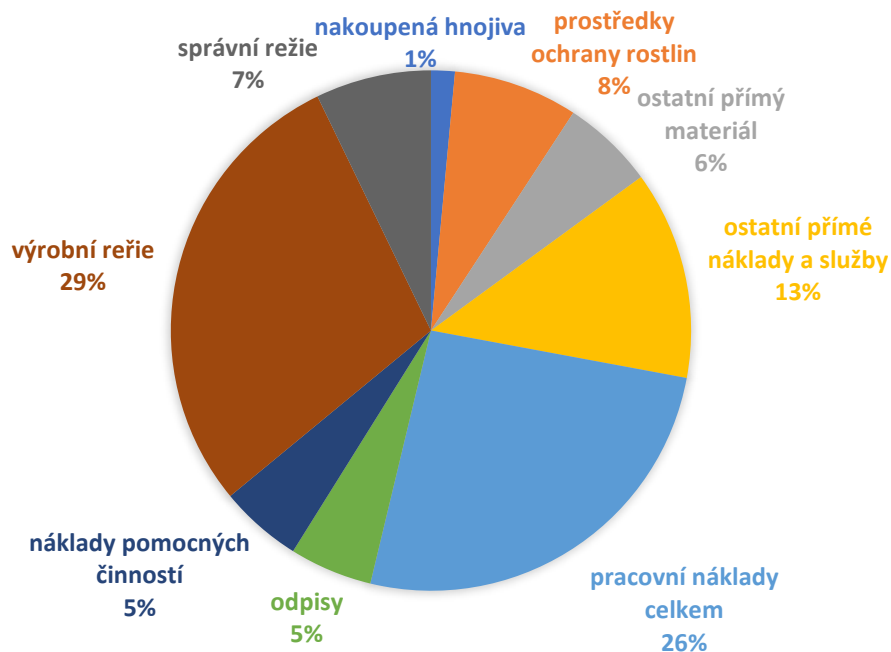
- Platba pro zemědělce dodržující zemědělské postupy příznivé pro klima a životní prostředí (Greening): pro splnění podmínek je nutné zachování výměry trvalých travních porostů a vyhrazení plochy využívané v ekologickém zájmu. Sazba za rok 2019 byla 1 884,30 Kč/ha. [10] Celkově družstvo čerpalo ve výši 302 998 Kč.

Součet těchto podpor za rok 2019 je 4 489 302,83 Kč. Tato částka se odečítá od součtu z kalkulace. Celková hodnota po odečtení je 33 001 937,54 Kč.

Měrná jednotka kalkulace je 1 kg suchého chmele. Produkce chmele za rok 2019 byla vyčíslena na 152 346 kg. Aby byla známa výše nákladů na jednotku chmele, musí se celkové náklady (33 001 937,54 Kč) vydělit produkcí (152 346 kg). Tímto výpočtem vznikne cena na jednotku: 216,62 Kč na 1 kg suchého chmele (216 620 Kč na 1 tunu suchého chmele).

Procentuální rozložení nákladů dle položek kalkulačního vzorce v roce 2019 je znázorněno v Grafu 4.

Graf 4, Kalkulace nákladů 2019



Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Největší podíl na nákladech zastává výrobní režie (29 %), následují pracovní náklady celkem (26 %) a ostatní přímé náklady a služby (13 %). Naopak nejmenší podíl mají

náklady na nakoupená hnojiva (pouze 1 % z celku) a podíl 5 % odpisy a náklady pomocných činností.

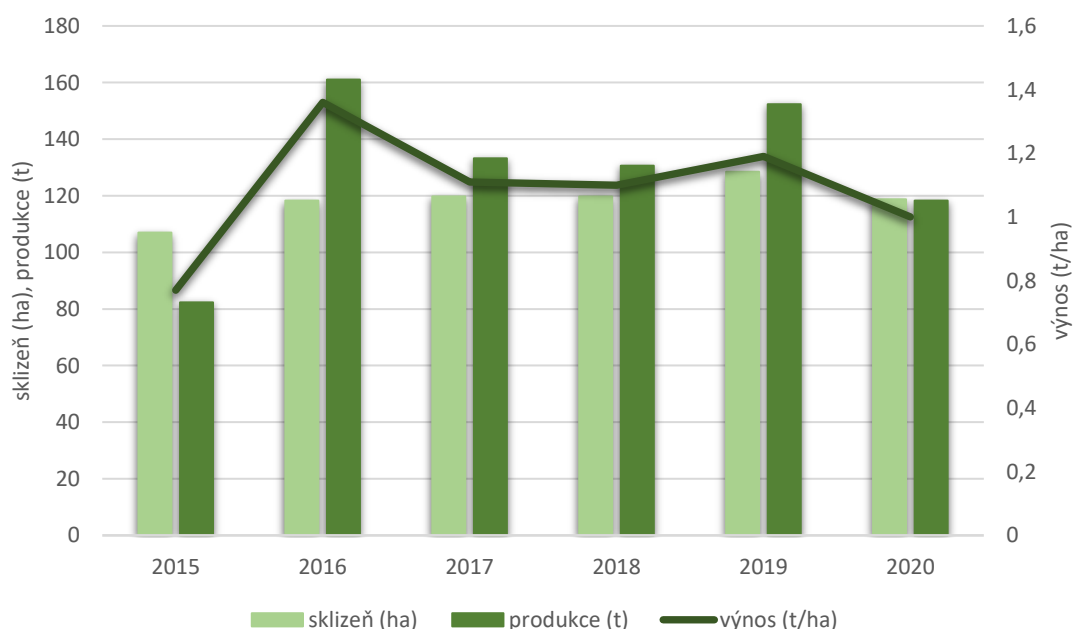
4.2.2 Výnosy chmele

V Grafu 5 jsou uvedeny průměrné výnosy během let 2015–2020. Levý sloupec (světle zelený) značí celkovou plochu sklizně v hektarech. Pravý sloupec (tmavě zelený) označuje celkovou produkci v tunách. Spojnicemi je značen průměrný výnos v t/ha.

Nejvyšší výnos byl v roce 2016 (1,36 t/ha), kdy i přes průměrnou velikost sklizňové plochy bylo vyprodukováno největší množství chmele, celkem 161 tun. Naopak nejnižší výnos byl v roce 2015 (0,77 t/ha). V tomto roce byla i nejmenší sklizňová plocha a výše produkce byla extrémně nízká, pouze 82,28 tun. Další roky byly výnosy, produkce i velikost sklizňové plochy spíše průměrné.

V roce 2019 byla produkce nadprůměrná (152,35 tun). V tomto roce družstvo hospodařilo na největší sklizňové ploše (128,51 ha), průměrný výnos v tomto roce byl 1,19 t/ha. Z důvodu neuzavřené sklizně roku 2020 byl výnos vypočítán jako vážený průměr z výnosů odrůd Premiant a ŽPČ v roce 2020 (1 t/ha).

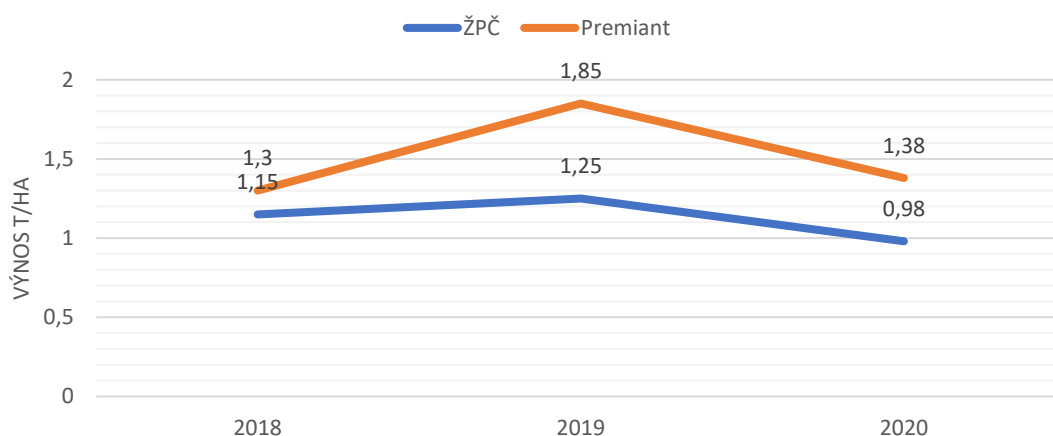
Graf 5, Výnosy, produkce a sklizňová plocha během let 2015–2020



Zdroj: [38] a vlastní zpracování, 2021

V Grafu 6 jsou porovnány výnosy dle odrůd. Družstvo pěstuje dvě odrůdy, Žatecký poloraný červeňák, aktuálně na ploše 112,8 ha a odrůdu Premiant, pouze na ploše necelých 7 ha (údaje k roku 2020). Premiant patří mezi průměrně výnosné odrůdy, ŽPČ spíše mezi méně výnosné, toto dokazuje i porovnání výnosů v následujícím grafu.

Graf 6, Výnosy dle odrůd během let 2018–2020 Družstva Agrochmel Kněževes



Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževes a vlastní zpracování, 2021

V každém roce sledování byla odrůda Premiant výnosnější než ŽPČ. Výnosy obou odrůd k sobě měly nejbližší v roce 2018, rozdíl mezi nimi byl pouze 0,15 t/ha. Největší rozdíl byl zaznamenán v roce 2019, kdy odrůda Premiant měla o 0,6 t/ha vyšší výnos než ŽPČ. Rozdíl v roce 2020 byl také výrazný (0,4 t/ha).

Graf doplňuje Tabulka 14, kde jsou znázorněny sklizňové plochy a následné výnosy jednotlivých odrůd během let 2018-2020.

Tabulka 13, Výnosy a sklizňové plochy dle odrůd

odrůdy/rok	2018		2019		2020	
	plocha (ha)	výnos (t/ha)	plocha (ha)	výnos (t/ha)	plocha (ha)	výnos (t/ha)
ŽPČ	103	1,15	109	1,25	112,8	0,98
Premiant	10,12	1,3	8,37	1,85	6,8	1,38

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževes a vlastní zpracování, 2021

Rok 2019 byl ze sledovaných roků nejvíce výnosný u obou odrůd. V tento rok byla i nejvyšší produkce, celkem 152,35 tun, z toho 15,5 tuny z odrůdy Premiant a 136,8 tuny z odrůdy ŽPČ.

4.3 Rentabilita

Rentabilita (výnosnost) je ekonomický ukazatel hospodářské činnosti podniku, umožňuje sledovat efektivnost a schopnost vytvářet nové zdroje. Lze ji vyjádřit také jako poměr konečného zisku výrobku a skutečně vynaložených nákladů. [34] Tímto poměrem se vyjadřuje nákladová rentabilita, která je doplňkovým ukazatelem rentability trže, a je počítána i v této práci. Nákladová rentabilita se počítá následujícím vzorcem. Pro výpočet je nutné znát hektarový výnos, cenu chmele za tunu a normativní náklady (podíl celkových nákladů na 1 ha).

$$\text{Rentabilita} = \frac{\text{zisk/ha}}{\text{náklady/ha}} * 100 (\%), \quad \text{zisk} = \text{tržby} - \text{náklady (Kč)} \quad (3)$$

Zdroj: [34]

Výsledek u rentability nákladů je vyjádřen v procentech. Říká: „každá Kč vložená do nákladů přinese x % zisku“ nebo „každá Kč celkových nákladů vydělá x haléřů zisku“.

4.3.1 Rentabilita 2019

Rentabilita za rok 2019 a položky nutné pro její výpočet se nachází v Tabulce 15.

Tabulka 14, Ekonomika pěstování chmele 2019

Ukazatel	Měrná jednotka	2019
Náklady celkem	Kč	256804,43
Hektarový výnos	t/ha	1,19
Kč na tunu chmele	Kč	216620
Tržba	Kč	257777,8
Rentabilita	%	0,38

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževy a vlastní zpracování, 2021

V roce 2019 byla sklizňová plocha družstva 128,51 ha. Normativní náklady jsou podílem celkových nákladů a sklizňové plochy (33 001 937,54/128,51), tedy 256 804,43 Kč/ha. Tržba je počítána součinem mezi „Kč na tunu chmele“ a hektarovým výnosem (216 620*1,19) a dosahuje hodnoty 257 777,80 Kč.

Výpočet rentability je následující:

$$Rentabilita = \frac{257\,777,8 - 256\,804,43}{256\,804,43} * 100 = 0,38 \% \quad (4)$$

Nákladová rentabilita je 0,38 %. Znamená to, že každá koruna vložená do nákladů přinese 0,38 % zisku (0,0038 Kč).

4.4 Závlaha

4.4.1 Kapková závlaha

Družstvo Agrochmel Kněževy používá kapkovou závlahu zavěšenou na konstrukci. Zavlažováno je 80 ha (z celkové výměry 130,84 ha – údaje za rok 2020) v katastru obce Kněževy. Jako vodní zdroj je používán uměle vytvořený závlahový rybník z přítoku Hájovského potoka. Rozloha zavlažovaných chmelnic podle bloků je znázorněna v Tabulce 15.

Tabulka 15, Rozloha zavlažovaných chmelnic podle bloků

Název bloku	Rozloha (ha)
Podél travní cesty (PTC)	9,84
Travní cesta (TC)	10,49
Josef	8,81
Louka	5,91

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževy a vlastní zpracování, 2020

V roce 2020 bylo zavlažování zahájeno 29.7. a ukončeno 24.8. Přesné zavlažovací dávky v m^3 a dny, ve kterých se zavlažovalo s přesnými časy jsou zahrnuty v Tabulce 16. Celkové množství odebrané vody za rok 2020 bylo 9 360 m^3 .

Tabulka 16, Zavlažovací dávky

Datum	čas zavlažování	velikost závlahy (m^3)	zavlažované bloky chmelnic
30.7.	9:50-19:00	340	TC, PTC, Josef, Louka 1/2
31.7.	8:30-20:00	1400	TC, PTC, Josef, Louka 1/2
2.8.	9:30-14:30	1750	TC, PTC, Josef, Louka 1/2
16.8.	13:00-22:00	600	TC, PTC, Josef
17.8.	9:15-19:45	1440	TC, PTC, Josef
20.8.	14:00-19:30	1470	TC, PTC, Josef, Louka 1/2
23.8.	15:45-21:45	850	TC, PTC, Josef, Louka
24.8.	10:00-14:30	840	TC, PTC, Josef, Louka

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževy a vlastní zpracování, 2020

Náklady na roční chod závlahy jsou obsaženy v kalkulaci. Je nutné do nich zahrnovat následující položky: odpisy závlahových sestav, mzdy pracovníků, náklady na elektrickou energii, opravy a udržování, poplatky za odebrané množství vody.

Náklady na opravy a udržování závlah se ročně průměrně pohybují okolo 1 000 Kč. Při odběru vody pro zavlažování je nutné odvádět poplatek danému povodí (Povodí Vltavy) za množství odebrané povrchové vody. Jelikož je daná oblast vlivem nízkých srážek vláhově deficitní, odebrané množství vody není zpoplatněno. Náklady za elektrickou energii v roce 2020, potřebnou pro chod závlahy, činí 42 813 Kč.

Náklady družstva na vybudování 1 ha nové závlahové sestavy (bez hlavních rozvodů) v roce 2019 byly vyčísleny na 143 873 Kč.

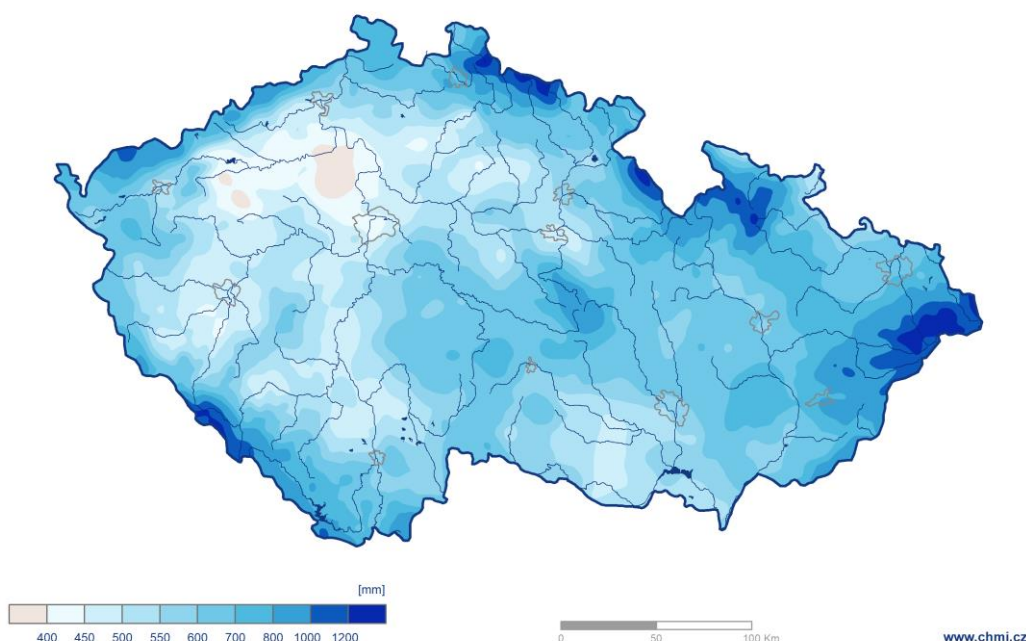
4.5 Průběh počasí 2019

V lednu chyběla souvislá sněhová pokrývka, která dorovnává srážkový deficit z předešlého roku. V únoru se deficit alespoň částečně dorovnal. Jarní práce mohly proběhnout bezproblémově, druhá polovina března a první polovina dubna byly bez srážek. Květen byl teplotně velmi podprůměrný, to ovlivnilo zavádění chmele, které se zpozdilo. Od června do srpna byly podprůměrné srážky a vyšší teploty, to významně ovlivnilo růst chmele. V těchto měsících bylo velmi opodstatněné použití závlahových systémů. Na konci července byly spatřeny první hlávky. Sklizeň chmele začala v období od 15. - 25. srpna. [7]

Obrázek 5, Úhrn srážek v roce 2019

Úhrn srážek v roce 2019

Český
hydrometeorologický
ústav



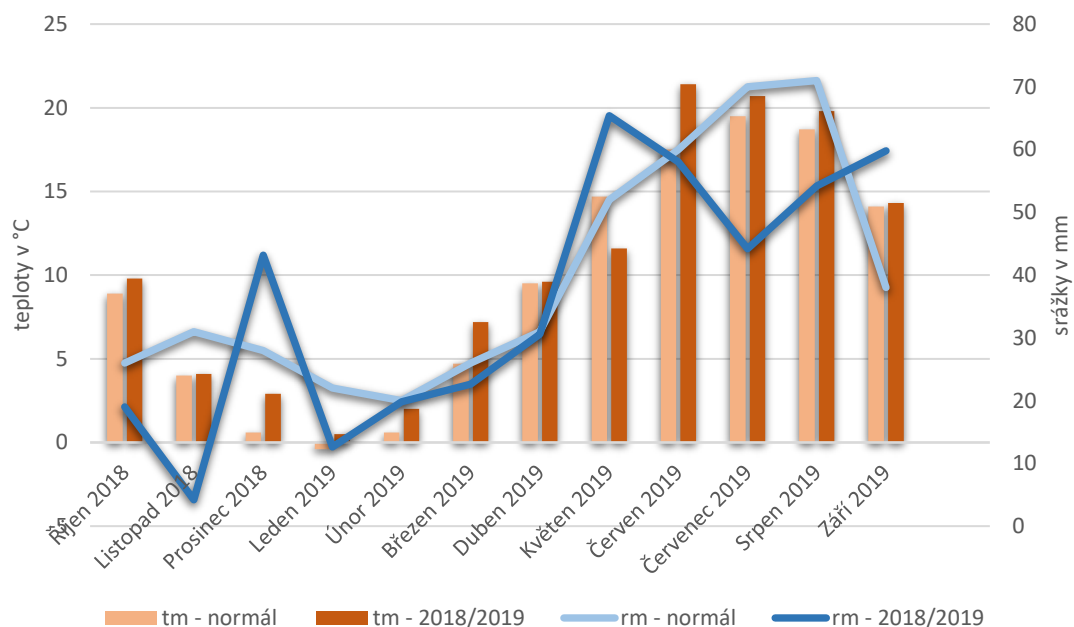
Zdroj: [41], 2020

Obrázek 4 zobrazuje množství srážek na území České republiky za rok 2019. Je zde vidět nízký úhrn srážek v Žatecké oblasti (oblast srážkového stínu).

V Grafu 7 je znázorněn průběh počasí a úhrn srážek ve stanici Žatec, areál Chmelařského institutu za období od října 2018 do září 2019. Normál – Žatec, dlouholetý průměr (ČHMÚ 1981–2010). Teplotně podprůměrný byl měsíc květen. Ostatní byly průměrné až nadprůměrné. Podprůměrný úhrn srážek byl v říjnu a listopadu, lednu, březnu,

červenci, srpnu. V měsících únoru, dubnu a červnu byly srážky shodné s průměrem. Měsíce prosinec, květen a září byly srážky nadprůměrné. [6]

Graf 7, Průměrná měsíční teplota vzduchu (tm) a měsíční úhrn srážek (rm)



Zdroj: [6], 2020

Ani v roce 2020 nebylo naměřeno dostatečné množství srážek. V Tabulce 17 jsou zaznamenány srážky během vegetačního období (tj. od 1.4.2020 do 20.8.2020) z hydrometeorologické stanice Heřmanov, která se nachází zhruba 5 km od Kněževsi.

Tabulka 17, Úhrn srážek ve stanici Heřmanov od 1.4.2020 do 20.8.2020

Měsíc	Úhrn srážek (mm)
duben	13,4
květen	48,9
červen	76,5
červenec	26,6
srpen	33,8
celkem	199,2

Zdroj: ČHMÚ a Družstvo Agrochmel Kněževs, 2020

5 Výsledky a diskuse

5.1 Porovnání výnosů zavlažované a nezavlažované chmelnice

Rozdíl ve výnosech, který způsobuje zavlažování chmelnic byl sledován během posledních dvou let (2019 a 2020). Porovnávány byly dvě chmelnice s velmi podobnou sklizňovou plochou a lokalitou: zavlažovaná „TPC“ s rozlohou 1,55 ha a nezavlažovaná „Kachňárna“ s rozlohou 1,52 ha. Na obou chmelnicích je pěstována odrůda Žatecký poloraný červeňák (Osvaldův klon 72). Výsledky z porovnávání jsou zaneseny v Tabulce 18.

Tabulka 18, Porovnání výnosů chmelnic

Výnos (t/ha)	2019	2020
nezavlažovaná ch.	1,1	0,63
zavlažovaná ch.	1,37	0,97

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněžvese a vlastní zpracování, 2021

Z porovnání je patrné, že výnos zavlažované chmelnice je vyšší než z nezavlažované. V roce 2020 je velmi výrazný rozdíl, a to o 0,34 t/ha. V tomto roce byly naměřeny velmi nízké srážky (pouze necelých 200 mm za vegetační období, viz. předchozí kapitola, Tabulka 17), proto je rozdíl tak markantní. Zavlažování chmelnic mělo tedy v roce 2020 výrazný vliv na výnos.

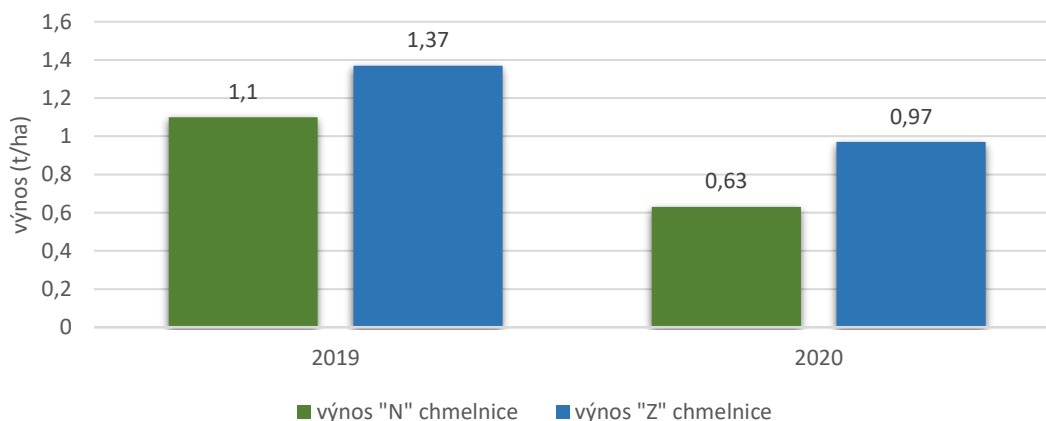
Obě chmelnice mají téměř stejnou rozlohu, proto jsou obdobně vysoké náklady. Náklady zavlažované chmelnice jsou ale nepatrně vyšší, navýšené o náklady na roční chod závlahy, odpisy závlahových sestav a mzdy pracovníků. Jelikož družstvo nemá vyčleněného pracovníka, který má na starost pouze závlahu (nepobírá mzdu pouze za udržování a chod závlahy), nejsou zde pracovní náklady zahrnuty. Odpisy závlahových sestav také nejsou zahrnuty, jelikož byly již odepsány. Jediné náklady, které jsou stanoveny pouze pro zavlažované chmelnice jsou náklady na elektrickou energii (na chod závlahy) a náklady na roční opravy.

Roční náklady na el. energii chodu závlahy byly v roce 2019 vyčísleny na 48 301 Kč a v roce 2020 na 42 813 Kč. Roční opravy se pohybují průměrně kolem 1 000 Kč/rok.

Pokud se subjekt rozhodne pro vybudování závlahových sestav, je nutné počítat s vyšší počáteční investicí. Částku za 1 ha nově vybudované závlahy družstvo v roce 2019

vyčíslo na 143 873 Kč. Tato částka je však bez ceny za hlavní rozvody vody a vybudování závlahové nádrže či rybníku. Počáteční investice se zdá vcelku vysoká, jak je ale z výzkumu patrné, doplňková závlaha vcelku výrazně navyšuje výnos – ovlivňuje zisk z pěstování chmele. Závlahové sestavy se také jako dlouhodobý majetek odepisují (doba odepisování 30 let) a roční odpisy jsou součástí nákladů.

Graf 8, Porovnání výnosů



Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževy a vlastní zpracování, 2021

V Grafu 8 jsou zaneseny výnosy u sledovaných chmelnic během let 2019 a 2020. „N“ značí nezavlažovanou chmelnic, „Z“ zavlažovanou. Jako podklad pro vytvoření grafu slouží Tabulka 18. Výnos u „Z“ chmelnice je v obou letech výrazně vyšší.

5.2 Porovnání rentabilit

V následujících výpočtech je viditelný rozdíl ve výsledku nákladové rentability u chmelnice zavlažované a nezavlažované. Celkové náklady byly upraveny o náklady spojené se závlahou, tzn. že náklady zavlažované chmelnice byly o tuto částku navýšeny. Konkrétně se jednalo o částku 43 813 Kč za rok 2019 (obsažena cena za el. energii na chod závlahy a náklady za roční opravy) na celou sklizňovou plochu zavlažovaných chmelnic (tj. 80 ha). Na 1 ha je tato částka vyčíslena na 547,67 Kč. Nákladová rentabilita je počítána u těchto dvou sledovaných chmelnic. Údaje potřebné pro výpočet za rok 2019 jsou seřazeny v Tabulce 19.

Tabulka 19, Rentabilita „N“ a „Z“, 2019

	měrná jednotka	nezavlažovaná ch.	zavlažovaná ch.
náklady	Kč/ha	256420,8	257037,1
hektarový výnos	t/ha	1,1	1,37
Kč na tunu chmele	Kč/ha	216620	216620
tržba	Kč/ha	238282	296769,4
rentabilita	%	-7,07	15,45

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževs a vlastní zpracování, 2021

Výpočet rentability je následující:

$$N = \frac{238\,282 - 256\,420,8}{256\,420,8} * 100 = -7,07 \% \quad (5)$$

$$Z = \frac{296\,769,4 - 257\,037,1}{257\,037,1} * 100 = 15,45 \% \quad (6)$$

V roce 2019 je nákladová rentabilita „N“ chmelnice záporná (-7,07 %). Je to proto, že výnos této chmelnice byl pouze 1,1 t/ha. Naopak, výnos u „Z“ chmelnice byl právě vlivem zavlažování zvýšen, a to na 1,37 t/ha (navýšení o 0,27 t/ha). Náklady byly vyšší, ale pouze o 547,67 Kč na 1 ha, tato částka je proto zanedbatelná a navýšení nákladů nemá zásadní vliv na výpočet. Z výsledků je tedy patrné, že díky zavlažování je nákladová rentabilita vyšší, tzn. lepší. V roce 2019 byla 15,45 %, tzn. že každá koruna vložená do nákladů přinese 15,25 % zisku (0,1545 Kč).

V tomto roce byla počítána i celková nákladová rentabilita (viz. kapitola Rentabilita), která byla 0,38 %. I zde je patrný rozdíl mezi celkovou nákladovou rentabilitou a nákladovou rentabilitou pouze této konkrétní zavlažované chmelnice.

V roce 2020 jsou celkové náklady pouze orientační, jejich výše je stanovena odhadem, s přihlédnutím na růst výše nákladů v letech minulých, tj. 2017-2019, kdy rostly zhruba o 3 mil. Kč ročně. Náklady v roce 2020 byly odhadem navýšeny o 6 % oproti roku 2019, to je cca 2 miliony Kč. Celkové náklady jsou tedy stanoveny na 35 100 000 Kč na celkovou produkci. Náklady na závlahu v roce 2020 byly 49 301 Kč na celkovou produkci, tj. opět 80 ha. Na 1 ha je to tedy 616,30 Kč. O tuto částku byly zvýšeny náklady zavlažované chmelnice. Údaje potřebné pro výpočet jsou seřazeny v Tabulce 20.

Tabulka 20, Rentabilita „N“ a „Z“, 2020

	měrná jednotka	nezavlažovaná ch.	zavlažovaná ch.
náklady	Kč/ha	294589,8	295137,5
hektarový výnos	t/ha	0,63	0,97
Kč na tunu chmele	Kč/ha	296800	296800
tržba	Kč/ha	186984	287896
rentabilita	%	-36,52	-2,45

Zdroj: Družstvo Agrochmel Kněževy a vlastní zpracování, 2021

Nákladové rentability byly počítány následujícími výpočty.

$$N = \frac{186\,984 - 294\,589,8}{294\,589,8} * 100 = -36,52 \% \quad (7)$$

$$Z = \frac{287\,896 - 295\,137,5}{295\,137,5} * 100 = -2,45 \% \quad (8)$$

Obě nákladové rentability byly v roce 2020 záporné, je to dáno vlivem nízkého výnosu u obou chmelnic. V roce 2020 byl i celkový průměrný výnos nízký (viz. kapitola Výnosy chmele). I přesto je rozdíl mezi „N“ a „Z“ chmelnicí markantní. U „N“ chmelnice je nákladová rentabilita -36,52 %, u „Z“ chmelnice je „pouze“ -2,45 %. Je zde možno vidět velmi výrazný rozdíl i přesto, že obě hodnoty jsou v záporných číslech.

Z výsledků sledování je proto možné říct, že doplňkové zavlažování chmelnic zvyšuje výnos (a zlepšuje/navyšuje i nákladovou rentabilitu). V současné době, kdy jsou dlouhodobá sucha a celkový nedostatek srážek (hlavně v obdobích, kdy chmel potřebuje nejvíce vláhy), je proto velmi opodstatněné využívání dodávání doplňkové vláhy chmelové rostlině.

6 Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo porovnat výnosy a nákladové rentability dvou chmelnic, zavlažované a nezavlažované a určit, zda je doplňkové zavlažování podstatné pro růst a vývoj chmelové rostliny a zda navyšuje výnos (popř. o kolik).

V kapitole 3.2.7 Vliv závlahy na výnos je znázorněna Tabulka 6, kde jsou uvedeny výsledky výzkumu Chmelařského institutu, s.r.o. z let 2003-2007, který porovnává výnosy nezavlažovaných chmelnic a chmelnic s doplňkovou závlahou. Tento výzkum dokazuje, že doplňková závlaha měla výrazný vliv na výnos (je až o 25 % vyšší) i v během minulých let.

Podobné byly i výsledky z výzkumu v této bakalářské práci. Zkoumány jsou poslední dva roky (2019 a 2020). V těchto letech byl vlivem závlahy výnos velmi podstatně navýšen. V roce 2019 o enormních 0,34 t/ha a v roce 2020 o 0,27 t/ha. V posledních letech byly naměřeny spíše podprůměrné srážky, potřebná vláha proto je nedostačující a využití doplňkových závlahových sestav je velmi opodstatněné.

Nákladová rentabilita v roce 2019 pro nezavlažovanou chmelnici vyšla záporná (-7 %), u zavlažované chmelnice byla o 22 % b. vyšší (15 %). Navýšené náklady u zavlažované chmelnice neměly podstatný vliv na výpočet, pohybovaly se okolo 600 Kč/ha. Tato částka je z celkové výše nákladů (250 000 Kč – 290 000 Kč) opravdu nevýrazná. I přesto, že zavlažovaná chmelnice měla vyšší náklady, je pěstování chmele výnosnější.

Doplňková závlaha dlouhodobě působí jako významný stabilizační faktor určující výši výnosu pro pěstování chmele, jak je patrné i z výsledků zkoumání této bakalářské práce. Družstvo Agrochmel Kněžveses zavlažuje již několik desítek let (závlahové sestavy, které se odepisují 30 let jsou již plně odepsány). První závlahové nádrže v Kněžvesi byly budovány v 60. letech 20. století. Z jejich dlouholetých zkušeností je možné říct, že doplňková závlaha chmelnic je vždy přínosem. Podstatný význam nachází nejvíce v posledních letech, kdy jsou atmosférické srážky nedostatečné pro růst a vývoj chmelové rostliny. Závlaha je tedy důležitý stabilizační faktor pro růst a vývoj chmele i pro následný výnos, který podstatně navyšuje.

7 Zdroje

- [1] *Atlas českých odrůd chmele: Czech hop varieties*. První. Žatec: Chmelařský institut s.r.o., 2012. ISBN 978-80-87357-11-8.
- [2] Historie pěstování chmele. *Czhops.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=58&lang=cs
- [3] Historie a vývoj chmelařství v Žatci. *Chmelarskemuzeum.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <http://www.chmelarskemuzeum.cz/cz/historie-pestovani.htm>
- [4] *Český Chmel 2017: Czech Hops*. První. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2017. ISBN 978-80-7434-366-7.
- [5] ZÁZVORKA, Václav a František ZIMA. *Chmelařství*. První. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1956. ISBN D-03687. 38870/55/SV3.
- [6] *Chmelařská ročenka*. 2020. První. Praha: Výzkumný ústav pivovarský a sladařský, a.s., 2020, . ISBN 978-80-86576-89-3. ISSN 978-80-86576-89-3.
- [7] ALTOVÁ, Markéta. *Situační a výhledová zpráva Chmel, Pivo 2019*. První. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019. ISBN 978-80-7434-258-9.
- [8] Oblasti pěstování chmele. *Chmelarskemuzeum.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <http://www.chmelarskemuzeum.cz/cz/oblasti-pestovani-chmele-v-cr.htm>
- [9] ALTOVÁ, Markéta. *Situační a výhledová zpráva Chmel, Pivo 2020*. První. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2020. ISBN 978-80-7434-575-3.
- [1] *Situační a výhledová zpráva Chmel, Pivo 2018*. První. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2018. ISBN 978-80-7434-486-2.
- [1] CHMELÁŘSTVÍ, družstvo Žatec. *Chmelarstvi.cz* [online]. [cit. 2020-11-12].
1] Dostupné z: <http://www.chmelarstvi.cz/profil-spolecnosti/chmelarstvi-druzstvo-zatec>
- [1] Stanovy Svazu. *Czhops.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z:
2] http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=53&lang=cs

- [1 Chmel v lidovém léčitelství a jeho užití v domácnosti. *Chmelarskemuzeum.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <http://www.chmelarskemuzeum.cz/cz/chmel-a-jeho-uziti.htm>
- [1 Jedinečnost Žateckého chmele. *Czhops.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=56&Itemid=63&lang=cs
- [1 Odrůda Žatecký poloraný červeňák. *Bohemiahop.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <http://www.bohemiahop.cz/cz/odrudy-chmele/87-odruda-zatecky-polorany-cervenak>
- [1 České odrůdy chmele. *Czhops.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: http://www.czhops.cz/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=34&Itemid=55&lang=cs
- [1 KROFTA, Karel, Josef JEŽEK, Jindřich KŘIVÁNEK, Jaroslav POKORNÝ, Josef PULKRÁBEK a Josef VOSTŘEL. *Integrovaný systém pěstování chmele: Metodika pro praxi 2/2012*. První. Žatec: Chmelařský institut s.r.o., 2012. ISBN 978-80-86836-82-9.
- [1 Škůdci chmele. *Chizatec.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <http://www.chizatec.cz/skudci/?arc=10&sub=65>
- [1 Choroby chmele. *Chizatec.cz* [online]. [cit. 2020-11-12]. Dostupné z: <http://www.chizatec.cz/choroby/?arc=11&sub=65>
- [2 NESVATBA, Zdeněk. *Metodiky zkoušek užitné hodnoty: Chmel*. Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, 2019.
- [2 *Český Chmel 2019: Czech Hops*. První. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2019. ISBN 978-80-7434-525-8.
- [2 Sklizeň chmele nepřekonala loňský rekord, pěstitelé jsou přesto spokojeni. In: *Aktualne.cz* [online]. [cit. 2020-11-13]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/chmele-se-sklidilo-mene-nez-loni-pestitele-jsou-presto-spoko/r~e0faf0a2de5511e7be860cc47ab5f122/>
- [2 KOPECKÝ, Jiří, Josef JEŽEK, Bohumil KLÍMA, Jiří KOPECKÝ a Ladislav SLAVÍK. *Zásady pro využití progresivních systémů závlahy chmele v podmínkách chmelařských oblastí ČR: Metodika pro praxi*. První. Žatec: Chmelařský institut s.r.o., 2008. ISBN 978-80-86836-12-6.

- [2] RYBÁČEK, Václav. *Chmelařství*. První. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 4] 1980. ISBN 07-068-80.
- [2] Územní srážky. *Chmi.cz* [online]. [cit. 2020-11-13]. Dostupné z: 5] <https://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-srazky>
- [2] Metodický pokyn o postupu při stanovení nezaplatněného množství vody odebírané 6] k vyrovnání vláhového deficitu zemědělských plodin. *Eagri.cz* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: http://eagri.cz/public/web/file/34631/MP15194_02.pdf
- [2] SUCHO. *Chmi.cz* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: 7] http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/meteo/ok/SUCHO/Definice_sucha.html
- [2] Členění nákladů. *Ekonomikon.cz* [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: 8] <https://www.ekonomikon.cz/ekonomika/naklady/#cleneni-nakladu>
- [2] KOZLER, Josef a Jan MATĚJKA. *Ekonomika, Management, Marketing*. První. 9] Havlíčkův Brod: Fragment, 1998. ISBN 80-7200-253-8.
- [3] SYNEK, Miroslav. *Podniková ekonomie*. Třetí. Praha: C. H. Beck, 2002. ISBN 80-0] 7179-736-7.
- [3] Rozdíl mezi přímými a nepřímými náklady, jejich členění a účtování. *Febmat.com* 1] [online]. [cit. 2020-11-19]. Dostupné z: <https://www.febmat.com/clanek-rozdil-meziprimymi-a-nepirimymi-naklady-jejich-cleneni-a-uctovani/>
- [3] RADOVÁ, Hana. *Specifická ekonomika v zemědělství*. Pardubice, 2010. Bakalářská 2] práce. Univerzita Pardubice. Vedoucí práce Ing. Michal Kuběnka.
- [3] POLÁČKOVÁ, Jana. *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*. První. 3] Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010. ISBN 978-80-86671-75-8.
- [3] TYPOLTOVÁ, Lenka. *Ekonomická analýza pěstování chmele v ČR*. Most, 2009. 4] Diplomová práce. Vysoká škola Báňská - Technická univerzita Ostrava. Vedoucí práce Ing. Igor Černý, Ph.D.
- [3] Co je rentabilita?. *Moneta.cz* [online]. [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: 5] <https://www.moneta.cz/slovník-pojmu/detail/co-je-rentabilita>
- [3] Rentabilita. *Czechwealth.cz* [online]. [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: 6] <https://www.czechwealth.cz/slovník-pojmu/rentabilita>

- [3 Družstvo Agrochmel Kněževs , Kněževs IČO 47048565 - Obchodní rejstřík firem.
7] *Kurzy.cz* [online]. [cit. 2021-01-26]. Dostupné z: <https://rejstrik-firem.kurzy.cz/47048565/druzstvo-agrochmel-knezeves/>
- [3 *Výroční zpráva 2019: Družstvo Agrochmel Kněževs*. 2020.
8]
- [3 Třídění hmotného majetku do odpisových skupin. *Portal.pohoda.cz* [online]. [cit. 9] 2021-02-08]. Dostupné z: <https://zakony.pohoda.cz/danove-a-financni-pravo/zakon-o-danich-z-prijmu/trideni-hmotneho-majetku-do-odpisovych-skupin/>
- [4 Jednotná platba na plochu zemědělské půdy. *Eagri.cz* [online]. [cit. 2021-02-02].
0] Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/prime-platby/jednotna-platba-na-plochu/>
- [4 Úhrn srážek v roce 2019. In: *Chmi.cz* [online]. [cit. 2020-11-13]. Dostupné z:
1] <https://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/mapy-charakteristik-klimatu#>